

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE Des Sciences

DEPARTEMENT De Chimie

N° :



DOMAINE : Science de la matière

FILIERE : Chimie

OPTION : Chimie Pharmaceutique

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

Par: Ouakaf Hanine

Fali Leyla

Intitulé

Préparations Médicinales à Base de Plantes

Soutenu devant le jury composé de:

Mohamadi Sabrina

Université de M'sila

Présidente

Benzeggouta Naïrouz

Université de M'sila

Encadreur

Zidane Salima

Université de M'sila

Examinatrice

Année Universitaire : 2022 / 2023

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

A decorative floral element with a central flower and several leaves, positioned at the beginning of the calligraphic text.

REMERCIEMENTS

الْحَمْدُ لِلَّهِ الْعَلِيِّ الْكَبِيرِ الَّذِي هَدَانَا لِهَذَا وَمَا كُنَّا لِنَهْتَدِيَ لَوْلَا إِذْ هَمَّائِهِ اللَّهُ

Avant tout Nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné la patience et le courage pour réaliser cette étude.

Nous souhaitons avant tout remercier notre promotrice Nairouz Benzeggouta pour le temps qu'elle a consacré à nous apporter les outils méthodologiques indispensables à la conduite de cette recherche, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion .

Nous remercions M^{me} Mohamadi Sabrina, pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant de présider le jury de ce travail.

Nous exprimons toute notre gratitude à M^{me} Zidane Salima d'avoir accepté de faire partie de ce jury et d'examiner ce travail.

Nous tenons à remercier tous les membres du laboratoire de département de chimie et de microbiologie pour leurs soutient et efforts déployés pendant la période de réalisation de ce travail.

Enfin que tous ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, qu'ils trouvent ici nos vifs remerciements.



Dédicace

En premier lieu je remercie Allah le tout puissant de m'avoir donné la volonté, la santé et le courage pour réaliser ce travail.

Je dédie ce travail :

À la lumière de mes yeux et le bonheur de mon existence les plus chères et les plus idéaux homme et femme dans ma vie mon père « Bouzid » et ma mère « Karima » en guise de gratitude pour tout leur sacrifice, soutiens, conseils, confiance, compréhension et amour, sans la fatigue de mon père et la prière de ma mère, je ne serais pas arrivé ici, Vous êtes les êtres les plus chères à mon cœur, aucun mot ne pourra exprimer ma gratitude et mon temps pour vous. J'espère avoir réalisé une partie de leurs rêves.

A mon frère unique Ali, j'ai de la chance de t'avoir comme grand frère car je sais que tu es toujours prêt à m'aider et à me rendre heureuse, je te souhaite la réussite dans ta vie mon chéri

A ma sœur Soundes, Aya et À mon âme et cher à mon cœur Ranim en signe de l'affection et du grand amour que je vous porte, les mots sont insuffisants pour exprimer ma profonde estime.

A ma chère grand-mère Nawara, que Dieu la protège .

A ma grand-mère, la mère de mon père « Batoul » et mes grands-parents « Saïd », « Ali », que Dieu ait pitié d'eux.

A toute la famille « ouakaf » et « Bareka », en particulier mes oncles Yassin, Salim et Hamza et leurs femmes, mes tantes, oncles et leurs femmes et tantes, et leurs enfants, petits et grands.

A mon chère copine et binôme « Laila » et sa famille.

A toute ma promotion chimie pharmaceutique 2022-2023

Hanine



DEDECACE

يقول تعالى : (وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ)

A mon ange dans la vie..au sens de l'amour et au sens de la tendresse et du dévouement .. au sourire de la vie et au secret de l'existence à celle dont la supplication était le secret de ma réussite et sa tendresse comme un baume chirurgical à mes êtres les plus chers .

CHÈRE MÈRE

A qui dieu a confié avec crainte et dignité.. A celui dont je porte le nom avec fierté.. J'espère que Dieu aura pitié de vous.

MON CHER PÈRE, QUE DIEU LUI FASSE MISÉRICORDE

A ma chère sœur et leurs enfants, source de joie et de bonheur et A mes chers frères OUSSAMA, MARWAN ma source de force.

A mon fiancé *MOHAMAD EL AMINE* qui n'ont pas cessé de me conseiller encourager et soutenir tout au long de mes études.

A toi, ma seconde mère, ma bien-aimée FARIHA

Aux camarades de la première étape et de l'avant-dernière étape A ceux qui, dans les années de vaches maigres, nuages je suis faisais pleuvoir des reconnaissances.

A ma chère collègue dans ce travail HANINE .

A tous mes amis et collègues [chimie pharmaceutique]

Je suis reconnaissant

Fali Leyla

Liste des abréviations

Cm : Centimètre.

C° : degré Celsius.

Ex : extrait.

E . Déc. : extrait de décoction.

Fe Cl₃: Chlorure de fer.

g: gramme.

HE : huile essentielle.

HCl : Acide chlorhydrique.

H₂SO₄ : Acide sulfurique.

% : pourcentage.

mm : Millimètre.

NaCl : Chlorure de sodium.

T : température.

UV : Ultra-violet.

+ : positive.

- : négatif.

G. glabra :Glycyrrhiza glabra.

m :mètre.

E. coli : Escherichia coli.

Listes des Figure

Liste des Figures

Partie Bibliographique

Figure .I.1	Structure de Gel	6
Figure .I.2	Couches de l'épiderme.	8
Figure .I.3	Couche Derme	8

Figure .II.1	Réglisse officinale.	13
Figure .II.2	la réglisse.	14
Figure .II.3	les différentes parties de la plante.	15
Figure .II.4	Répartition géographique des cultures de réglisse	15
Figure .II.5	Structures de quelques de flavonoïdes.	16
Figure .II.6	structure de coumarines.	16
Figure .II.7	structure de saponosides.	16
Figure .II.8	structure de triterpéniques.	17
Figure .II.9	Quelques structures de l'huile essentielle.	18
Figure ;II.10	différents formes de cannelle.	21
Figure .II.11	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	22
Figure .II.12	Les feuilles	23
Figure .II.13	Les fleure.	24
Figure .II.14	les fruits.	24
Figure .II.15	le cannelle.	25
Figure .II.16	Répartition géographique des cultures de cannelle	25
Figure .II.17	Cannelle de Ceylan et cannelle de chine.	26

Listes des Figure

Figure .II.18	les structure de huile de cannelle.	28
Figure .II.19	plante de Henné.	30
Figure .II.20	poudre de henné.	31
Figure .II.21	les parties de la plante.	31
Figure .II.22	Répartition géographique des cultures de henné.	32
Figure .II.23	structure de tanins .	33
Figure .II.24	structure de flavonoïde.	33
Figure .II.25	structure de Xanthonés.	33
Figure .II.26	structure de coumarines.	34
Figure .II.27	structure de Pigments naphtoquinoniques.	34

Figure .III.1	La structure d'une cellule procaryote	41
Figure .III.2	composition de la paroi de la bactérie à GRAM négatif	42
Figure .III.3	composition de la paroi de la bactérie à GRAM positif	42
Figure .III.4	Morphologie d' <i>E. coli</i>	43
Figure .III.5	l'espèce de genre staphylocoque	44

Partie Expérimentale

Figure .I.1	bâtonnets de réglisse	49
Figure .I.2	tuyaux de cannelle	49
Figure .I.3	feuilles henné	49
Figure .I.4	réglisse	50
Figure .I.5	cannelle	50
Figure .I.6	henné	50
Figure .I.7	Préparation du gel de base	50

Listes des Figure

Figure .I.8	l'aspect de staphylocoque	52
Figure .I.9	l'aspect de <i>E. coli</i>	52
Figure .I.10	Milieu de culture Mueller-Hinton	53
Figure .I.11	Boîtes de Pétrie contenant la gélose M-H	53
Figure. I.12	Papier pH	54

Figure .II.1	Préparation de l'extrait	58
Figure .II.2	L'aspect de gel du glycérolé	58
Figure .II.3	Le gel avec l'extrait	59
Figure .I.4	Résultat de gel de réglisse	66
Figure .II.5	Résultat de gel de cannelle	66
FigureII.6	Résultat de gel de henné	66
FigureII.7	Résultats de test cutané	68

Liste des tableaux

Tableau II.1	Composition chimique de cannelle	26
Tableau II.2	quantité moyenne en métaux	27
Tableau II.1	Résultat du screening Phytochimique	59
Tableau II.2	Mise en évidence des métabolites secondaires dans les décoctions	62
Tableau II.3	Résultats de l'activité antibactérienne	63
Tableau II.4	Diamètres des zones d'inhibition des extraits de réglisse, cannelle et henné	65
Tableau II.5:	résultats de test d'homogénéité des gels	67

SOMMAIRE

Introduction Générale	1
------------------------------------	----------

Partie Bibliographique

Chapitre I: Les gels Pharmaceutiques

I.1. Définition.....	6
I.2. Généralités sur les gels.....	6
I.3. Classification des gels.....	6
- Les gels hydrophobes (oléo gels).....	6
- Les gels hydrophiles (hydrogels).....	6
I.4. Composition du gel.....	7
I.5. Voies d'administration des gels.....	7
I.6. Mécanisme d'action des gels.....	7
- L'épiderme.....	7
- Derme	8
- Hypoderme (ou tissu sous- cutané).....	8
I.7. Caractéristiques des Gels.....	9
I.8. Les types d'évaluations sont les suivants.....	9
I.9. Quelques avantages.....	10
I.10. Quelques inconvénients.....	10
Références	11

Chapitre II: présentation des plantes

II.1 La Réglisse	13
II.1.1. La Famille.....	13
II.1.2. Généralités sur la réglisse.....	13
II.1.3. Noms vernaculaires.....	14
II.1.4. Systématique.....	14
II.1.5. Description botanique.....	14
II.1.6. Répartition géographique.....	15
II.1.7. Principaux constituants.....	16
II.1.8. Propriétés thérapeutiques.....	19
II.1.9. Usages traditionnelles	19

SOMMAIRE

II.2. La Cannelle	21
II.2.1. La famille des Lauracées.....	21
II.2.2. Généralités de la cannelle.....	21
Les formes de cannelle.....	21
II.2.3. Noms vernaculaires.....	22
II.2.4. Description botanique.....	22
-L'arbre.....	22
Les feuilles.....	23
- Les fleurs.....	23
- Le fruit	24
- Les grains.....	24
II.2.5. Systématique.....	25
II.2.6.Régions de culture.....	25
Les types de cannelle.....	26
II.2.7. Composition chimique.....	26
II.2.7.1Composition nutritionnelle de la Cannelle.....	27
II.2.7.2Composition de l'huile de cannelle.....	27
II.2.7.3Quelques constituants de l'huile la cannelle.....	27
II.2.8. Propriétés thérapeutique.....	29
II.2.9. Usages traditionnels de cannelle.....	29
II.3. Le Henné	30
II.3.1.Famille des Lythracées.....	30
II.3.2.Généralités sur la plante.....	30
II.3.3. Systématique.....	31
II.3.4. Description botanique.....	31
II.3.5. Répartition géographique.....	32
II.3.6.Principaux constituants chimiques.....	32
- Tanins galliques.....	32
- Flavonoïdes.....	33
- Xanthones.....	33
- Coumarines.....	33
- Pigments naphtoquinoniques (hennosides).....	34
II.3.7. Propriétés thérapeutiques.....	34

SOMMAIRE

- Action biologique.....	34
- Action antioxydant.....	34
- Action antifongique.....	35
- Action anti-diarrhéique.....	35
II.3.8. Usages traditionnelle de henné.....	35
- Cosmétique	35
- Dermatologique.....	35
- Teinture capillaire et soin capillaire.....	35
- Tatouage.....	35
Références.....	36

Chapitre III : L'Activité Biologique

III. Activité biologique.....	40
III.2. Définition des bactéries.....	40
III.3. Culture des bactéries.....	40
III.4. Morphologie et Structure des bactéries.....	40
III.4.1 Bactérie à GRAM négatif.....	41
III.4.2 Bactérie à GRAM positif.....	42
III.5. Caractéristiques de quelques souches microbiennes les plus utilisées.....	43
III.5.1 Escherichia coli.....	43
-Habitat.....	43
-Pouvoir pathogène.....	43
III.5.2 Staphylococcus aureus	44
-Habitat.....	44
-Pouvoir pathogène.....	44
Références.....	45

Partie Expérimentale

Matériel et Méthodes

I.1. Matériel végétal.....	48
I.2. Matériel.....	48
I.3. Produits.....	48

SOMMAIRE

I.4. Procédé d'extraction.....	48
- préparation de l'extrait	48
I.5. Préparation du glycérolé d'amidon (gel de base)	49
I.6. Formulation des gels aux extraits naturels de plantes.....	49
I.7. Screening Photochimique.....	50
- Les Saponines.....	50
- Les alcaloïdes	50
-Les tanins.....	50
- Les coumarines.....	50
-Les acides organiques.....	50
- Amidon	50
- Anthocyane	50
- Flavonoïdes.....	50
- Les antioxydants.....	51
I.8. Activité antibactérienne.....	51
I.8.1. Souches bactériennes.....	51
I.8.2. Milieu de culture.....	51
I.8.3. Ensemencement et lecture des résultats.....	52
I.9. Contrôle de qualité des gels.....	53
- Le potentiel d'hydrogène (pH).....	53
- Contrôle microbiologique.....	53
- Vérification de l'homogénéité.....	53
- Etude de la tolérance cutanée ou irritation.....	53
- La stabilité.....	54
Références.....	55

Résultats et Discussions

II.1. Préparation des extraits aqueux.....	57
II.2. Préparation du glycérolé d'amidon ou gel de base.....	57
II.3. Formulation des gels aux extraits naturels de plantes.....	57
II.4. Screening Phytochimique.....	58
II.5. Activité antibactérienne	61
II.6. Contrôle de qualité des formes galéniques.....	65
II.6.1. Résultats du test de pH.....	65

SOMMAIRE

II.6.2. Vérification de l'homogénéité.....	65
II.6.3. Stabilité.....	66
II.6.4. Test cutané	67
II.6.5. Test Microbiologique.....	67
Conclusion	69
Résumés	

Introduction générale

Introduction

La nature a toujours été une source fantastique de nombreuses substances thérapeutiques et composés utiles fournis par diverses plantes médicinales et microbes. Par conséquent, il y a une demande croissante de biens fabriqués à partir de plantes pour utilisation dans la médecine, les cosmétiques et la santé [1].

L'OMS (Organisation mondiale de la Santé) définit la médecine traditionnelle comme l'ensemble des connaissances, des compétences et des procédures qui sont fondées sur des théories, des croyances et des expériences propres à une région donnée et qui sont utilisées pour maintenir la santé humaine ainsi que pour prévenir, identifier et traiter les maladies physiques et mentales [2].

La phytothérapie offre un substitut intrigant pour traiter et guérir les maladies existantes. Bien que les industries pharmaceutique et chimiques aient connu une croissance considérable, l'intérêt du public pour les traitements à base de plantes a continué de croître. Ces deux types de traitements sont maintenant communs parce que la majorité des produits pharmaceutiques disponibles aujourd'hui sont dérivés de plantes dans leurs modèles moléculaires [3].

Les extraits végétaux bruts ont attiré beaucoup d'attention comme source potentielle de composés bioactifs naturels, en raison des effets indésirables parfois graves qui peuvent résulter de la thérapie médicinale ainsi que de son coût relativement élevé. Les chercheurs ont trouvé que les plantes agissent par l'ensemble de leurs constituants, dosés par le végétal lui-même dont c'est le rôle exclusif [4].

L'objectif de présent travail vise à : réaliser une formulation de gels pharmaceutiques à base d'extraits aqueux, et une étude phytochimique et une étude du pouvoir antibactérien de trois plantes médicinales utilisées depuis longtemps pour leurs multiples propriétés : la réglisse (*Glycyrrhiza glabra*), la cannelle (*Cinnamomum verum ou zeylanicum*) et le henné (*Lawsonia inermis*). Ces plantes étaient employées en cosmétique contre le vieillissement, et contre la chute des cheveux, ainsi que d'autres propriétés.

- Le premier chapitre: est une synthèse bibliographique sur les gels pharmaceutiques.

Introduction

- Le deuxième chapitre: est une synthèse bibliographique sur les plantes étudiées.
- Le troisième chapitre: c'est une revue de l'activité antibactérienne.
- La partie expérimentale présente les méthodes utilisées et les résultats obtenus, de la formulation, du screening phytochimique et de l'activité antibactérienne.
- Et enfin une Conclusion.

Références

1. Temim Safa, Rahmoun Ahlam (2022). Etude de quelques activités biologiques de la plante médicinale *Glycyrrhiza glabra* L. Mémoire de Master. Université Mohamed Khider, Biskra.
2. Bouras Souad, Briki Samira, Roubache Imane (2019). Evaluation des effets biologiques des plantes *Salvia officinalis* et *Linum usitatissimum*. Mémoire de Master. Université Med Boudiaf, M'sila.
3. Limonier Anne-Sophie (2018). La Phytothérapie de demain : les plantes médicinales au cœur de la pharmacie. Thèse de Doctorat. Université Aix Marseille, France.
4. Benzeggouta Naïrouz (2005). Etude de l'Activité Antibactérienne des Huiles Infusées de Quatre Plantes Médicinales Connues Comme Aliments. Mémoire de Magister. Université Mentouri, Constantine.

Etude bibliographique

Chapitre I: les gels pharmaceutique

I.1. Définition

Les gels pour préparations semi-liquides à semi-solides sont créés en utilisant des agents gélifiants appropriés, qui sont souvent de caractère hydrophile. Ces gels sont généralement conçus pour être appliqués sur la peau et les muqueuses. Ce sont des excipients qui contiennent une quantité importante d'eau qui est absorbée par des ingrédients comme l'agar-agar et les pectines. Au contact de la peau, ils se dénaturent souvent très rapidement et peuvent favoriser la croissance bactérienne [1].

I.2. Généralités sur les gels

Les gels sont des réseaux tridimensionnels composés de (0,1 à 10 %) d'un matériau qui retient l'eau ou un autre solvant. Ils peuvent donc être obtenus à partir de polymères, d'émulsions, de suspensions ou de surfactants. Les hydrogels qui font l'objet de cette étude sont fabriqués par des chaînes de polymères réticulaires [2].

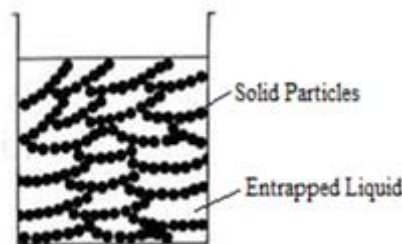


Figure I.1 : Structure de Gel

Les réseaux de macromolécules peuvent être divisés en deux groupes en fonction des interactions qui ont lieu dans le milieu : gels non permanents ou réversibles, et gels permanents ou irréversibles [2].

I.3. Classification des gels

Gels composés du bon type de solutions gélifiantes à base d'acide :

- ❖ **Les gels hydrophobes (oléogels) :** dont l'excipient peut être de la paraffine liquide ou de l'huile grasse gélifier par l'oxyde de silicium, polyéthylène ou savons d'Al ou Zn colloïdal [3] .
- ❖ **Les gels hydrophiles (hydrogels) :** sont des préparations dont l'excipient est habituellement de l'eau ;du glycérol ou le propylène glycol, a été gélifié à l'aide de

l'agent gélifiant acide approprié, comme les silicates, les carbomères d'aluminium de magnésium, les dérivés cellulosiques, l'amidon ou la quantité appropriée de ces derniers [1].

I.4. Composition du gel

Les gels sont uniformément diffusés en phase continue par un agent gélifiant. Un gel lubrifiant, par exemple, a au moins un principe actif dissous ou dispersé dans cette phase en plus de différentes quantités d'agent gélifiant selon l'objectif principal du gel. Sorbitol, stabilisateurs de pH, parfums et couleurs sont inclus [4]. Ils sont constitués aussi de liquides gélifiés à l'aide d'agents gélifiants appropriés. La quantité d'agent gélifiant varie selon la fonction principale du gel : un gel lubrifiant contiendra par exemple moins d'agents gélifiants qu'un gel dermatologique [5].

I.5. Voies d'administration des gels

Les gels permettent un contact prolongé avec la surface sur laquelle ils sont appliqués. Ils sont appliqués à travers une variété de méthodes, y compris la voie cutanée (grandes zones des cheveux et du cuir chevelu), la voie vaginale, la voie oculaire, et la voie parentérale, en raison de cela, il s'agit de gels injectables. Ces derniers sont conçus pour être livrés à l'aide d'une seringue ou d'un autre type d'outil d'injection médicale. Ils sont utilisés en ophtalmologie, orthopédie et médecine esthétique [5].

I.6. Mécanisme d'action des gels

La peau est l'organe du corps humain le plus étendu, avec près de 2 m² de surface en moyenne :

➤ **L'épiderme :**

La peau est un des organes les plus complexes du corps humain. La surface cutanée varie selon la taille et le poids du sujet et se situe aux environs de 2 m² pour un poids d'environ 3kg. La peau est constituée de trois couches bien distinctes auxquelles sont associées des annexes, tel que les glandes sudoripares et les follicules pilosébacés [6].

L'épiderme est formé de 04 couches qui sont de la profondeur vers la superficie [7] :

- La couche basale
- La couche épineuse
- La couche granuleuse
- La couche cornée.

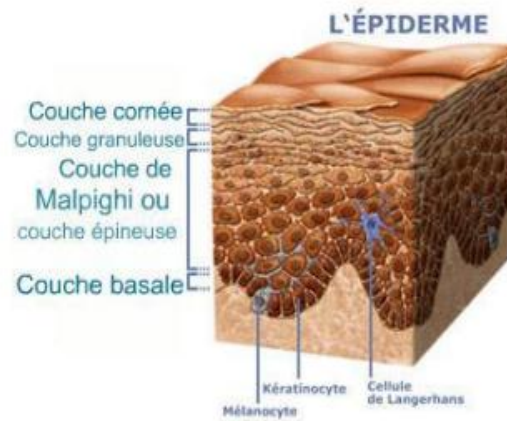


Figure I.2 : Couches de l'épiderme.

➤ **Derme (ou corium) :**

Le derme est la couche épaisse, élastique mais rigide de la peau :

- La couche réticulaire (ou strate réticulaire) est une région épaisse et profonde qui crée une transition transparente avec l'hypoderme.
- L'épiderme et la couche papillaire (ou strate papillaire) sont bordés d'un motif ondulé distinct [8].



Figure I.3 : Couche Derme

➤ **Hypoderme (ou tissu sous- cutané) :**

La couche la plus profonde de la peau, elle constitue la graisse plus ou moins épaisse selon les individus contenues dans des lobules séparés les unes des autres par des fibres identiques à celles du derme, ces fibres assurent la nutrition et la tenue de l'hypoderme. Cette couche épidermique a une fonction d'amortisseur des chocs et de protection contre le froid [9].

I.7. Caractéristiques des Gels

- ❖ C'est le système colloïdal dans lequel la phase dispersée est liquide et le milieu de dispersion est solide.
 - ❖ C'est un semi-solide immobile.
 - ❖ Il a une structure en nid d'abeille.
 - ❖ De nombreux gels ont tendance à absorber les liquides et à gonfler.
 - ❖ Aucun agent de ce type n'est requis pour sa formation.
 - ❖ Il est classé comme un gel élastique et un gel non élastique.
 - ❖ Ils ne montrent pas l'effet Tyndall, le mouvement brownien et l'électrophorèse [10].
- Sous des variations de température typiques pendant l'utilisation et le stockage, la viscosité du gel varie à peine du tout, limitant les changements indésirables dans les propriétés du produit.
 - De nombreux gels sont sensibles à la détérioration microbienne, en particulier ceux à composition polysaccharidique. L'utilisation du bon agent de conservation devrait empêcher la contamination et la perte subséquente des propriétés du gel causée par une attaque microbienne.
 - Les caractéristiques du gel doivent correspondre à l'utilisation prévue. Un gel topique ne doit pas être collant. Une concentration trop élevée d'agent gélifiant ou l'utilisation d'un poids moléculaire excessif peuvent produire un gel difficile à distribuer ou à appliquer. Un gel ophtalmique doit être stérile. Les consommateurs ont tendance à préférer le produit en gel avec une grande clarté optique. Le but est de produire un produit gel stable et économique convenant parfaitement à l'usage auquel il est destiné. [5]

I.8. Les types d'évaluations sont les suivants [11]

A. pH

B. Teneur en drogue

C. Viscosité

D. Étalabilité.

E. Étude d'extrudabilité.

F. Études d'irritation cutanée.

G. Libération *In-vitro*.

H. Etude *In-vivo*.

I. Stabilité.

I.9. Quelques avantages

- 1) Les gels sont utilisés pour obtenir une administration cutanée et percutanée optimale des médicaments.
- 2) Ils peuvent éviter les difficultés d'absorption gastro-intestinale des médicaments causées par le pH gastro-intestinal.
- 3) Les gels ont la propriété d'éviter l'activité enzymatique et l'interaction médicamenteuse avec les aliments et les boissons .
- 4) Ils sont appliqués sur la peau pour une absorption lente et prolongée [11].

I.10. Quelques inconvénients

- 1) Les gels ont la possibilité de réactions allergiques ou secondaires lors de l'application.
- 2) Les enzymes dans l'épiderme peuvent dénaturer les médicaments des gels.
- 3) Les médicaments de grandes tailles de particules ne sont pas absorbés par la peau.
- 4) Les gels qui sont utilisés pour l'introduction dans la cavité corporelle ou les yeux doivent être stériles [11].

Références

1. Amraoui Ferial, Hafsi Meriem (2017) Contrôle qualité d'un médicament générique anti-inflammatoire non stéroïdien « CLOGEL[®] 1% ». Mémoire de Master. Université M'hamed Bougara – Boumerdes.
2. Benbouaicha Khadidja, Djeghdjough Khadidja (2017) Extraction des saponines à partir de l'Hedera helix /formulation et caractérisation d'un gel antibactérien, Mémoire de Master. Université de Blida1.
3. Hamici A. (2019-2020) Les préparations semi-solides pour application cutanée. Cours, Département de Pharmacie, Université Mostefa Ben Boulaid, Batna -2. .
http://staff.univ-batna2.dz/sites/default/files/hamici_abderrezak/files/les_pommades.pdf
4. Bousri El Habib (2022) Étude de processus de fabrication et de contrôle qualité d'une forme pâteuse, gel pour application locale "SEPTHOL Gel". Mémoire de Licence professionnelle. Université Akil Mohand Oulhadj-Bouira.
5. Sidali Lilia (2018) Optimisation de la composition d'un gel pharmaceutique par étude rhéologique. Mémoire de Master. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou.
6. Georgel Amandine (2008) Pénétration transcutanée des substances actives: application en dermo cosmétologie. Thèse de Doctorat. Université Henri Poincaré-Nancy1.
7. Mimoune AM, Cours de Sémiologie Dermatologique, Faculté de Médecine, Université Ferhat Abbas1.
<https://fmedecine.univ-setif.dz/Documents/SemiologieCutanee.pdf>
8. Comprendre la peau - Structure et fonction de la peau, <https://www.fr.eucerin.be/a-propos-de-la-peau/principes-de-base/structure-et-fonction-de-la-peau>, Consulté le 12-06-2023.
9. Kacimi Sadia, Yacine Dehbia (2020) Proposition d'une formulation d'un gel antimicrobien à base de plantes médicinales. Mémoire de Master. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou.
10. Hemant More (2020) Gel, Physical Chemistry. Consulté le 12-06-2023.
https://thefactfactor.com/facts/pure_science/chemistry/physicalchemistry/gels/11922/
11. Piyush Tripathi (2013) Pharmaceutical gels: in summarized form. Consulté le 12-06-2023.
<https://www.pharmatutor.org/articles/pharmaceutical-gels-in-summarized-form>.

Chapitre II : présentation de la plante

II.1 La Réglisse

II.1.1. La Famille

Les *Fabaceae* ou *Leguminosae* communément appelées les légumineuses, les pois ou les haricots, représentent une famille très importante des plantes à fleurs. Ils comprennent des arbres, des arbustes et des plantes herbacées vivaces ou annuelles, qui sont facilement reconnaissables par leurs fruits (légumineuses) et leur composé, et les feuilles stipulées (ayant des petits appendices à la base). Cette famille est très grande, elle contient 730 genres et plus de 19 400 espèces [1].

II.1.2. Généralités sur la réglisse

C'est une plante vivace aux racines aromatiques. Elle est une plante herbacée glabre ou sous-arbrisseau vivace, de 30 cm à 2 m de hauteur. Elle pousse dans des sols riches et humides et nécessite un climat chaud .C'est la famille végétale qui fournit le maximum d'espèces utiles à l'homme, qu'elles soient alimentaires, industrielles ou médicinales [2].

La Réglisse officinale ou *Glycyrrhiza glabra* tire son nom de deux mots grecs «Glucus» c'est-à-dire doux et «riza» c'est-à-dire racine . Elle possède plusieurs synonymes: Réglisse glabre, Bois doux, Racine douce, Racine bonne et aussi Racine sucrée. Il en existe plusieurs espèces de la plante [3]. La Réglisse a longtemps été utilisée à des fins culinaire et médicale. Utilisée pour aromatiser les bonbons, comme édulcorants et comme remèdes médicaux contre les ulcères et les insuffisances rénales, Antidiabétique, Hypertension, c'est un médicament efficace aussi contre les rhumatismes[3].



Figure II.1 : Réglisse officinale

II.1.3.Noms vernaculaires

Nom Anglais : liquorice root

Nom Latin scientifique : *Glycyrrhiza glabra*

Nom Arabe : arqessous (عرق السوس)

Nom Français : réglisse

II.1.4.Systématique [4]

Régne	Plante
Sous-régne	<i>Tracheobionta</i>
Division	<i>Rosidae</i>
Classe	<i>Magnolipsida</i>
Ordre	<i>Fabales</i>
Famille	<i>Fabaceae</i>
Genre	<i>Glycyrrhiza</i>
Espèce	<i>Glycyrrhiza glabra L.</i>



Figure II.2 : la réglisse

II.1.5.Description botanique

Les feuilles d'environ 7 à 15 cm de longueur, avec 9 à 17 folioles. Les fleurs mesurent 0,8 à 1,2 cm de longueur, violet à bleu blanchâtre pâle, produit dans une inflorescence lâche. Le fruit est un oblong cosse, longue de 2 à 3 cm, contenant plusieurs graines [1]. Les racines sont les parties les plus utilisées alors que les feuilles sont considérées comme produits chimique agriculture déchets.



L'aspect de plante



les fleurs



Les grains



les feuille

Figure II.3 : les différentes parties de la plante

II.1.6.Répartition géographique

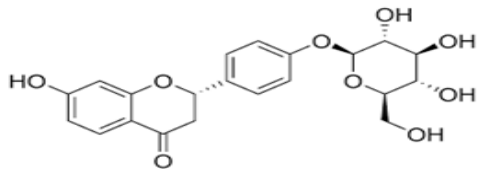
L'originaire des régions fertiles de la Mésopotamie et de l'Iran, la réglisse se répandit largement en Chine et sa culture fut réalisée avec succès ,en Espagne et en France au XIXème siècle [5]. En Algérie la réglisse se trouve dans la région de Djidiouia à la willaya de Relizane au mois d'avril [1].



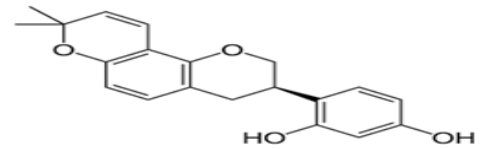
FigureII.4 : Répartition géographique des cultures de réglisse[6]

II.1.7. Principaux constituants[7]

- ❖ Flavonoïdes du groupe des flavones et des isoflavones représentés par le Liquiritoside et Glabridine



Liquiritoside



Glabridine

Figure II.5 : Structures de quelques de flavonoïdes

- ❖ Des coumarines licocoumarone et autres coumarines : Herniarine

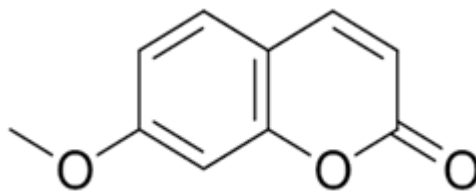


Figure II.6 : structure de coumarines

- ❖ Les saponosides : Glycyrrhizine

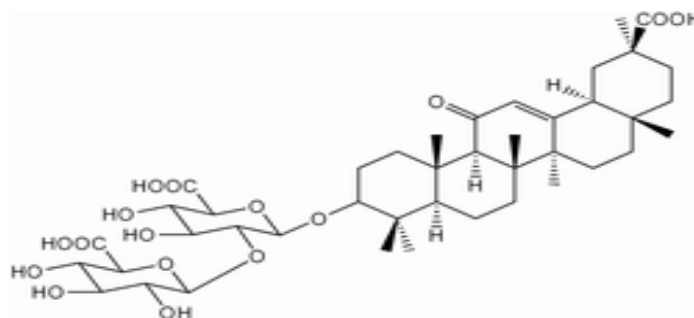


Figure II.7 :structure de saponosides

- ❖ Triterpéniques : Acide glycyrrhétique

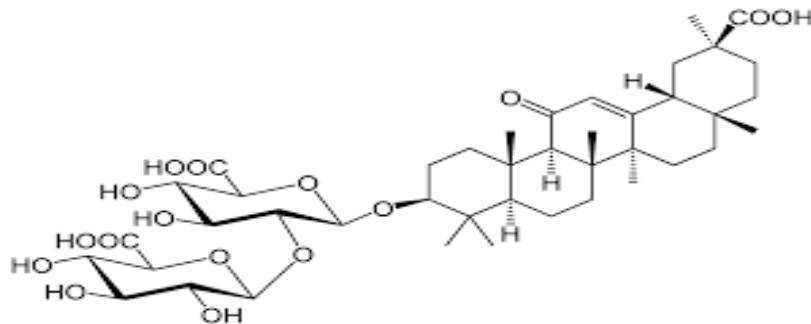
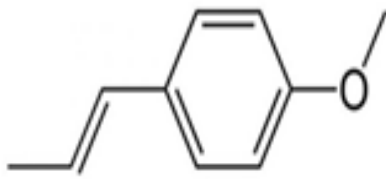
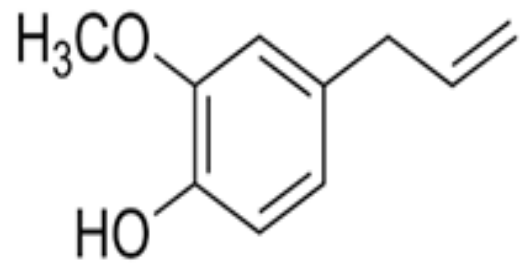


Figure II.8 : structure de triterpéniques

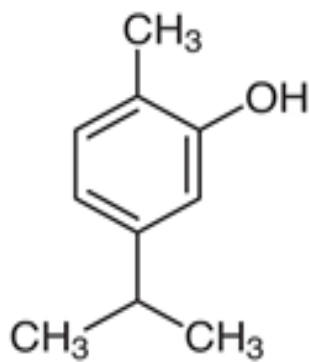
- ❖ Des sucres : Glucose (jusqu'à 4%), fructose, maltose, saccharose (2,4:6,5%)
- ❖ Des stérols : β : sitostérol, stigmasterol
- ❖ Des polysaccharides (environ 10%).
- ❖ Autres : acides aminés, gomme
- ❖ Les composés volatils aromatiques : environ 0,04 à 0,06%, dont plus de 40 ont été identifiés: , estragole, carvacrol, , guaiacol, géraniol, linalol, p : cymène, n-thujone, thymol, α -terpinéol
- ❖ Les autres composants acides aminés (2-4% asparagine), gommes, résines, graisses (0,8%), substances amères.



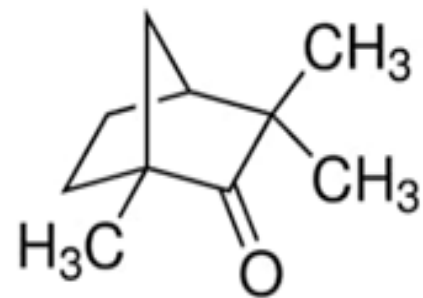
Anéthol



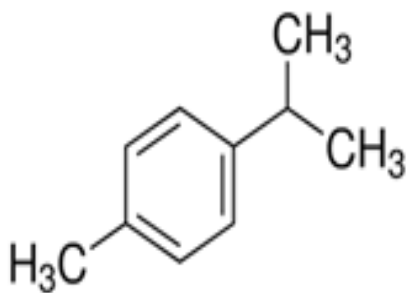
Eugénol



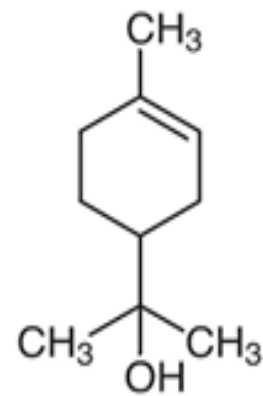
Carvacrol



Fenchone



p: cymène



α -terpinéol

Figure II.9 : Quelques structures de l'huile essentielle

II.1.8. Propriétés thérapeutiques

- **Activité antioxydante:** Toute substance qui, lorsqu'elle est présente à de faibles concentrations par rapport au substrat oxydable, est capable d'inhiber ou de ralentir l'oxydation de ce substrat est appelée antioxydant. Parce qu'elle a la capacité de capturer les radicaux libres partout où ils se trouvent dans le sang, la glycyrrhizine a une forte action antioxydante. La capacité du composé à capturer des ions de radicaux libres ou des espèces réactives d'oxygène (ROS) produites dans le corps humain est appelée piégeage actif des radicaux [8].
- **Activité anti-inflammatoire :** Racine de réglisse est une plante qui réduit l'inflammation naturellement. L'extrait de réglisse contient de l'acide glycyrrhétinique, qui aurait des propriétés anti-inflammatoires semblables à celles des glucocorticoïdes et des minéralocorticoïdes. L'acide glycyrrhizique supprime l'activité de la cyclooxygénase et la production de prostaglandines, notamment de prostaglandine E2, selon des recherches in vitro. En outre, il empêche indirectement l'agrégation des plaquettes [8].
- **Activité antibactérienne :** Les flavonoïdes et les tanins, qui font partie de la structure polyphénolique bioactive, sont particulièrement efficaces contre plusieurs souches de bactéries. Où qu'elles existent, les infections bactériennes, virales et parasitaires peuvent être traitées avec des polyphénols [2].
- **Effets anticancéreux :** Des études ont montré que la réglisse a de nombreux effets positifs dans le traitement des tumeurs malignes, y compris celles du côlon, du foie, de l'utérus, de la prostate, de la peau et des poumons. Cependant, la recherche in vivo, biologique et clinique est toujours nécessaire. Les ingrédients bioactifs de la réglisse ont démontré des capacités anticancéreuses et sont fréquemment utilisés dans les médicaments pour l'estomac et le foie. La plupart de ces composants actifs sont les flavonoïdes [2].

II.1.9. Usages traditionnelle

Pendant des siècles, les gens ont utilisé la réglisse dans la nourriture et la médecine depuis plus de 4000 ans. La réglisse, qui est couramment utilisée pour parfumer les desserts et comme édulcorant, a également de puissantes propriétés médicinales, en particulier pour les maladies rénales et ulcéreuses. On l'utilisait pour diminuer la soif, l'inconfort et la fièvre ; traiter la toux et soulager la détresse respiratoire. En outre, les gens ont utilisé la réglisse comme traitement traditionnel pour les maux d'estomac et comme anti-mites. L'insuffisance surrénale est traitée avec la plante entière de la réglisse [9]. Utilisé dans le traitement des symptômes l'anémie par une décoction sa poudre était prescrit avec du miel. Elle est également utilisée comme anti-inflammatoire, antispasmodique, adoucissant, détersif, diurétique et laxatif, et la poudre de racine de la réglisse également utilisé pour

traiter l'asthme . Par voie orale, l'infusion, préparée par les racines est indiquée pour les ulcères gastriques. La réglisse est utilisée aussi en usage externe pour l'eczéma, l'herpès et le zona [2].

II.2. Cannelle

II.2.1. La famille des Lauracées

L'arbre à cannelle, membre de la famille des arbres Lauracée, est le cannellier appartient au genre *Cinnamomum*. Malgré le fait qu'il existe de nombreuses espèces, la cannelle de Ceylan ou *Cinnamomum zeylanicum* ou *C. verum* Blume Nees made in Sri Lanka est vendu sous la marque Kurund. La cannelle chinoise, aussi connue sous le nom de *Cinnamomum cassia*, *C. aromaticum* Nees est une espèce proche qui produit de la cannelle inférieure mais a presque les mêmes avantages thérapeutiques. Elle fleurit dans les climats tropicaux [10].

Les plantes de la famille des Lauraceae sont généralement parfumées et toujours vertes; elles sont répandues dans les régions tropicales et subtropicales. Il y a environ 2500 espèces de *Cinnamomum* réparties dans 54 genres. Le nombre de plantes dans cette famille est grand qui produisent des huiles essentielles importantes, comme le *Cinnamomum camphora* ou le camphrier, ou des plantes assez communes, comme les avocatiers et les lauriers [10].

II.2.2. Généralités de la cannelle

Le terme « cannelle » utilisé pour la première fois au XII^e siècle, vient du mot latin canna, qui signifie « roseau », probablement en référence à la forme du tuyau de cannelle sous forme séchée. Depuis des millénaires l'Est exporte des épices, dont la cannelle. Cette substance est réputée pour ses propriétés fortifiantes et purifiantes[11].

- les formes de cannelle



Figure II.10 : différents formes de cannelle

II.2.3. Noms vernaculaires

Nom scientifique: *Cinnamomum verum* ou *zeylanicum*

Nom en Arabe : Kerfa, Salikha, Darseen. القرفة

Nom en Français : Casse, Canefice, Cannelle de Chine

II.2.4. Description botanique[10]

Le cannellier est un petit arbre à feuilles persistantes qui pousse à une hauteur de 8 à 10 mètres. Il se tient haut. Son écorce a un intérieur rougeâtre et un extérieur grisâtre. Ses feuilles opposées varient en longueur de 10 à 18 centimètres. Il produit des cymes de fleurs régulières et pâles, fruit d'elle.

L'arbre : De grande taille, le *C. zeylanicum* peut atteindre une hauteur de 8 à 17 mètres dans la nature. Il est maintenu à l'état de sous-sol court et touffu pendant la culture (moins de 2 mètres). L'écorce épaisse et rugueuse du tronc est d'abord verdâtre avant de devenir grise à l'extérieur et brun rougeâtre à l'intérieur.



Figure II.11 : *Cinnamomum zeylanicum*

Les feuilles : Les feuilles de la cannelle sont durables, parfumées et vert vif, en forme de lance, pleine lame, et coriace. Trois veines longitudinales primaires — une médiane et deux veines latérales sur les bords — qui sont plus légères et Parfois, il y a cinq côtes au lieu de trois. À l'exception de la nervure principale, qui atteint une légère diminution d'épaisseur, les nervures s'estompent vers le haut de sorte qu'elles disparaissent généralement avant de l'atteindre. Les feuilles sont glabres, lisses, brillantes, longues de 15 cm et larges de 7 cm, avec un revers glauque plus clair. Elles sont proéminentes en dessous et concaves au-dessus. un pétiole On peut voir des pousses juvéniles rouge vif . Les jeunes pousses sont d'une couleur pourpre éclatante. Les feuilles ont un goût poivré et parfumé lorsqu'elles sont écrasées.



FigureII.12 : Les feuilles

Les fleurs : ont une corolle évasée et sont minuscules, tubulaires et unisexuées. Ils ont six lobes circulaires, et ils ont une sensation moelleuse. Elles sont disposées en panicules, qui sont de petites grappes coniques qui sont terminales à l'aisselle d'une bractée, qui est un composant d'inflorescence qui est façonné comme une feuille ou une fleur. Les ramifications des grappes, comme la tige, sont opposées et déséquilibrées. La fleur a une odeur nauséabonde.



Figure II.13 : Les fleurs

le fruit : du cannelier est une baie violette en forme de club, d'un diamètre de 1 cm. Il conserve le calice restant.



Figure II.14 : les fruits

Les grains : Il n'y a qu'une graine par fruit. Elle est ovoïde de 1,1 à 1,7 centimètres de long.

II.2.5. Systématique[12]

Règne	Végétal
Sous règne	<i>Tracheobionta</i>
Division	<i>Magnoliophyta</i>
Classe	<i>Magnoliopsida</i>
Sous-classe	<i>Magnoliidae</i>
Ordre	<i>Laurales</i>
Famille	<i>Lauraceae</i>
Gène	<i>Cinnamomum</i>
Espèce	<i>C. zeylanicum</i> Nees [13]



Figure II.15 :le cannelle

II.2.6.Régions de culture

Les principales régions de culture de la cannelle sont: Le Sri Lanka, l'Inde du Sud, les Seychelles, Madagascar, la Martinique, la Jamaïque, le Brésil, la Chine et le Vietnam[14]



Figure II.16 : Répartition géographique des cultures de cannelle

Les types de cannelle[15]

Il existe deux sortes de cannelle : la cannelle "réelle", également connue sous le nom de cannelle de Ceylan, est couleur ocre, et les bâtons sont construits de fines couches d'écorce qui sont facilement friables (environ 1mm d'épaisseur). Il se distingue par sa subtilité, son arôme puissant et ses qualités douces et chaudes.

De plus, la cannelle chinoise (ou fausse cannelle) a une couleur orange qui penche vers le rouge ou le brun, et ses bâtons sont plus gros et plus grossiers (environ 2 à 3 mm d'épaisseur), avec une saveur légèrement douce à légèrement amère.



FigureII.17 : Cannelle de Ceylan et cannelle de chine.

II.2.7. Composition chimique

La cannelle de Ceylan est une drogue à huile essentielle. Son écorce en est très riche, elle contient aussi des flavonoïdes, des diterpènes, des tanins, de l'amidon et des fibres, Antioxydants , Proanthocyanidines, Cinnamaldéhyde, Manganèse, Fer, Eugénol et Acétate d'eugényl[15].

Tableau II.1: Composition chimique de cannelle

Lipides	Glucides	Fibres	Protéine
0,1	1,9	1,3	1

II.2.7.1 Composition nutritionnelle de la Cannelle[15]

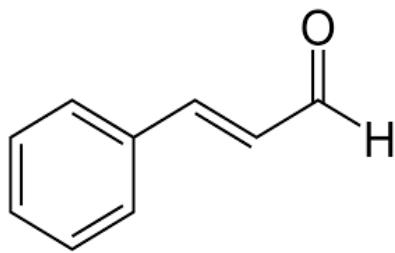
Tableau II.2 :quantité moyenne en métaux

Minéraux	Quantité (µg)
Cr	2,21
Cu	4,68
Fe	108
Co	0,13
Mn	264
Ni	0,72
Zn	13,0
Sr	81,3
Pb	0,31
Rb	18,8

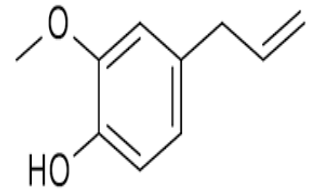
II.2.7.2 Composition de huile de cannelle

Le composant majoritaire est l'aldéhyde cinnamique (jusqu'à 75 %), aussi appelé cinnamaldéhyde ou cinnamal. Arrivent ensuite l'eugénol (jusqu'à 7,5 %), le β -caryophyllène (1 à 4 %), l'acétate de cinnamyle (1 à 8 %), le linalol (1 à 6 %), le 1,8-cinéole (3 % maximum), le benzoate de benzyle (maximum 1 %), la coumarine et le safrole (maximum 0,5 %). Toutes ces teneurs sont celles de la Pharmacopée européenne ([16]).

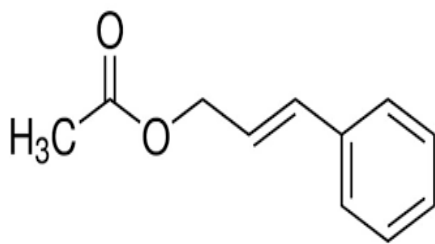
II.7.3 Quelques constituants de huile la cannelle



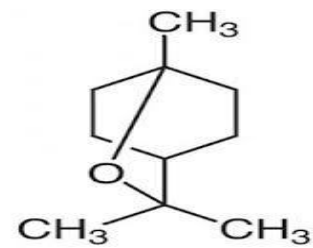
l'aldéhyde cinnamique



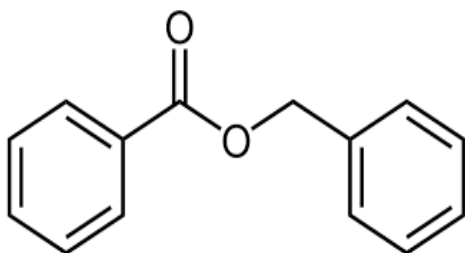
l'eugénol



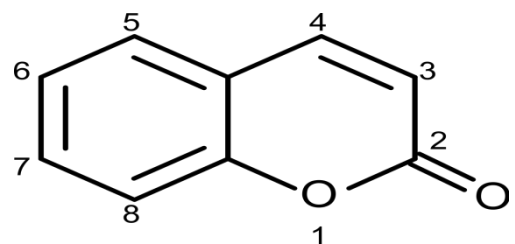
l'acétate de cinnamyle



cinéole



benzoate de benzyle



la coumarine

Figure II.18 : les structure de huile de cannelle

II.2.8. Propriétés thérapeutique[15]

- Antibactérienne très puissante à très large spectre d'action.
- Antivirale et stimulante immunitaire.
- Fongicide.
- Parasiticide.
- Antifermentaire.
- Tonique utérine et emménagogue.
- Tonique sexuelle et aphrodisiaque.
- Stimulante respiratoire et nerveuse.
- Hyperémiante.
- Anticoagulante, fluidifiante sanguine

II.2.9. Usages traditionnel de cannelle[15]

- Infections gastro-intestinales d'étiologies variées : diarrhées, amibiases, typhus ,dysenteries.
- Bronchites, gripes.
- Cystites
- Infections tropicales (filariose: provoquée par des vers parasites du genre filaire transmises par les moustiques).
- Fatigues profondes, dépression.
- Acné, anthrax.

II.3. Le Henné

II.3.1.Famille des Lythracées

La famille des Lythracées compte 620 espèces de dicotylédones. Les Arabes sont des plantes annuelles ou vivaces, dont certaines sont aquatiques [17].

Les lythracées sont une famille dont les caractéristiques et les noms distinctifs ne sont pas constants chez toutes les espèces. Ils sont membres de la Dicotylédones Dialypétale, sous-séries de Dicotylédones, et l'ordre de Myrtales. Il existe diverses espèces dans la famille des Lythracées, et elles sont largement répandues dans les deux hémisphères. Les lythracées, un grand nombre de petites espèces marécageuses ou aquatiques, sont généralement les meilleures dans les milieux humides [18] .

II.3.2.Généralités sur la plante

Lawsonia inermis L, connu sous le nom de henné, est un arbuste des *Lythraceae* avec de nombreuses branches qui peuvent atteindre 4 mètres (parfois jusqu'à 6 mètres) de hauteur. Il finit par devenir épineux [19].



Figure II.19 : plante de Henné

Le henné est un arbuste à petites fleurs blanches ou roses et peu de fruits qui pousse dans les zones tropicales et subtropicales semi-arides en Inde, en Afrique du Nord et sur les côtes orientales de la Méditerranée [19].

II.3.3. Systématique

Règne	plante
<i>Sous – règne</i>	<i>Tracheobionta</i>
<i>Division</i>	<i>Magnoliopsida</i>
<i>Classe</i>	<i>Magnoliidae</i>
<i>Ordre</i>	Myrtales
Famille	Lythraceae
Genre	Lawsonia
Espèce	Inermis . L



Figure II. 20 : poudre de henné

II.3.4. Description botanique

C'est un arbuste glabre, très ramifié de 2 à 6 m de hauteur, qui a le potentiel d'être piquant. Il a une écorce non renforcée, brun grisâtre. Les jeunes branches sont quadrangulaires et vertes, mais comme ils vieillissent, ils deviennent pourpres [20].

Les tiges rameuses portent des feuilles coriaces, simple et typiquement opposées, persistantes, étroites et effilées, caduques, entières, acuminées (pointe). Le limbe (partie plate) est glabre (lisse), ovale, aigüe avec une bordure lisse et évolué. Selon les conditions climatiques et l'âge la taille des feuilles est variable [12], de 2 à 3cm de long sur 1 à 1,5cm de large. Les petites fleurs roses ou blanches ont un fort parfum. Les capsules sont sphériques de 5mm de diamètre avec un vestige de style présentant au sommet 4 loges renfermant de nombreuses graines [22].



Figure II.21 : les parties de la plante

II.3.5. Répartition géographique

La répartition géographique du henné à travers le monde montre que cette culture est localisée dans les zones désertiques de l'Inde, de l'Azerbaïdjan, de l'Iran, d'Egypte et de l'Afrique du Nord [23] .

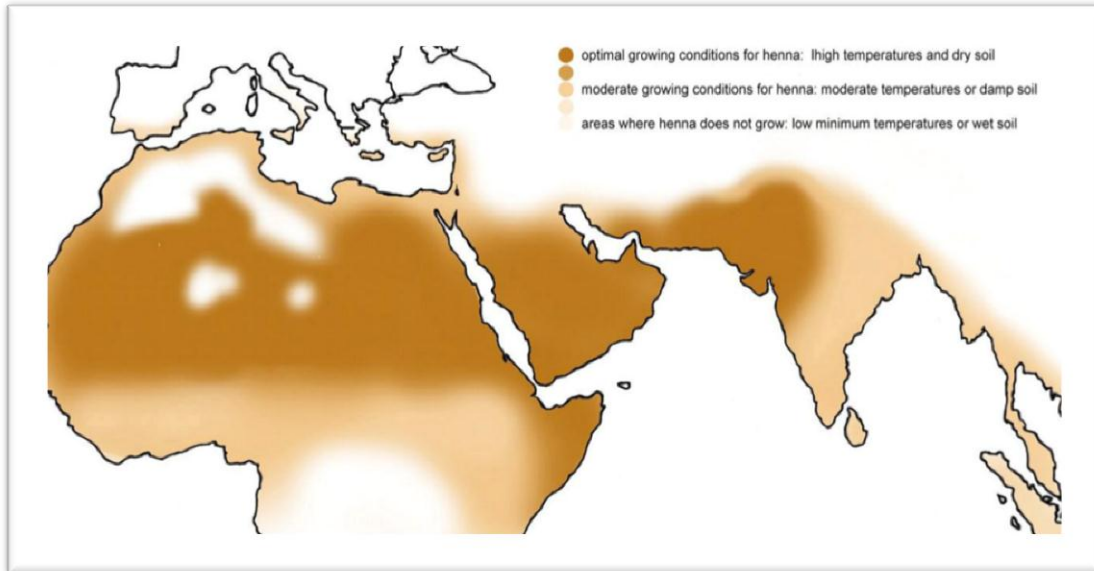


Figure II.22 : Répartition géographique des cultures de henné

Largement cultivées dans les régions tempérées de l'Afrique, au Moyen Orient et surtout en Inde . La plante *L. inermis* s'est répandue aussi bien vers l'Ouest que vers l'Est au point qu'on la trouve maintenant cultivée dans la plupart des régions tropicales et subtropicales du monde [24].

II.3.6.Principaux constituants chimiques

❖ Tanins galliques

Les tanins sont connus depuis la haute Antiquité .au Moyen âge , pour la préparation du cuir , on les extrayait d'écorces de chênes ou de châtaigniers qu'on broyait dans des moulins à tan et qu'on commercialisait sous forme de poudre, le tan qui a donné le nom de tanin [25] .

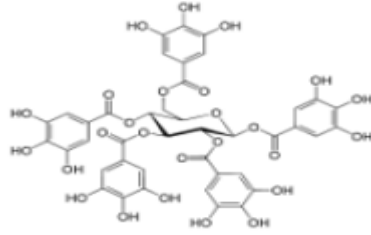
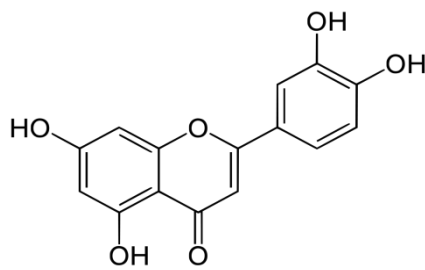


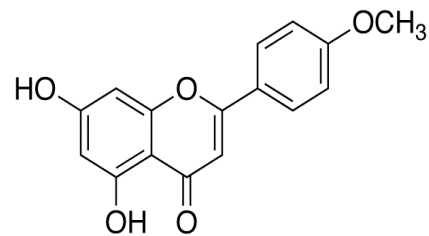
Figure II.23 : structure de tanins

❖ Flavonoïdes

Ce sont des dérivés de la lutéoline et de l'acacétine.



Lutéoline



Acacétine

Figure II.24 : structure de flavonoïde

❖ Xanthones

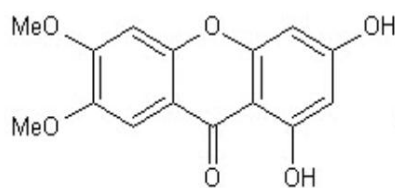


Figure II.25 : structure de Xanthones

❖ Coumarines

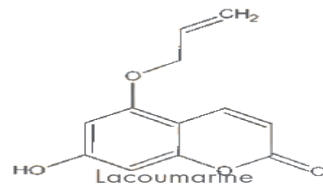


Figure II.26 : structure de coumarines

❖ Pigments naphtoquinoniques (hennosides)

La Lawson se forme par hydrolyse enzymatique de ses dérivés glycosylés et auto-oxydation de l'aglycone libéré :

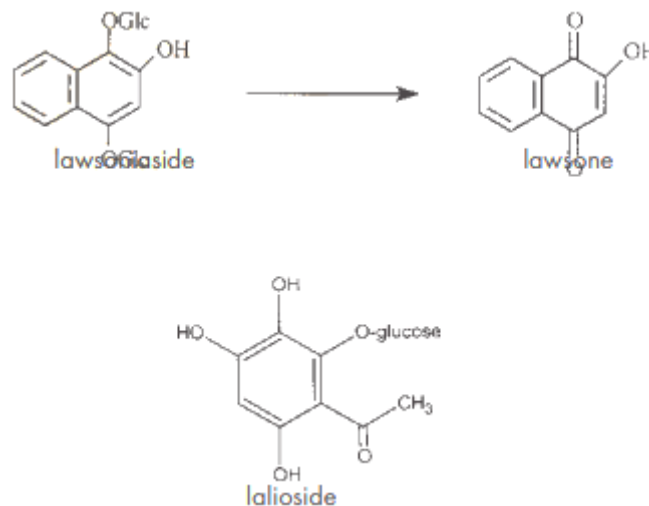


Figure II.27 : structure de Pigments naphtoquinoniques

II.3.7. Propriétés thérapeutiques

➤ Action biologique

L. inermis, qui a une provenance très ancienne, est actuellement connecté aux population indiennes et maghrébines . Historiquement, nos ancêtres utilisaient les feuilles surtout comme une teinture traditionnelle pour les cheveux, la peau et les ongles [17].

➤ Action antioxydante

Les propriétés antioxydantes d'une variété des composés pure tels que la lawsone ont démontré le rôle des composants phénoliques [26].

➤ **Action antifongique**

L'action fongicide du henné est due à la lawsone. Cette quinone possède une puissante activité vis-à-vis des espèces responsables des teignes tondantes trichophytique et responsables de plusieurs mycoses profondes (*Sporotrichum*, *Cryptococcus*). Cette action justifierait les usages ancestraux du henné dans la médecine ayurvédique se rapportant au traitement de maladies par l'application du henné, la lawsone diminue le risque de pénétration de ce type de champignons, en tannant la peau [19].

➤ **Action anti-diarrhéique**

Expérimentalement, un extrait de feuilles de henné possède un effet anti-diarrhéique sur l'intestin. Son action déterminerait une diminution du péristaltisme (contractions intestinales) [19].

II.3.8. Usages traditionnelle de henné

Le henné est utilisé à multiples fins :

- **Cosmétique** : On pense qu'il adoucit et teint la peau, la rendant plus belle; le henné est encore largement utilisé dans le hammam pour adoucir la peau, ou il est combiné avec du savon noir et appliqué sur tout le corps avant le processus de gommage [27].
- **Dermatologique** : il était réputé purifier, nettoyer la peau et faciliter la cicatrisation
- **Teinture capillaire et soin capillaire** : le henné est appliqué sur les cheveux pour les teindre ou leur apporter des nuances ; il est réputé antipelliculaire et anti-séborrhéique [28].
- **Tatouage** : Le henné est utilisé au Maghreb, notamment au Maroc, en Algérie, en Tunisie et en Inde, pour créer des tatouages permanents ou éphémères de symboles traditionnels protecteurs, magiques ou prophylactiques [29]. Cependant, le henné est principalement utilisé pour teindre les cheveux, les barbes, les ongles, les pieds et les mains d'une superbe couleur rouge.

Références

1. Boumedjirek Nozha, Moussaoui Khalida (2022). Evaluation de l'activité anti- oxydante d'extrait de le l'espèce *Glabra* Linn . Mémoire de Master. Université Mohamed Seddik Ben Yahia, Jijel.
2. Temim Safa, Rahmoun Ahlam (2022). Etude de quelques activités biologiques de la plante médicinale *Glycyrrhiza glabra* L. Mémoire de Master. Université Mohamed Khider, Biskra.
3. Sidoummou Zineb, Sadoki Hafsa (2021). Formulation of Emulgel with Anti Asthmatic Activity. Mémoire de Master. Université Yahia Fares, Médéa.
4. Hammadou Ferial, Ourouba Sara. (2019). Etude de l'activité antioxydant et anti-inflammatoire des extraits aqueux et méthanoliques de la plante médicinale *Glycyrrhiza glabra* L. de quatre régions. Mémoire de Master. Université Mohamed Khider, Biskra.
5. Caël Delphine (2009). Contribution à l'étude de la réglisse (*Glycyrrhiza glabra* L.) : ses utilisations thérapeutiques et alimentaires. Thèse de doctorat. UHP-Université Henri Poincaré.
6. Shadma Wahab et al. (2021). *Glycyrrhiza glabra* (Licorice): A comprehensive review on its phytochemistry, biological activities, clinical evidence and toxicology. *Plants*, 10 (12), 2751.
7. Chaoubi Messaouda (2014). Contribution à l'étude d'effet de réglisse (*Glycyrrhiza glabra* L.) Et l'ensachage par le papier brun sur l'amélioration de variété (Deglet-Nour) de palmier dattier. Mémoire de Master. Université Mohamed Khider, Biskra.
8. Dilekh Farida, Messaoudi Insaf (2020). Etude de quelques activités biologiques de glycyrrhizin extrait de la plante médicinale *Glycyrrhiza glabra* L. de deux régions. Mémoire de Master. Université Mohamed Khider, Biskra.
9. Rahmouni Sara, Reghis Sara (2016). 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 de Master. Université des Frères Mentouri Constantine.
10. Edet Fabienne (2004). La cannelle de Ceylan et ses activités biologiques. Thèse de Doctorat. Université Joseph Fourier, Grenoble - France.
11. Medjani Celia. Maguemoun Kenza (2017). Extraction, analyse et évaluation de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de la cannelle de Chine. Mémoire de Master. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou.
12. Guergueb Amel, Nouadri Boutheyna (2022). Contribution à l'étude de l'effet des trois plantes médicinales sur le système reproducteur chez les rats male wistar Albinos. Mémoire de Master. Université Larbi Ben M'hidi Oum El Bouaghi.

Chapitre II

13. Benzeggouta Naïrouz (2014). Evaluation des Effets Biologiques des Extraits Aqueux de Plantes Médicinales Seules et Combinées. Thèse de Doctorat. Université Mentouri-Constantine.
14. Fedila Thine-hinane, Boucherit Loubna (2018). Etude comparative de différentes épices commercialisées à Bejaïa par les techniques spectroscopiques et méthodes chimiométriques. Mémoire de Master. Université Abderrahmane Mira, Béjaïa.
15. Amini Chahinaz, Hamdidouche Sabrina (2016) Extraction et étude des activités antioxydantes et antibactériennes des polyphénols de la Cannelle de Chine. Mémoire de Master. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou.
16. Barbier Clémence (2014). L'huile essentielle de cannelle de Ceylan (*Cinnamomum zeylanicum*). Thèse de Doctorat. Université de Picardie Jules Verne, Amiens, France.
17. Bettaybi Walid (2019). Contribution à l'évaluation de coûts de production d'un hectare de henné dans la région de Zribet El Oued. Mémoire de Master. Université Mohamed Khider, Biskra.
18. Aymar GIN (1909). Recherches sur Lythracées. Edition Lons-Le-Saunier Lucien Declume.
19. Fourasté Isabelle. Le Henné *Lawsonia inermis* L. *Lythraceae*. Edition Institut Klorane (Fondation d'entreprise pour la protection et la bonne utilisation patrimoine végétal).
20. Soussi Chahinez, Bensafi Besma (2019) Evaluation de l'activité antioxydante et la composition physico-chimique des extraits des feuilles de Henné «*Lawsonia inermis*». Mémoire de Master. Centre Universitaire Belhadj Bouchaib d'Aïn-Témouchent.
21. Lebert Oliver (2005) (Le karité et le henné ;deux matières premières africaines a fort pouvoir culturel local utilisées dans les cosmétiques) Thèse de Doctorat. Université de Nantes, France.
22. Messaya Mayar, Benamira Madina (2021). Etude Phytochimique et Evaluation Biologique des Extraits Aqueux de *Lawsonia inermis* et de *Juglans regia*. Mémoire de Master, Université Frères Mentouri Constantine1.
23. Ait Bella Z. (2005) Le henné dans la Zone d'action de l'ORMVA du Tafilalet. Actes du Symposium International sur le Développement Durable des Systèmes Oasiens, Erfoud, Maroc - B. Boulanouar & C. Kradi (Eds).
24. Hettab Benhassane Hafiza (2018) Evaluation du potentiel antimicrobien de *Lawsonia inermis* récoltés dans les régions de Touat et du Tidikelt. Mémoire de Master Université Ahmed Draia , Adrar.

Chapitre II

25. Gouidoum Yacine Abdel Nour (2022) L'Etude biologique de l'extrait méthanolique de la plante médicinale *Rosmarinus officinalis*. et comparer son efficacité à certains antibiotiques. Mémoire de Master. Université Ibn-Khaldoun Tiaret..
26. Bouhaya Nour Elhouda, Sardou Nihel (2021) Control qualité du henné "*Lawsonia inermis*" par spectroscopie ATR-IRTF. Mémoire de Master. Université Saâd Dahlab, Blida1.
27. Gast M. (2000). Henné. Encyclopédie berbère, (22), 3437-3440.
28. Kuchard Patrick (2003) Henné. Encyclopédie Atypique Incomplète, consulté le 1^{er} Avril 2023. <http://www.encyclopedie-incomplete.com/?Henne>
29. Belhassen Badreddine (1979) Le tatouage maghrébin. Communication et Langages, vol31, n°31.

Chapitre III : Activité biologique

III. Activité biologique

III.1. L'activité antibactérienne

L'homme est exposé aux microbes dès la naissance, qui peuplent progressivement la couche peau-muqueuse. Il existe de nombreuses stratégies utilisées pour lutter contre ces germes. Les trois groupes à distinguer sont l'immunité acquise, les mécanismes de résistance naturels et les barrières anatomiques. L'utilisation d'antibiotiques est le pilier du traitement des maladies bactériennes. La nécessité d'orienter la recherche vers l'identification de nouvelles molécules et produire des médicaments à base de plantes est due à la prescription généralisée et parfois inappropriée des antibiotiques qui peut entraîner la résistance bactérienne [1].

III.2. Définition des bactéries

Les bactéries sont des micro-organismes unicellulaires classés parmi les procaryotes car ils ne possèdent pas de membrane nucléaire. Cette caractéristique les différencie des autres organismes unicellulaires classés comme des eucaryotes (fungi, algues, protozoaires). Les bactéries sont divisées en bactéries proprement dites (*Bacteria*) et en bactéries primitives (*Archaea*). Toutes les bactéries rencontrées en pathologie appartiennent au groupe des *Bacteria*. En général, les bactéries ont un diamètre inférieur à 1 μm [2].

III.3. Culture des bactéries

Il est généralement utilisé pour cultiver des bactéries dans des contextes compliqués en utilisant des hydrolysats de viande ou des extraits d'enzymes. Ces milieux peuvent être solides ou liquides (bouillon). L'agar, un extrait d'algue qui a l'avantage de se dissoudre à ébullition et de durcir à des températures inférieures à 40 °C, est ajouté au milieu pour le solidifier. Les bactéries se propagent librement dans un environnement liquide, et leur prolifération produit un trouble qui est généralement homogène. Lorsqu'il y a peu de bactéries présentes sur un milieu solide, chacune peut croître par elle-même jusqu'à former une grappe de bactéries appelée colonie. Une colonie est un groupe de bactéries qui peut être vu à l'œil nu; si la densité bactérienne dans l'échantillon ensemencé est trop grande, les colonies confluent et créent une toile [3].

III.4. Morphologie et Structure des bactéries

Les bactéries sont des micro-organismes unicellulaires, de petite taille (1 μm de diamètre). Ce sont des cellules procaryotes, c'est-à-dire des cellules qui n'ont qu'un seul chromosome et qui sont dépourvues de membrane nucléaire.

La bactérie est également dépourvue d'appareil mitotique, n'a pas de mitochondrie, pas de réticulum endoplasmique et pas d'appareil de golgi. Par contre la plupart des bactéries possèdent un constituant qui leur est spécifique : le peptidoglycane [4].

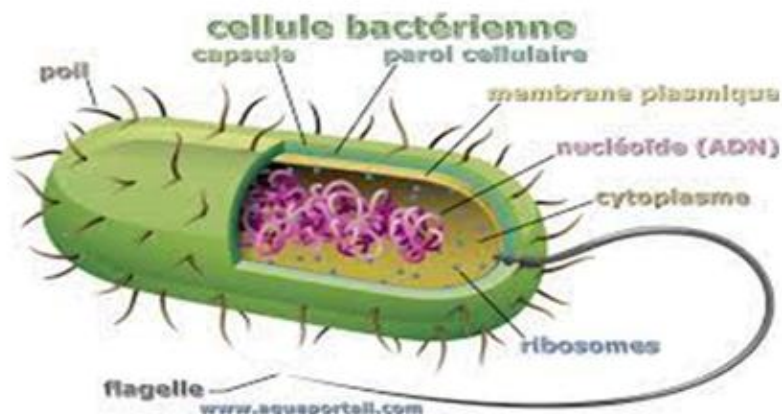


Figure III.1 : La structure d'une cellule procaryote

III.4.1 Bactérie à GRAM négatif

Le BERGEY'S manuel énumère environ les deux tiers des espèces bactériennes qui sont GRAM-négatif. En d'autres termes, ils ont un mur, et ce mur est composé surtout de deux choses : une membrane extérieure couvrant une couche de peptidoglycane, un matériau qui est unique à *Eubacterium* [5].

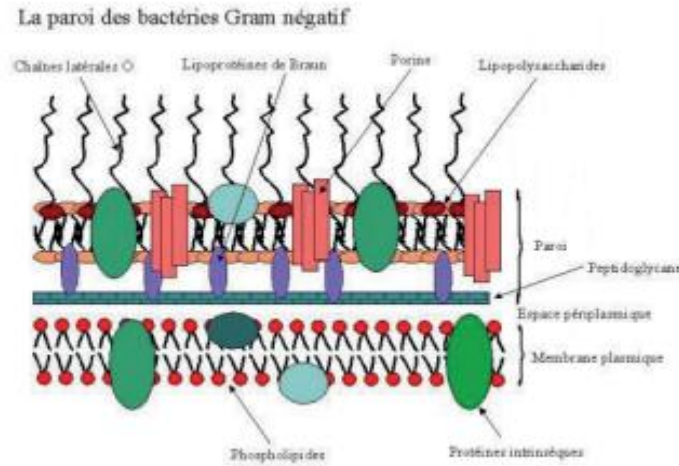


Figure III.2 : composition de la paroi de la bactérie à GRAM négatif

III.4.2 Bactérie à GRAM positif

Ils sont beaucoup moins communs que les bactéries à Gram négatif et, malgré leur homogénéité reconnue sur l'échelle évolutive, ils sont également très divers en termes de morphologie, de physiologie et d'écologie. Les bactéries GRAM-positives ont également une paroi cellulaire entourant leur membrane cytoplasmique. Cependant, elle diffère structurellement des bactéries GRAM-négatives. En fait, il n'a qu'un seul constituant, une épaisse couche de peptidoglycane, et n'a pas la membrane externe caractéristique trouvée dans les bactéries GRAM-négatives [5].

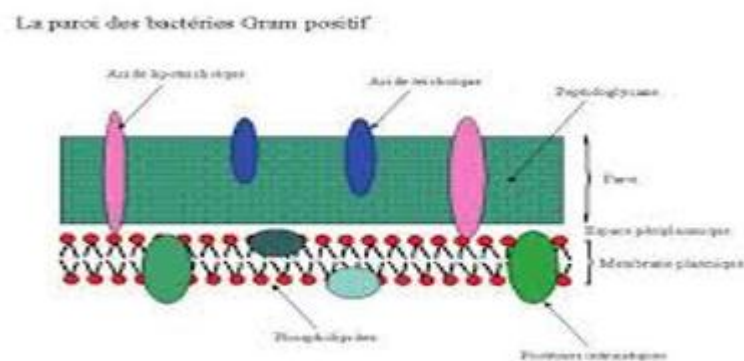


Figure III.3 : composition de la paroi de la bactérie à GRAM positif

III.5. Caractéristiques de quelques souches microbiennes les plus utilisées

Le traitement des infections bactériennes par des antibiotiques sont souvent connus. Mais après des essais sur ces molécules antibactériennes inadaptées ont entraîné la sélection de souches multirésistante.

III.5.1 *Escherichia coli*

Escherichia coli est un bacille à gram négatif, de forme non sporulée, de type anaérobie facultative, généralement mobile grâce aux flagelles, sa longueur varie de 2 à 6 μm , alors que sa largeur est de 1,1 à 1,5 μm , La bactérie était initialement sensible à beaucoup d'antibiotiques, mais l'acquisition de résistances est fréquente, surtout en milieu hospitalier [4].



Figure III.4 : Morphologie d'*E. coli*

Habitat

C'est une espèce dominante de la flore aérobie du tube digestif. *E. coli* ou colibacille est habituellement une bactérie commensale qui peut devenir pathogène si les défenses de l'hôte se trouvent affaiblies ou si elle acquiert des facteurs de virulence particuliers.

Pouvoir pathogène

- Infections intestinales.
- Infections urinaires (femme).
- Infections abdominales.

III.5.2 *Staphylococcus aureus*

Les staphylocoques sont des bactéries sphériques qui se divisent sur plusieurs plans pour former des grappes régulières ou irrégulières en forme de raisin, d'où leur nom (en grec staphylins). Ils sont immobiles et poussent sur des milieux contenant 5% de NaCl et pour certains, jusqu'à 10 et même 15%. Ils sont aérobies ou anaérobies facultatifs. Les staphylocoques sont des germes ubiquitaires largement répandus dans l'environnement naturel de l'homme, mais ils sont plus fréquents et en plus grand nombre dans les milieux hospitaliers et les zones fortement contaminées. C'est pourquoi il est important de prendre des mesures préventives adéquates pour éviter leur propagation [4].



Figure III.5 : l'espèce de genre staphylocoque

Habitat

Staphylococcus aureus est une bactérie commune trouvée sur la peau, les muqueuses et les intestins des humains et des animaux (rhinopharynx). Les régions normales et humides de la peau des sujets (périnée, aisselles) peuvent être observées dans la muqueuse nasale d'un tiers; elles sont éradiquées dans l'environnement externe. Cette bactérie peut survivre longtemps dans l'environnement.

• Pouvoir pathogène

-Cutanées (atteinte périonguéale) et Muqueuses (sinusites).

-graves lorsque la souche de staphylocoque est productrice d'exfoliative.

-Généralisées : Intestinales par absorption de toxine préformée dans des aliments contaminés par staphylocoque.

Références :

1. Amini Chahinaz, Hamdidouche Sabrina (2016) Extraction et étude des activités antioxydantes et antibactériennes des polyphénols de la Cannelle de Chine. Mémoire de Master. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou. p11
2. Bouras Souad, Briki Samira, Roubache Imane (2019). Evaluation des effets biologiques des plantes *Salvia officinalis* et *Linum usitatissimum*. Mémoire de Master. Université Med Boudiaf, M'sila. p15
3. Dahmani Somia, Dahmani Feyrouz (2018). Evaluation de l'activité biologique des différents extraits, et des huiles essentielles de la plante: *Salvia officinalis* L. Mémoire de Master. Université Med Boudiaf, M'sila. p18
4. Haddad Wafa, Zounane Soumia (2020). Activités anti-oxydante, antibactérienne et antifongique d'*Elettaria cardamomum*. Mémoire de Master. Université Akli Mohand Oulhadj, Bouira. P21
5. Bousseboua H (2002), *Eléments de Microbiologie Générale*, Editions de L'Université Mentouri, Constantine.

Partie expérimentale

Chapitre I: Matériels et méthodes

I.1. Matériel végétal

Les plantes présentées dans ce travail sont disponibles toute l'année sur le marché Algérien. On les achète sous forme séchée : Bâtons de réglisse, Ecorce de cannelle et Feuilles de henné.



Figure I.1 : bâtonnets de réglisse **Figure I.2** : tuyaux de cannelle **Figure I.3** : feuilles henné

I.2. Matériel

Une plaque chauffante, une balance électronique, Bêchers, Boite de Pétri, Tubes à essais, Eprouvette, Pipette Pasteur, Spatule, Verre de montre, Papier pH, Barreau magnétique, Pissette, Agitateur magnétique, Thermomètre à mercure.

I.3. Produits

Eau distillée, Réactif de Dragendorff, Chlorure ferrique (FeCl_3), Hydroxyde de sodium (NaOH), Permanganate de potassium (KMnO_4), Acide chlorhydrique (HCl), Solution d'iode (KI), Phénolphtaléine ($\text{C}_2\text{OH}_{14}\text{O}_4$), Vinaigre, Bicarbonate (CaCO_3).

I.4. Procédé d'extraction

L'extraction a été effectuée par la méthode de décoction, qui est une méthode d'extraction des principes actifs et/ou des arômes d'une préparation généralement végétale par dissolution dans l'eau ensuite bouillir le mélange. Elle s'applique généralement aux parties les plus dures des plantes : racines, graines, écorce, bois.

- **Préparation de l'extrait:**



Figure I.4: réglisse



Figure I.5 : cannelle



Figure I.6 : henné

I.5. Préparation du glycérolé d'amidon (gel de base)



Figure I.7 : Préparation du gel de base

I.6. Formulation des gels aux extraits naturels de plantes

I.7. Screening Phytochimique

Cette étude permet la détection des familles de métabolites secondaires présents dans décoctions des plantes étudiées tel que terpénoïde, les flavonoïdes, les alcaloïdes ainsi que les polyphénols. La présence de ces derniers est affirmée par le changement de couleur de la solution ou bien la formation d'un précipité [3].

- a) **Les Saponines:** Ajouter 3 ml de chaque extrait dans un tube à essai, mélanger verticalement pendant 30 secondes, puis attendre 15 minutes avant de mesurer la hauteur de la mousse résultante.
- b) **Les alcaloïdes :** Dans un tube à essai contenant l'extrait, ajouter quelques gouttes de réactif Dragendorff ; si la couleur passe au brun foncé avec précipité, cela indique la présence d'alcaloïdes.
- c) **Les tanins :** La présence ou l'absence de tanins dans l'extrait peut être déterminée en ajoutant quelques gouttes de FeCl_3 à 1%. Lorsque les tanins galliques sont présents, la couleur devient noire, et lorsque les tanins catéchiques sont présents, l'extrait devient brun verdâtre.
- d) **Les coumarines :** Les tubes d'extraction sont cuits tout en étant recouverts de papier saturé de NaOH dilué. Après une inspection UV, toute fluorescence jaune indique la présence de coumarine.
- e) **Les acides organiques :** Placer une petite quantité de l'extrait dans un tube à essai avec quelques gouttes de phénolphthaléine; si la couleur ne change pas c'est-à-dire présence d'acides organiques.
- f) **Amidon :** L'ajout de quelques gouttes d'iode à l'extrait dans un tube à essai fait passer la couleur au bleu, indiquant la présence d'amidon.
- g) **Anthocyane :** On ajoute quelques gouttes de vinaigre ou peu de bicarbonate à un tube à essai contenant l'extrait, la couleur change du rose au bleu violacé.
- h) **Flavonoïdes :** Quelques gouttes d'HCl concentré en présence de trois ou quatre tournures de magnésium sont rajoutées à l'extrait. Le changement de coloration est observé: virage au rouge (flavones), virage au rouge pourpre (flavonols), rouge violacée (flavanones et flavanols).

- i) **Les antioxydants** : Dans un tube à essai contenant l'extrait et quelques gouttes d' H_2SO_4 , on ajoute quelques gouttes de $KMnO_4$ dilué, on agite délicatement. La disparition de la couleur rose du $KMnO_4$ indique la présence des antioxydants.

I.8. Activité antibactérienne

L'activité antibactérienne des extraits a été déterminée par la méthode des disques, et réalisée avec les trois gels aux extraits aqueux de plantes. Effectuée au niveau du laboratoire de Microbiologie à l'Université de M'sila.

I.8.1. Souches bactériennes

Le test de l'activité antibactérienne est effectué en utilisant deux bactéries de type Gram(+) pour le *Staphylococcus aureus* et Gram(-) pour l'*Escherichia coli*.

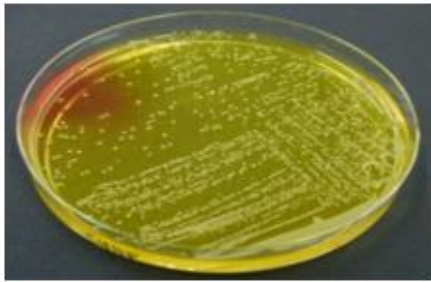


Figure I.8 : l'aspect de staphylocoque

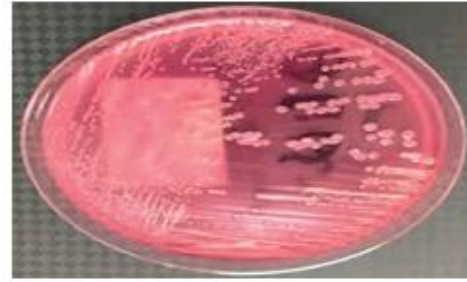


Figure I.9 : l'aspect de *E. coli*

I.8.2. Milieu de culture

Le milieu de culture utilisé pour la réalisation des tests antibactériens est la gélose Mueller-Hinton, sa composition en gramme par litre est la suivante :

- Hydrolysât acide de caséine17.5 g
- Extrait de viande 2.0 g
- Amidon1.5 g
- Agar17.0 g
- Eau distilléeqsp 1L
- pH du milieu prêt -à- l'emploi à 25°C : 7.3 ± 0.2

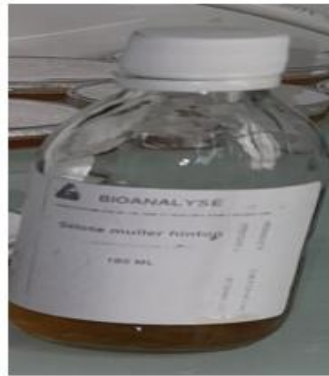


Figure I.10 : Milieu de culture Mueller-Hinton

I.8.3. Ensemencement et lecture des résultats

La gélose Muller-Hinton stérile prête à l'usage a été coulée dans des boîtes de Pétrie en plastique stériles, pour obtenir une épaisseur de la gélose de 4 mm, répartie uniformément dans les boîtes qui doivent être séchées à température ambiante du laboratoire avant leur emploi. Ces boîtes sontensemencées par écouvillonnage (par un écouvillon stérile), de telle sorte à assurer une distribution homogène des bactéries sur toute la surface de la gélose.[1]

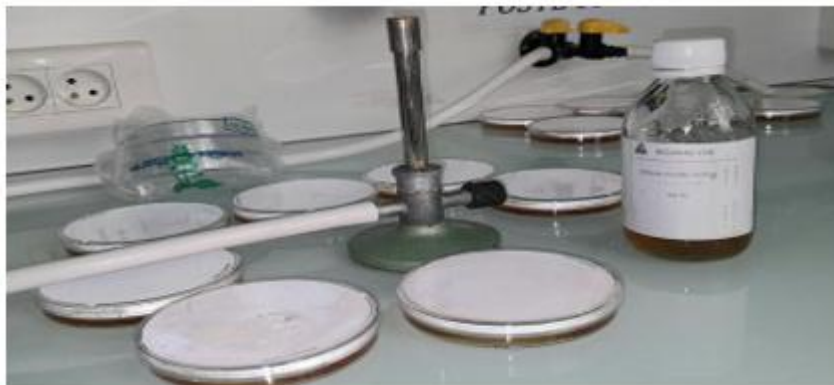


Figure II.11: Boîtes de Pétrie contenant la gélose M-H

Les disques de papier Whatman n° 1 (ou autre papier buvard) de 6 mm de diamètres stériles, sont chargés et imbibés des gels aux extraits de plantes, à l'aide d'une pince stérile, les disques de papier contenant les extraits à tester et les témoins sont déposés à la surface de la gélose

inoculée au préalable. Le pouvoir antibactérien est déterminé en mesurant les diamètres des zones d'inhibition autour des disques après 18 à 24 h à la température de 37 °C.

I.9. Contrôle de qualité des gels

Pour le contrôle de la qualité de gels aux extraits aqueux de plantes, nous avons procédé à l'observation des caractères macroscopiques et l'apparence physique et à la vérification de l'homogénéité et la mesure du potentiel d'hydrogène (pH) [1].

❖ Le potentiel d'hydrogène (pH)

Le potentiel d'hydrogène (pH) de chaque gel a été déterminé en étalant une petite quantité de chaque extrait sur papier pH multiple



Figure II.12 : Papier pH

❖ Contrôle microbiologique

Voir l'apparence générale si le produit sera contaminé par des champignons ou autres pendant la durée de conservation.

❖ Vérification de l'homogénéité

Nous avons vérifié l'homogénéité des gels en les étalant en couche mince sur une surface plane à l'aide d'une spatule et nous avons ainsi noté la répartition régulière ou non des extraits.

❖ Etude de la tolérance cutanée ou irritation

❖ On applique le produit sur la peau de volontaires, et évaluer les éventuelles rougeurs et/ou sensations qui pourraient survenir pendant 24 ou 48 heures.

❖ La stabilité

Les études de stabilité ont consisté à suivre l'évolution dans le temps d'un certain nombre de paramètres spécifiques à certaines préparations. Ils ont été laissés à la température du laboratoire et examinés après 0 jour, 1 semaine, 2 semaines, 1 mois et 2 mois d'entreposage. Les variables ou paramètres examinés comprenaient les caractéristiques organoleptiques (consistance, couleur, odeur, apparence) de la préparation, que ce soit ou non les phénomènes de sédimentation, séparation de phase, homogénéité et enfin, la viscosité de la préparation [1].

Références

1. Boudraa Achouak ,Chikouche Bochra (2022). Etude phytochimique et évaluation et évaluation de l'activité biologique d'une plante médicinale ainsi que la préparation des formes galéniques à usage en phytothérapie . Mémoire de Master. Université Mohamed BOUDIAF - M'SILA.
2. Groupe d'auteurs (2007) Pharmacopée française, Formulaire national. Consulté le 10-06-2023 sur le site : <https://ansm.sante.fr/uploads/2020/10/23/glycerole-d-amidon.pdf>
3. Benzeggouta Naïrouz (2014). Evaluation des Effets Biologiques des Extraits Aqueux de Plantes Médicinales Seules et Combinées. Thèse de Doctorat. Université Mentouri-Constantine.

Chapitre II : Résultats et discussion

II.1. Préparation des extraits aqueux

Les décoctions ont été préparées et laissées refroidir pour les incorporer au gel de base.



Figure II.1 : préparation de l'extrait

II.2. Préparation du glycérolé d'amidon ou gel de base

Le caractère et l'aspect obtenu de cette formulation est semi-solide qui obtient de cette figure :

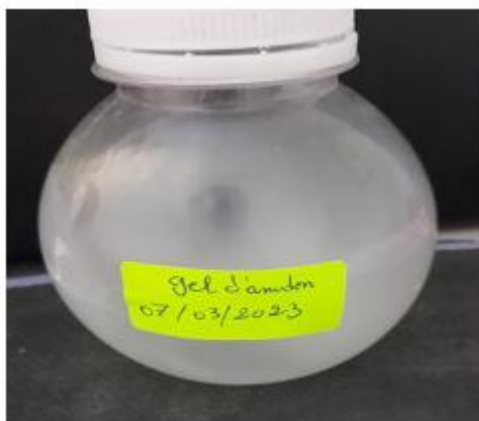


Figure II.2 : l'aspect de gel du glycérolé

II.3. Formulation des gels aux extraits naturels de plantes







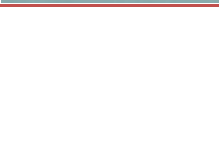
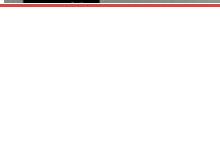
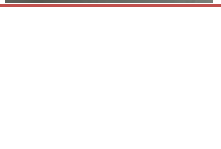














Figure II.3 : le gel avec l'extrait

II.4. Screening Phytochimique :

Le screening phytochimique des décoctions a montré une richesse en métabolites secondaires pour les extraits de cannelle, de réglisse et le henné.

Tableau II.1 : Résultat du screening Phytochimique.

Substances chimiques	Test	Réglisse	Cannelle	Henné
Saponines	Agitation 15s			
	Repose 15 min			
Alcaloïdes	Dragendorff			

<p>Tanins</p>	<p>FeCl₃</p> 		
<p>Flavonoïdes</p>	<p>HCl+Mg</p> 		
<p>Amidon</p>	<p>Iode</p> 		
<p>Anthocyanes</p>	<p>Vinaigre et NaHCO₃</p> 		


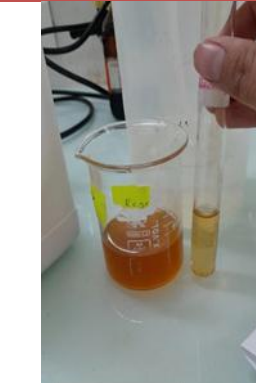





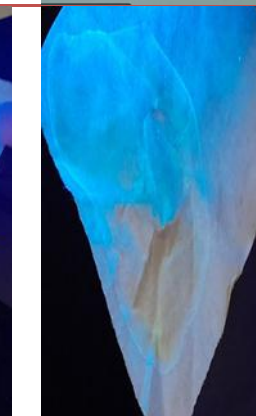
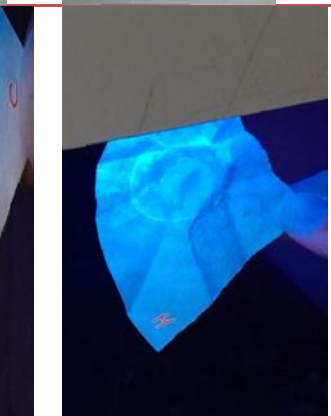
<p>Acides organique</p>	<p>Phénolphtaléine</p> 		
<p>Les antioxydants</p>			
<p>Coumarines</p>	<p>NaOH sous UV</p> 		

Tableau II.2: Mise en évidence des métabolites secondaires dans les décoctions.

Métabolite	Décoctions		
	Réglisse	Cannelle	Henné
Saponine	+++	++	+
Tanins	+	+	+
Alcaloïdes	+	+	+
Amidon	++	++	-
Flavonoïdes	-	++	-
Acide organique	+	+	+
Antioxydants	++	++	++
Coumarines	+	+	+
Anthocyanes	-	-	-

(+) : positif, (-) : négatif, (++) : riche, (+++) : très riche

D'après le tableau l'analyse a révélé que :


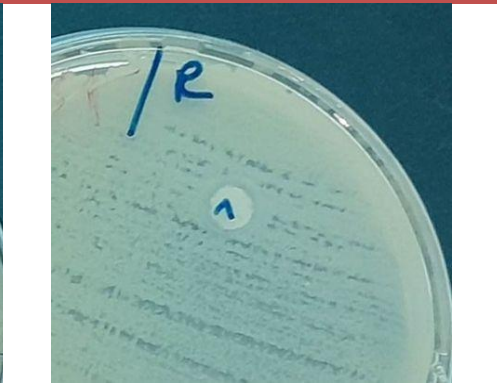

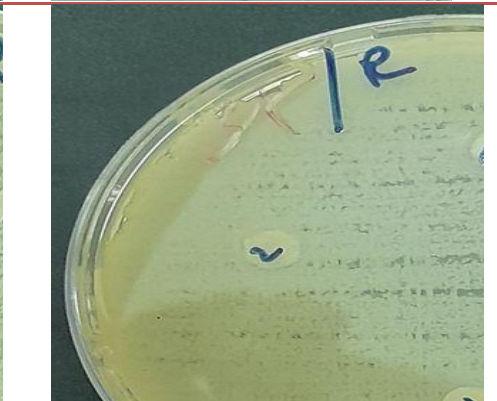
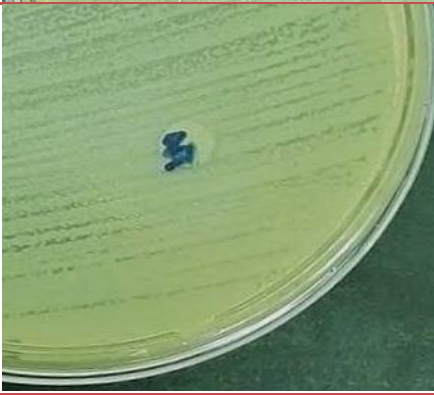



L'extrait de henné contient moins de métabolites comme les antioxydants, les alcaloïdes, les saponines, mais la quantité de tanins gallique et beaucoup plus élevée que les autres extraits, avec absence d'amidon, anthocyanes et flavonoïdes. L'extrait de cannelle contient le plus de métabolites. Selon les tests, il y a par contre les flavonoïdes (la plus forte quantité après l'extrait de réglisse et le henné), les saponines, une de quantité d'alcaloïdes et d'amidon, et la présence de tanins catéchiques et les antioxydants et l'absence de anthocyanes. L'extrait de réglisse c'est le plus riche que les autres extraits en saponines, il présente plusieurs métabolites comme l'amidon, les antioxydants, les tanins catéchiques, les acides organiques, alcaloïdes mais absence les flavonoïdes et anthocyanes.

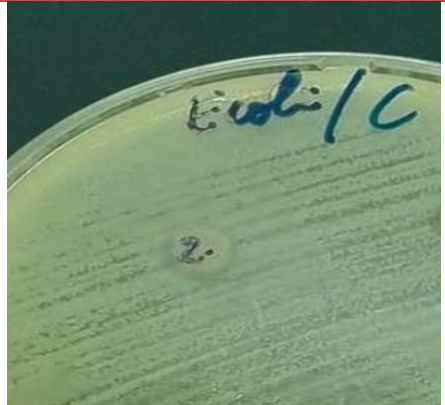
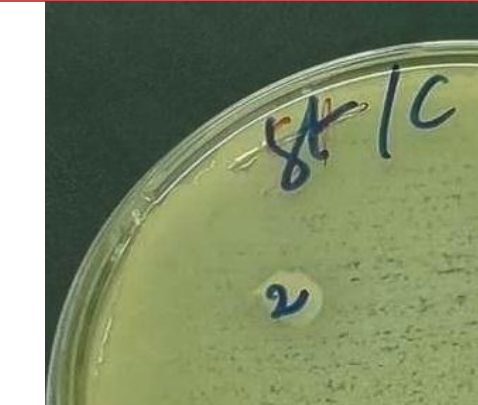
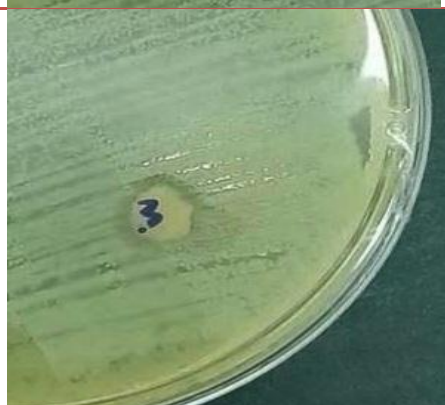

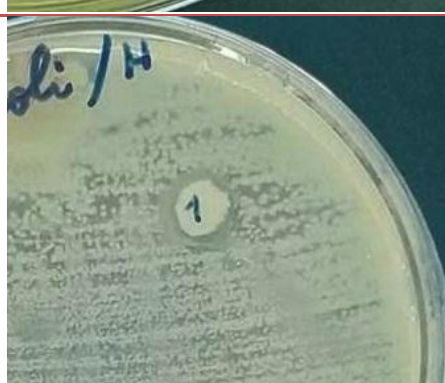
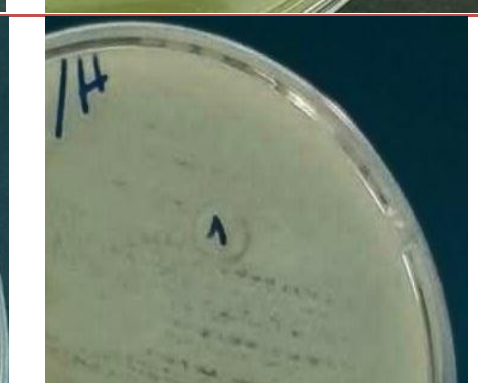
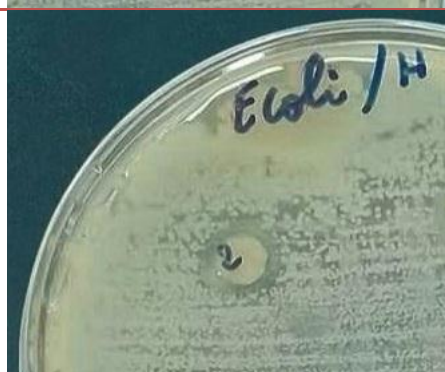
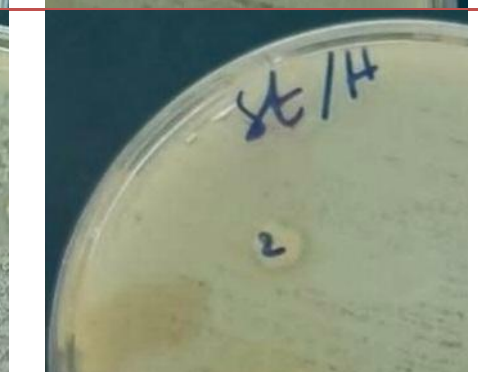
II.5. Activité antibactérienne

Après incubation de 18 à 24h, on a récupéré les boîtes de pétries et on a remarqué les résultats qui sont résumés dans le tableau 9.

Nous avons étudié l'activité antibactérienne des gels aux extraits de plantes de réglisse, cannelle et henné vis-à-vis de deux souches bactérienne *E. coli* et *Staphylococcus aureus*, et on a obtenu des résultats satisfaisants.

Tableau II.3 : Résultats de l'activité antibactérienne

Plants /Souches	Escherichia coli / Gram(-)	Staphylocoque Gram(+)
Réglisse à C1=		
Réglisse à C2=		
Réglisse à C3=		
Cannelle à C1=		

<p>Cannelle à C2=</p>		
<p>Cannelle à C3=</p>		
<p>Henné à C1=</p>		
<p>Henné à C2=</p>		



Le diamètre des zones d'inhibition entourant les disques contenant les gels aux extraits de plantes sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau II.4: Diamètres des zones d'inhibition des extraits de réglisse, cannelle et henné.

Plante	Escherichia coli / Gram(-)	Staphylocoque doré Gram(+)
Réglisse(1)	8mm	8mm
Réglisse(2)	6mm	6mm
Réglisse(3)	6mm	10mm
Cannelle(1)	8mm	8mm
Cannelle(2)	8mm	7mm
Cannelle(3)	8mm	7mm
Henné(1)	8mm	8mm
Henné(2)	8mm	8mm
Henné(3)	10mm	10mm

Nous avons obtenu un effet antibactérien des gels de trois plantes, mais qui est différent d'une plante à l'autre et d'une concentration à l'autre.

Selon ce tableau il s'est avéré que les gels de réglisse (3) et henné (3) sont plus antibactérien que les autres gels, avec un diamètre de 10mm. Alors que les gels de cannelle sont moins actifs sur les deux souches bactériennes.

Ces résultats sont satisfaisants et nécessitent d'autres tests antibactériens pour confirmer cette activité, comme la méthode des dilutions.

II.6. Contrôle de qualité des formes galéniques

II.6.1. Résultats du test de pH

Le pH est déterminé par la lecture directe des extraits et a été trouvé entre 5 à 6 . Ces valeurs du pH, rendant le gel inoffensif pour la peau et compatible avec l'usage dermique.



Figure II.4 :résultat de gel de Réglisse



Figure II.5: résultat de gel de Cannelle






Figure II.6: résultat de gel de Henné

II.6.2. Vérification de l'homogénéité

Les résultats de test d'homogénéité de gel formulées sont reportés dans le tableau suivant:

Tableau II.5: résultats de test d'homogénéité des gels

Gel	Homogénéité	
Formulation1	homogène	
Formulation2	homogène	
Formulation3	homogène	

Nous avons appliqué une fine couche de gel avec l'extrait avec une spatule sur une surface plane et nous avons trouvé que toute les formule sont parfaitement uniformes et homogène.

II.6.3. Stabilité

Durant 2 mois, et à une température ambiante on a observé que tous les gels formulés sont stables, Nous suivrons tous les changements sur l'aspect, l'odeur ou l'homogénéité des gels sur une période de 6 mois (selon la pharmacopée).

II.6.4. Test cutané

Après 24 et 48 heures de l'application des gels sur la peau, on n'observe aucun effet indésirable. En plus, les gels s'étalent bien sur la peau.



Figure II.7 : résultats du test cutané

II.6.5. Test Microbiologique

L'observation continue et le suivi d'une éventuelle contamination des gels a montré qu'il est stérile (à ce jour durant 3mois), cela est dû à la présence de la glycérine qui est un agent de conservation.

Conclusion générale

CONCLUSION

Le retour à l'usage et l'exploitation des ressources de la médecine traditionnelle et des plantes médicinales est un sujet très important dans la découverte de nouvelles molécules chimiques, des activités biologiques et même des formes pharmaceutiques.

Pour cela une des techniques d'extraction traditionnelles (décoction) a été réalisée sur les plantes : cannelle, réglisses et henné. Les décoctions de ces plantes ont subi un screening photochimique, une formulation de gels pharmaceutiques et une évaluation de l'effet antibactérien.

L'étude phytochimique des décoctions des trois plantes a montré une variété de métabolites: des flavonoïdes, des tannins, des coumarines, des saponines, des molécules antioxydantes, des alcaloïdes, l'amidon, surtout pour l'extrait de cannelle.

La préparation et les tests d'évaluation des gels aux extraits aqueux des plantes a donné des gels aux propriétés convenables en termes d'apparence physique, homogénéité, stabilité, pH, et sans provoquer d'irritation cutanée.

L'activité antibactérienne réalisée par la technique des disques, sur les gels des trois plantes en utilisant trois concentrations différentes, a donné des résultats satisfaisants : des diamètres d'inhibition de 8 à 10 mm, surtout pour le gel du henné qui était plus efficace sur les souches bactériennes, suivi par le gel de réglisse.

Ces résultats sont intéressants et encourageants, mais nécessitent des études complémentaires pour mieux évaluer l'activité antibactérienne des gels aux extraits de plantes, ainsi que pour estimer d'autres activités biologiques.

Résumé

Des gels pharmaceutiques aux extraits aqueux de réglisse, cannelle et le henné ont été préparés, et soumis à une étude phytochimique et microbiologique. Les résultats du screening phytochimique ont montré la présence de plusieurs métabolites secondaires, comme les saponines, les tannins, les acides organiques, les alcaloïdes. L'extrait de cannelle était le plus riche, suivi par la réglisse et enfin le henné. Les gels aux extraits de plantes ont présenté une activité antibactérienne satisfaisante sur des souches à gram positif et à gram négatif.

Mots clés

Gels Pharmaceutiques, Extraits Aqueux, Réglisse, Cannelle, Henné, Activité Antibactérienne, Screening Phytochimique.

ملخص

تم تحضير هلام صيدلاني (جل) من المستخلصات المائية من عرق السوس والقرفة والحناء، وتمت دراسة كيميائية نباتية وبيولوجية. أظهر الفحص الكيميائي النباتي وجود العديد من مركبات الأيض (المستقلبات) الثانوية، مثل المركبات الصابونية، التانينات (العفص)، الأحماض العضوية، القلويدات. وكان مستخلص القرفة الأكثر ثراءً، يليه مستخلص عرق السوس وأخيراً الحناء. أظهر تقييم التأثير المضاد للبكتيريا لهلام (جل) المستخلصات المائية نتائج مشجعة ومُرضية، طُبقت على بكتيريا غرام موجب وأخرى غرام سالب.

الكلمات المفتاحية:

هلام (جل) صيدلاني، مستخلصات مائية، قرفة، عرق السوس، حناء، نشاط مضاد للبكتيريا، دراسة كيميائية نباتية

Summary

Pharmaceutical gels of aqueous extracts of liquorice, cinnamon and henna were prepared, and subjected to a phytochemical and microbiological study. The results of the phytochemical screening showed the presence of several secondary metabolites, such as saponins, tannins, organic acids, alkaloids. Cinnamon extract was the richest, followed by licorice and finally henna. Herbal extract gels showed satisfactory antibacterial activity on gram-positive and gram-negative strains.

Keywords

Pharmaceutical Gels, Aqueous Extracts, Cinnamon, Licorice, Henna, Antibacterial activity, Phytochemical Screening.