



## Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master

**Domaine :** Sciences de la matière

**Filière :** Chimie

**Spécialité:** Chimie Analytique

### Thème

**Etude de la qualité du sérum cosmétique à base de  
régisse évaluation de ses caractéristiques  
physico-chimiques pour ses effets anti-age et  
éclaircissant**

**HAOULIKhaoula**

**Devant le Jury :**

|                           |                                                |              |
|---------------------------|------------------------------------------------|--------------|
| <b>Dr. BOUASLA Nabila</b> | <b>MCB</b> Université Chadli Bendjedid El Tarf | Présidente   |
| <b>Dr.MOKRANI Karima</b>  | <b>MCB</b> Université Chadli Bendjedid El Tarf | Encadreur    |
| <b>Dr.GUENADIL Faouzi</b> | <b>MCA</b> Université Chadli Bendjedid El Tarf | Examineur    |
| <b>Dr. DJELOUL Radia</b>  | <b>MCA</b> Université Chadli Bendjedid El Tarf | Co-encadreur |

**Année Universitaire 2022-2023**

---

*“La vie n’est facile pour aucun de nous. Mais quoi, il faut avoir de la persévérance, et surtout de la confiance en soi. Il faut croire que l’on est doué pour quelque chose, et que, cette chose, il faut l’atteindre coûte que coûte.”*

*MARGUERITE*

## Dédicace

*Mon cher père, **BELKACEM** même si tu n'es plus physiquement avec moi, je sais que ton esprit demeure présent, me guidant et me protégeant chaque jour. Je porte fièrement ton nom et je continuerai à honorer ta mémoire en vivant une vie qui te rendrait fier. Tu resteras à jamais dans mon cœur et dans mes pensées, et je trouve du réconfort en sachant que nous nous retrouverons un jour, là où les liens de l'amour sont éternels.*

*Je t'aime, papa, et je te dédie cette mémoire pour célébrer ton impact indélébile sur  
ma vie.*

*Mes dernier remerciement et non les moindres, s'adressent chaleureusement à :*

*Ma mère **Zoulaikha**,*

*Mon oncle **Dahmani**,*

*Mes frères **Ismail** , **Naceret Yacine***

*Mes grands-mères : **Nakhla et Rebeh**,*

*Mes sœurs : **Saadia, Djouhaina, Zora, Tasnim, chahed**,*

*Mes nièces, et mes neveux : **Rahaf et Sadjida, Alaa et Amir Belkacem***

*À mes amis, **Taki, Wassim, Raouf, Ahmed , Chaima, Nouha, Nadin, Marwa** et les autres, avec lesquels j'ai pu partager des moments de bonheur uniques. Que ces amitiés perdurent. À tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, m'ont soutenu ou aidé durant la réalisation de ce travail. Les personnes que je n'ai pas citées ont une place particulière dans mon cœur et les mots ne peuvent suffire pour exprimer tout l'amour que je leur porte.*

*Avec tout mon amour,*

**KHAOULA**

## Remerciements

*Avant tout je veux dire « **AL HAMDOU LI ALLAH** » qui m'a donné l'effort, la volonté et le courage de réaliser ce travail, sans Lui ce travail n'aurait pas été réalisé.*

*Je tiens tout d'abord à remercier ma directrice de mémoire, le **Dr. MOKRANI Karima**, pour le temps qu'elle a consacré à me fournir les outils méthodologiques indispensables à la conduite de cette recherche.*

*Je remercie également mon co-encadreur **Dr. Radia DJELOUL** maître de conférences à l'université d'El-Tarf, de son aide, ses conseils et sa disponibilité*

*Remerciements et profonde gratitude vont également aux membres du jury. J'exprime ainsi toute ma reconnaissance au **Dr. GUENADIL Faouzi**, pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de juger ce travail. Veuillez trouver ici le témoignage de tout mon respect et de ma sincère reconnaissance.*

*J'adresse aussi mes sincères remerciements au **Dr. BOUASLA Nabila**, qui a également accepté d'examiner ce mémoire. Je suis très touché de l'honneur que vous me faites en acceptant de juger ce travail. Soyez assurés de tout mon respect et de ma profonde gratitude.*

*Merci également à **Dr. TOUMI Samiha**, **Dr. TOUMI Mohamed Amin** et **Dr. HACINI Nesrin** pour leur patience et leur disponibilité tout au long de mes nombreuses questions au laboratoire d'Écologie Fonctionnelle Évolutive.*

*Je ne saurais oublier toute l'équipe du laboratoire pour leur précieuse participation à ce travail, Je remercie plus particulièrement **M. Sofiane KHERICI**, **Mme. HAYAT**, **Mme. NADRA**, **Mariam**, **Abla**, **lamiss**, et **Chaima**. Vous m'avais apporté beaucoup de joie et de soutien. Vous avez été une équipe formidable avec la quelle j'ai partagé des moments extraordinaires.*

*Sans oublier **Mme. Bensalem Naima** responsable de l'incubateur de CRAPC, et mon encadreur du CRAPC **Dr. TOUAHRA Fouzia** Je vous remercie sincèrement pour votre soutien précieux.*

## Résumé

Ce travail consiste en la préparation d'un sérum anti tache, à base de la racine de Glycyrrhizaglabra L, au niveau du laboratoire de recherche « écologie fonctionnelle et évolutive » de l'université Chadli Bendjedid El teref, et le centre de recherche d'analyse physicochimique à Tipaza à laquelle on a fait un screening phytochimique de la poudre de réglisse et des analyse sur le sérum.

Cette préparation nous a conduits à l'étude de caractérisation organoleptique, physicochimiques, suivi d'une activité biologique « activité antioxydante et lesuivi biologique de l'activité anti inflammatoire »

Les résultats obtenus vérifient les normes du laboratoire VENUS.

D'autre part la crème présente une meilleure activité antioxydante et anti inflammatoire vu qu'elle est basée sur d'autres composés oxydants tels l'huile essentielle du Romarin qui a une activité antioxydante importante.

**Mots clés :** Sérum antitache, glycyrrhizaglabra l ; Romarin, propriétés physico-chimiques, activité antioxydante, activité inflammatoire.

## ملخص

يتكون هذا العمل من تحضير مصل مضاد للبقع ، المستخلص من جذور عرق السوس على مستوى معمل أبحاث "البيئة الوظيفية والتطورية" بجامعة الشاذلي بن جديد الطريف ، ومركز أبحاث التحليل الفيزيائي الكيميائي في تيبازة الذي قمنا بعمل فحص كيميائي نباتي لمسحوق عرق السوس وتحليله على المصل

قادنا هذا المستحضر إلى دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية الحسية ، يليها نشاط بيولوجي "نشاط مضاد للأوكسدة ومتابعة بيولوجية للنشاط المضاد للالتهابات

النتائج التي تم الحصول عليها تتحقق من معايير مختبر فينوس

من ناحية أخرى، يحتوي الكريم على نشاط أفضل كمضاد للأوكسدة ومضاد للالتهابات لأنه يعتمد على مركبات مؤكسدة أخرى مثل زيت إكليل الجبل الأساسي، الذي له نشاط كبير كمضاد للأوكسدة

**الكلمات المفتاحية:** مصل مضاد للبقع ، عرق السوس إكليل الجبل ، خصائص فيزيائية كيميائية ، نشاط مضاد للأوكسدة ، نشاط التهابي

## Abstract

This work consists of the preparation of an anti-stain serum, based on the root of Glycyrrhizaglabra L, at the level of the "functional and evolutionary ecology" research laboratory of ChadliBendjedid El taref University, where we did a phytochemical screening of licorice powder.

This preparation led us to the study of organoleptic, physico-chemical characterization, followed by a biological activity "antioxidant activity and biological follow-up of the anti-inflammatory activity"

The results obtained verify the standards of the VENUS laboratory.

On the other hand, the cream has a better antioxidant and anti-inflammatory activity since it is based on other oxidizing compounds such as the essential oil of Rosemary which has an activity important antioxidant

**Keywords:** Anti-stain serum ;glycyrrhiza glabra l ;Rosemary, physico-chemical properties, antioxidant activity, inflammatory activity.

## Liste des abréviations et symboles

|                           |   |                                   |
|---------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>OMS</b>                | : | Organisation mondiale de la Santé |
| <b>HE</b>                 | : | Huile essentielle                 |
| <b>TG</b>                 | : | Triglycérides                     |
| <b>pH</b>                 | : | Potentiel d'hydrogène.            |
| <b>mg</b>                 | : | Milligramme                       |
| <b>DPPH</b>               | : | 2,2-Diphényl-1-Picrylhydrazyl     |
| <b>UV</b>                 | : | Ultra Violet                      |
| <b>Abs<sub>e</sub></b>    | : | Absorbance de l'extrait           |
| <b>Abs<sub>cont</sub></b> | : | Absorbance du control             |
| <b>µl</b>                 | : | Microlitre                        |
| <b>EAG</b>                | : | Equivalence d'acide gallique      |
| <b>EQ</b>                 | : | Equivalent de quercétine.         |
| <b>EC</b>                 | : | Equivalence de catéchine          |
| <b>IC<sub>50</sub></b>    | : | Concentration inhibitrice         |
| <b>µM</b>                 | : | Micro molaire                     |
| <b>Kg</b>                 | : | Kilogramme                        |
| <b>T</b>                  | : | Température                       |
| <b>AA</b>                 | : | Acide ascorbique                  |
| <b>BSA</b>                | : | l'albumine de sérum bovin         |
| <b>T<sup>BS</sup></b>     | : | l'albumine de sérum tompan        |

## Liste des figures

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 :Représentation la plante de glycyrrhizaglabraL .....                                         | 8  |
| Figure 2 : Pays cultivés de réglisse sur la carte du monde.....                                        | 10 |
| Figure 3 : Les pièces essentielles de réglisse .....                                                   | 12 |
| Figure 4 :Principe Saponoside de réglisse .....                                                        | 15 |
| Figure 5 :Principaux flavonoïdes de réglisse .....                                                     | 16 |
| Figure 6 :Anatomique de la peau.....                                                                   | 21 |
| Figure 7 :Les degrés des brulures de peau .....                                                        | 23 |
| Figure 8 : Etapes de la cicatrisation d'une plaie cutanée, les acteurs de cette cicatrisation .....    | 25 |
| Figure 9 :Réactio de piégeage du radical DPPH par phénol.....                                          | 38 |
| Figure 11 :Courbe d'étalonnage de l'acide gallique .....                                               | 44 |
| Figure 13 :Courbe d'étalonnage de la catéchine.....                                                    | 45 |
| Figure 12 :Courbe d'étalonnage de la quercétine.....                                                   | 45 |
| Figure 13 :Pourcentaged'activité antiradicalaire des extraits méthanoliquede Glycyrrhizaglabra L ..... | 46 |

## Listes des photos

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Photo 1 :Racine et poudre de réglisse (HaouliKhaoula 2023) .....           | 28 |
| Photo 2 : Bain marie de la marque MAMMERT(HaouliKhaoula 2023) .....        | 29 |
| Photo 4 : pH mètre de la marque HANNA (HaouliKhaoula 2023).....            | 29 |
| Photo 3 : Vortex de la marque IKA (HaouliKhaoula 2023).....                | 29 |
| Photo 6 : Broyeur (HaouliKhaoula 2023) .....                               | 30 |
| Photo 5 : balance électrique de la marque OAHUS (HaouliKhaoula 2023) ..... | 30 |

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Photo7 : Etuve de la marque MAMMERT(HaouliKhaoula 2023) .....           | 31 |
| Photo 8 : Boites à pétrir .....                                         | 31 |
| Photo 9 : réfractomètre (HaouliKhaoula 2023) .....                      | 32 |
| Photo 10 : Rota vapeur de la marque R-200(HaouliKhaoula 2023) .....     | 32 |
| Photo 11 : Viscosimètre de la marque FUNGILAB(HaouliKhaoula 2023) ..... | 33 |
| Photo 12 : Spectrophotomètre(Haouli Khaoula2023) .....                  | 33 |

## Liste des schémas

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Schéma 1 : Mode opératoire de la poudre de réglisse (HaouliKhaoula 2023) ..... | 34 |
| Schéma 2 :Mode opératoire de fabrication de sérum.....                         | 40 |
| Schéma 3 : Préparation de la poudre de réglisse .....                          | 42 |
| Schéma 4 : Etapes de préparation de sérum .....                                | 49 |

## Liste des tableaux

|                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1 : Différentes formes galéniques de phytothérapie (Limonier, 2018). .....                                                                     | 6  |
| Tableau 2 :Dénomination de la racine de réglisse[23] .....                                                                                             | 9  |
| Tableau 3 :Classification des plaies selon le stade [64] .....                                                                                         | 23 |
| Tableau 4 : les teste phytochimique .....                                                                                                              | 34 |
| Tableau 5 :Criblage Phytochimique de réglisse.....                                                                                                     | 43 |
| Tableau 6 :Dosage des polyphénols, flavonoïdes et tannins dans l'extrait méthanolique de la racine de la réglisse « <i>Glycyrrhizaglabra</i> L. »..... | 44 |
| Tableau 7 :IC <sub>50</sub> des extraits (Le sérum) : l'acide ascorbique et le BHT .....                                                               | 47 |
| Tableau 8 :Effet de l'extrait méthanoliquedela réglisse, la dénaturation de l'albumine. ....                                                           | 48 |
| Tableau 9 : Caractères organoleptique du sérum .....                                                                                                   | 49 |
| Tableau 10 : Caractères physiqochimique du sérum .....                                                                                                 | 50 |

# Sommaire

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Dédicace .....                                                                         | ii  |
| Remerciements.....                                                                     | iii |
| Résumé .....                                                                           | iv  |
| ملخص.....                                                                              | iv  |
| Abstract .....                                                                         | v   |
| Liste des abréviations et symboles.....                                                | vi  |
| Liste des figures.....                                                                 | vii |
| Listes des photos .....                                                                | vii |
| Liste des schémas.....                                                                 | ix  |
| Liste des tableaux .....                                                               | ix  |
| Sommaire.....                                                                          | x   |
| Introduction générale .....                                                            | 1   |
| Chapitre I : Plantes Médicinales et Généralité sur la plante Glycyrrhiza glabra L..... | 3   |
| "Plantes Médicinales" .....                                                            | 3   |
| I. Phytothérapie.....                                                                  | 3   |
| II. Différents types de la phytothérapie .....                                         | 3   |
| III. Bienfaits de la phytothérapie.....                                                | 4   |
| IV. Plantesmédicinales .....                                                           | 4   |
| IV.1. Drogue végétale et principe actif.....                                           | 4   |
| IV.2. Parties de plantes médicinales utilisées et leur cueillette .....                | 5   |
| IV.3. Modes d'extraction et composition chimique .....                                 | 6   |
| IV.4. Différents modes d'utilisation des plantes.....                                  | 6   |
| "Généralité sur la plante Glycyrrhizaglabra L" .....                                   | 8   |
| I. Définition de la plante Glycyrrhizaglabra L .....                                   | 8   |
| II. Histoire de la Glycyrrhizaglabra L .....                                           | 8   |
| III. Etymologie de GlycyrrhizaglabraL .....                                            | 9   |

|             |                                                           |           |
|-------------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>IV.</b>  | <b>Caractéristiques de la plante de réglisse -----</b>    | <b>9</b>  |
| IV.1.       | Classification de glycyrrhizaglabra L -----               | 9         |
| IV.2.       | Habitat et origine -----                                  | 10        |
| <b>V.</b>   | <b>Description botanique de Glycyrrhizaglabra L -----</b> | <b>10</b> |
| <b>VI.</b>  | <b>Utilisations de Glycyrrhizaglabra L -----</b>          | <b>12</b> |
| VI.1.       | Utilisation traditionnelle -----                          | 12        |
| VI.2.       | Usages médicaux -----                                     | 12        |
| <b>VII.</b> | <b>Conclusion -----</b>                                   | <b>13</b> |

## **Chapitre II : Composantes principales et Activités pharmacologiques de glycyrrhizaglabra L 14**

|            |                                                               |           |
|------------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I.</b>  | <b>Composants principales de glycyrrhizaglabra L -----</b>    | <b>14</b> |
| I.1.       | Saponoside -----                                              | 14        |
| I.2.       | Les polyphénols : acides phénols et flavonoïdes -----         | 15        |
| I.3.       | Les polysaccharides -----                                     | 16        |
| I.4.       | Les Coumarines -----                                          | 16        |
| I.5.       | Des composés volatils aromatiques -----                       | 16        |
| I.6.       | Les huiles essentielles et autres composants : -----          | 16        |
| <b>II.</b> | <b>Activité pharmacologiques de glycyrrhizaglabra L -----</b> | <b>17</b> |
| II.1.      | Activité antimicrobienne -----                                | 17        |
| II.2.      | Activité antivirale -----                                     | 17        |
| II.3.      | Anti-inflammatoire -----                                      | 17        |
| II.4.      | Anti-tumoral -----                                            | 18        |
| II.5.      | Antioxydant -----                                             | 18        |
| II.6.      | Effet dermatologique -----                                    | 18        |
| II.7.      | Activité antidépressive et améliorant la mémoire -----        | 19        |
| II.8.      | Autres effets -----                                           | 19        |

## **Chapitre III: Peau et Activité Cicatrisante ..... 21**

|            |                                          |           |
|------------|------------------------------------------|-----------|
| <b>I.</b>  | <b>Peau -----</b>                        | <b>21</b> |
| I.1.       | Organisation anatomique de la peau ----- | 21        |
| I.1.       | Épiderme -----                           | 21        |
| I.2.       | Derme -----                              | 21        |
| I.2.       | Hypoderme (ou tissu sous-cutané) -----   | 22        |
| <b>II.</b> | <b>Brûlures -----</b>                    | <b>22</b> |
| II.1.      | Profondeur des brûlures -----            | 22        |
|            | Brûlures du premier degré : -----        | 22        |

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Brulures du deuxième degré : .....                                       | 22        |
| Brulures du troisième degré : .....                                      | 22        |
| <b>III. Plaie .....</b>                                                  | <b>23</b> |
| III.1.Classification des plaies.....                                     | 23        |
| <b>IV. Cicatrisation .....</b>                                           | <b>24</b> |
| IV.1.Etapes de la cicatrisation .....                                    | 24        |
| IV.2.Facteur influençant la cicatrisation.....                           | 25        |
| <b>V. Sérum anti tache et activité éclaircissante .....</b>              | <b>26</b> |
| V.1.Sérum .....                                                          | 26        |
| V.2.Effet éclaircissante d'extrait de réglisse sur la peau .....         | 27        |
| <b>Partie expérimentale.....</b>                                         | <b>28</b> |
| <b>I. Biomasse végétaleet produits chimiques .....</b>                   | <b>28</b> |
| I.1.Biomassevégétale.....                                                | 28        |
| I.2. Produits chimiques .....                                            | 28        |
| <b>II.Matériels .....</b>                                                | <b>28</b> |
| II.1.Bain marie.....                                                     | 28        |
| II.2.Vortex .....                                                        | 29        |
| II.3.pH mètre digitale .....                                             | 29        |
| II.4.Balance électrique .....                                            | 30        |
| II.5.Broyeur .....                                                       | 30        |
| II.6.Etuve .....                                                         | 30        |
| II.8.Boite à pétri.....                                                  | 31        |
| II.9.Réfractomètre .....                                                 | 31        |
| II.10.Rota vapeur .....                                                  | 32        |
| II.2.11.Viscosimètre .....                                               | 32        |
| II.2.12.Spectrophotomètre .....                                          | 33        |
| <b>III. Méthodes .....</b>                                               | <b>33</b> |
| III.1 Préparation de la poudre de réglisse.....                          | 33        |
| III.2.Screening phytochimiques sur la poudre de réglisse .....           | 34        |
| III.3.Dosages des principes Actifs.....                                  | 35        |
| III.3.1.Dosage des polyphénols totaux .....                              | 35        |
| III.3.2.Dosage des flavonoïdestotaux .....                               | 36        |
| III.3.3.Dosage tanins condensés .....                                    | 37        |
| III.4.Evaluation de l'activité antioxydante par la méthode de DPPH ..... | 37        |
| III.5.Evaluation de l'activité anti-inflammatoire .....                  | 39        |
| III.6. Préparation du sérum .....                                        | 39        |

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| III.7.Analyse sur le sérum :-----                            | 40        |
| III.7.1. Analyse Organoleptique : -----                      | 40        |
| III.7.2.Analyses physicochimiques : -----                    | 41        |
| III.7.3.Evaluation sensorielle -----                         | 41        |
| <b>Résultats et discussion.....</b>                          | <b>42</b> |
| <b>I.Introduction-----</b>                                   | <b>42</b> |
| <b>II.Préparation de la poudre de réglisse : -----</b>       | <b>42</b> |
| II.1.Test Screening phytochimiques-----                      | 42        |
| II.2.Dosages des principes Actifs-----                       | 44        |
| II.2.1.Dosage des polyphénols totaux -----                   | 44        |
| II.2.2. Dosage des flavonoïdes -----                         | 45        |
| II.2.3.Dosage des tanins condensés-----                      | 45        |
| <b>III. Activité anti-oxydante -----</b>                     | <b>46</b> |
| <b>IV. Activitéanti-inflammatoire -----</b>                  | <b>47</b> |
| Évaluation de l'activité anti-inflammatoire in vitro : ----- | 错误!未定义书签。 |
| <b>V. Préparation du sérum Anti-Taches -----</b>             | <b>48</b> |
| <b>VI. Analyse de sérum -----</b>                            | <b>49</b> |
| VI.1.Caractère organoleptique -----                          | 49        |
| VI.2.Caractère physicochimique du sérum -----                | 49        |
| VI.3. Résultats de l'enquête "évaluation sensorielle " ----- | 50        |
| <b>VII. Conclusion -----</b>                                 | <b>52</b> |
| <b>Conclusion générale.....</b>                              | <b>53</b> |
| <b>Références bibliographiques.....</b>                      | <b>54</b> |

# Introduction générale

La médecine traditionnelle à base de plantes médicinales a une longue histoire d'utilisation dans différentes cultures à travers le monde. Les plantes sont souvent considérées comme une source précieuse de composés actifs, offrant divers bienfaits pour la santé [1]. Selon OMS, plus de 80% de la population africaine a recours à la médecine traditionnelle et à la pharmacopée locale pour faire face à leurs problèmes de santé. En Algérie, cette pratique est profondément enracinée dans la culture et représente une alternative importante aux traitements médicaux conventionnels. [2], [3]

Dans ce contexte, notre mémoire se concentre sur la plante *Glycyrrhizaglabra* L, communément connue sous le nom de réglisse, qui possède une riche histoire d'utilisation dans la phytothérapie.[4]

Le premier chapitre de notre mémoire explore les fondements de la phytothérapie, en mettant l'accent sur les différentes approches utilisées, les avantages de cette forme de traitement et les différentes parties des plantes médicinales utilisées. De plus, ce chapitre présente une vue d'ensemble de la plante *Glycyrrhizaglabra* L, couvrant des aspects tels que sa classification, son habitat, son origine et ses utilisations traditionnelles.

Le deuxième chapitre se concentre sur les composantes principales présentes dans la plante *Glycyrrhizaglabra* L et explore leurs activités pharmacologiques. Nous examinerons les différents composés actifs, tels que les saponosides, les polyphénols, les polysaccharides et les composés volatils aromatiques, qui ont été étudiés pour leurs effets antimicrobiens, antiviraux, anti-inflammatoires, antitumoraux, antioxydants et bien d'autres.

Le troisième chapitre met l'accent sur la peau en tant qu'organe vital du corps humain et explore plus spécifiquement les propriétés cicatrisantes de la réglisse. Nous examinerons l'anatomie de la peau, les différents types de brûlures et de plaies, ainsi que les processus de cicatrisation. En outre, nous aborderons l'effet éclaircissant de l'extrait de réglisse sur la peau, en mettant en évidence son utilisation potentielle dans les sérums anti-taches.

En conclusion, notre mémoire vise à explorer les aspects médicaux de la plante *Glycyrrhizaglabra* L, en se concentrant sur ses composantes principales et leurs activités pharmacologiques, ainsi que sur son potentiel cicatrisant et éclaircissant pour la peau. Cette étude

contribuera à approfondir notre compréhension des propriétés bénéfiques de la réglisse et pourrait ouvrir de nouvelles perspectives dans le domaine de la phytothérapie et des soins de la peau.

# Chapitre I : Plantes Médicinales et Généralité sur la plante Glycyrrhiza glabra L

## ‘Plantes Médicinales’

### I. Phytothérapie

D'un point de vue étymologique, le terme “phyto” de phytothérapie provient du grec ancien avec le terme plus précis de “phyton” et signifie “végétal”. La phytothérapie est donc la “thérapie par le végétal ou par le monde végétal”, aujourd’hui nous considérons davantage la phytothérapie comme la “thérapie par les plantes” ou plus exactement la méthode thérapeutique utilisant des plantes médicinales dans le traitement de maladies. [3]

Selon l’OMS, la phytothérapie est le traitement médical le plus utilisé au monde [2]

### II. Différents types de la phytothérapie

**L'aromathérapie :** indique l'utilisation des huiles essentielles obtenues grâce aux divers procédés d'extraction [3]

**Lagemmothérapies :** indique l'utilisation des bourgeons de la plante[6]

**L'herboristerie :** se sert de la plante fraîche ou séchée ; elle utilise soit la plante entière, soit une partie de celle-ci (écorce, fleur, fruit, racine) [5]

**L'homéopathie :** Sont utilisées les plantes fraîches en macération alcoolique[10]

**La phytothérapie pharmaceutique :** utilise des produits d'origine végétale obtenus par extraction et qui sont dilués dans l'alcool éthylique ou un autre solvant. Ces extraits sont dosés en quantités suffisantes pour avoir une action soutenue et rapide. Ils sont présentés sous forme de sirop, de gouttes ou de gélules[9]

### III. Bienfaits de la phytothérapie

La phytothérapie utilise des extraits de plantes pour traiter une variété de problèmes de santé. Les plantes contiennent naturellement des composés bioactifs qui peuvent offrir différents bienfaits pour la santé. Voici quelques-uns des bienfaits courants de la phytothérapie :

- Réduction du stress et de l'anxiété
- Amélioration de la digestion
- Réduction de l'inflammation et de la douleur
- Amélioration du sommeil
- Renforcement du système immunitaire
- Soulagement des allergies
- Réduction de la tension artérielle
- Prévention des maladies cardiaques
- Augmentation de la concentration et de la mémoire

Il est important de noter que la phytothérapie doit être utilisée avec prudence et sous la supervision d'un professionnel de la santé, car certaines plantes peuvent avoir des effets indésirables et interagir avec d'autres médicaments.[11]

### IV. Plantes médicinales

D'après la Xème édition de la Pharmacopée française, les plantes médicinales "sont des drogues végétales au sens de la Pharmacopée européenne dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses". Ces plantes médicinales peuvent également avoir des usages alimentaires, condimentaires ou hygiéniques. Dans le code de la Santé publique, il n'existe pas de définition légale d'une plante médicinale au sens juridique, mais en France « une plante » est dite médicinale lorsqu'elle est inscrite à la pharmacopée et que son usage est exclusivement médicinal. C'est -à-dire qu'elles sont présentées pour leurs propriétés préventives ou curatives à l'égard des maladies humaines ou animales. [12]

#### IV.1. Drogue végétale et principe actif

En pharmacopée et d'après l'Académie Nationale de Pharmacie, une drogue végétale indique "tout produit ayant quelque propriété médicamenteuse, employé à l'état brut, tel qu'il existe dans la nature ou après des opérations matérielles qui n'exigent aucune connaissance pharmaceutique". Elle s'applique plus précisément à une seule partie de la plante ou plus rarement à la plante entière portant des propriétés thérapeutiques. De plus, l'exsudat végétal peut être utilisé comme matière première pharmaceutique, et donc il doit répondre aux exigences de la pharmacopée pour pouvoir alimenter le

circuit pharmaceutique. La drogue végétale est susceptible de subir différentes étapes de transformation permettant d'aboutir à la substance active, autrement dit principe actif.[13]

Un principe actif est une molécule active extraite d'une plante présentant un intérêt thérapeutique curatif ou préventif pour l'homme ou l'animal[14]. Une concentration de principe actif trop importante provoque des effets indésirables. Aussi, il est important de rester dans la "fenêtre thérapeutique du principe actif" qui se situe entre la concentration minimale efficace et la contraction minimale toxique. D'un autre côté, l'utilisation d'une plante entière, plutôt que ses principes actifs isolés, donne des résultats plus importants que ceux obtenus par les substances actives séparées par la médecine conventionnelle, ce qui peut être expliqué par la synergie de diverses substances présentes en différentes concentrations. [11]

## IV.2. Parties de plantes médicinales utilisées et leur cueillette

La bonne période de la cueillette des plantes médicinales est celle où elles sont développées jusqu'à pleine maturation de leur potentiel. Il est conseillé de ne prélever qu'une partie des feuilles et des fleurs afin de ne pas endommager la plante et de permettre aux fleurs restantes de former leurs graines [14]. Le moment idéal varie selon les plantes et la partie prélevée comme suit :

**Feuilles:** le carrefour de toutes les synthèses chimiques, elles représentent la partie la plus utilisée en médecine, car elles produisent les hétérosides et la plupart des alcaloïdes. Leur récolte s'effectue après leur développement complet et si possible avant la floraison[17]

**Tiges:** rarement récoltées seules, et ne représente qu'un couloir de transit entre les racines et les feuilles. Elles peuvent contenir des principes actifs et particulièrement dans l'écorce. [18]

**Racines:** accumulent souvent des sucres, parfois des vitamines et des alcaloïdes [14]. La récolte des plantes annuelles est faite à la fin de la période végétative, alors que les plantes bisannuelles se fait à la fin du repos végétatif de la première année et avant la reprise de la deuxième année. Les plantes vivaces, leur collecte est réalisée au cours de la deuxième ou troisième année avant qu'elles ne deviennent trop dures et fibreuses (lignification) [13].

**Fleurs:** la récolte est faite immédiatement avant leur épanouissement total [17] Les pétales colorés sont riches en pigments, la corolle contient des flavonoïdes, alors que celle de la rose rouge contient des tanins .[18] Fruits: la récolte est faite à la maturité ou très légèrement avant leur séchage[17]. Les fruits des charnus représentent une réserve de vitamines, d'acides organiques et de sucres, elles reforment aussi des huiles essentielles [18].

**Graines ou semence:** la récolte est faite lorsqu'elles perdent la majorité de leur eau [19], c'est-à-dire à la maturité ou très légèrement avant le séchage complet des fruits [17]. C'est un réservoir autonome qui renferme les nutriments nécessaires à la future, et fournit l'amidon et la plupart des huiles végétales aux hommes .[18]

### IV.3. Modes d'extraction et composition chimique

Avant toute extraction des plantes médicinales, il est important de choisir la matière végétale première à utiliser (plante fraîche, plante sèche ou plante stabilisée), le traitement préalable de la drogue (concassée, broyée plus ou moins finement selon le degré d'extraction recherché) ainsi que le solvant d'extraction qui peut être l'eau, l'alcool, la glycérine, l'acétone, le méthanol etc[14]

Il existe deux types de techniques d'extraction, des techniques traditionnelles telles que la macération, l'infusion, la décoction et la percolation et d'autres modernes comme : le cryobroyage, les nébulisats ou extraits secs [20], extraction par micro-ondes et l'extraction par les fluides supercritiques [17]. Les extraits végétaux contiennent plusieurs classes des molécules, qui se différent en fonction de plusieurs facteurs (voir le premier paragraphe dans cette section), et parmi lesquelles : les phénols, les coumarines, les tanins, les flavonoïdes, les anthraquinones, les terpènes, les huiles volatiles et fixes, les alcaloïdes [16].

### IV.4. Différents modes d'utilisation des plantes

Les modes d'utilisation des plantes sont divers, et selon lesquels plusieurs formes galéniques sont prescrites (Tableau 1). Au fait, il existe une utilisation par voie interne comme absorption orale, gargarisme ou bains de bouche et d'autre par voie externe comme cataplasme, lotion, gargarisme, bain de bouche, bain, injection cavités naturelles et fumigation[20]. La forme galénique est un système de présentation, de conservation du médicament et un système de mise à disposition de la substance active à l'organisme du patient [14]. Elle peut être choisie en fonction de la composition chimique de la plante.

**Tableau 1 : Différentes formes galéniques de phytothérapie (Limonier, 2018).**

| Présentation    | Formes galéniques                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formes solides  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gélules</li> <li>• Comprimés</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     |
| Formes liquides | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraits fluides</li> <li>• Teintures, alcoolatures, alcoolats</li> <li>• Teinture mère</li> <li>• SIPF (Suspensions Intégrales de Plantes Fraîches)</li> <li>• Macérats glycinés</li> <li>• Digestés huileux et huiles infusées</li> </ul> |

|                                    |                                                                                                                                            |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Sirops, eau distillée, élixirs floraux</li><li>• Huiles essentielles</li></ul>                     |
| Formes destinées à l'usage externe | <ul style="list-style-type: none"><li>• Pommades</li><li>• Liniments</li><li>• Gel Décoction, tisane</li><li>• Huile essentielle</li></ul> |

# “Généralité sur la plante Glycyrrhizaglabra L”

## I. Définition de la plante Glycyrrhizaglabra L

Planteherbacée vivace de zone tempérée ou un sous-arbre, 3 à 7 pieds de haut, avec un long, cylindrique, ramifié, flexible, et fouisseur porte-greffes avec sabots [18]. **(Figure 1)** Elle pousse dans un sol riche et humide et elle a besoin d'un climat chaud[23]. Les parties utilisées sont les racines et les racines séchées, qui sont recueillies à l'automne.



**Figure 1 :Représentation la plante de glycyrrhizaglabraL[24]**

## II. Histoire de la Glycyrrhizaglabra L

"Glycyrrhiza" vient de "glycys" (racine) et "rhiza" (doux). L'utilisation de cette racine est très ancienne. Les égyptiens l'utilisaient à des fins rituelles et les chinois la préconisaient comme fortifiant déjà 2800 ans avant J.-C. et plus tard pour fortifier les muscles, les os et adoucir la peau. Elle entre dans les pharmacopées asiatiques, notamment ayurvédique indienne et tibétaine. Les grecs la conseillaient en cas d'ulcères, reflux gastro-œsophagiens, affections thoraciques, asthme, toux, enrouement pour son action vulnérinaire. Selon Pline l'Ancien, elle aide à lutter contre la faim, la soif et

la stérilité féminine. En Arabie, une boisson à base de réglisse permettait d'étancher la soif et de tenir des jours entiers pour traverser le désert. Napoléon, qui fut intoxiqué par l'arsenic, connaissait bien les morceaux de racine de réglisse qu'il suçait souvent pour calmer ses douleurs d'estomac. Actuellement en Occident, la réglisse fait l'objet d'un important commerce puisqu'on s'en sert notamment pour aromatiser le tabac, des boissons (bières brunes, apéritifs) et des confiseries. [25][20]

### III. Etymologie de *Glycyrrhizaglabra L*

L'étymologie de son nom botanique nous renseigne sur ses propriétés. En grec, *glykyrrhiza* ou *glycyrrhiza* se décompose en *glycys-* et *-rhiza* qui signifient respectivement « doux, sucré » et « racine ». Le nom du genre, *glabra*, dérive du latin *glaber* qui signifie « glabre » et se rapporte à la gousse imberbe.

La lettre L. est un hommage à Linné, nom du botaniste suédois ayant décrit cette espèce. Elle a été nommée ainsi en raison de la saveur sucrée de son bois [26]

**Tableau 2 : Dénomination de la racine de réglisse[23]**

| Langue    | Dénomination              |
|-----------|---------------------------|
| Locale    | Arqessousse               |
| Anglais   | licorice ou sweat wood    |
| Allemands | Süssholz ou Lakritzenholz |
| Espagnols | palodulce                 |
| Chinois   | kants'ao                  |

### IV. Caractéristiques de la plante de réglisse

#### IV.1. Classification de *glycyrrhizaglabra L*

|             |                    |
|-------------|--------------------|
| Règne       | Planta             |
| Sous-règne  | Tracheobionta      |
| Classe      | Magnoliophyta      |
| Sous-classe | Spermatophyta      |
| Ordre       | Rosidae            |
| Division    | Fabales            |
| Famille     | Fabaceae           |
| Genre       | <i>Glycyrrhiza</i> |

Espèce *Glycyrrhizaglabra*L[27]

## IV.2.Habitat et origine

Il existe plus de 30 espèces du genre *Glycyrrhiza* largement répandues dans le monde [28]. La réglisse est plantée depuis le 16ème siècle en Europe. C'était le plus herbe prescrite dans l'Égypte ancienne, romaine, grecque, orientale et occidentale de la Ancienne ère Han. Diverses espèces de réglisse sont cultivées en Europe, aux États-Unis, en Asie du Sud-Ouest et en Afrique centrale, au Moyen-Orient, en Afghanistan et dans la partie nord de Inde. En outre, l'Angleterre, l'Espagne, l'Irak, la Turquie, la Chine et la Sicile cultivent commercialement réglisse [29]. Les autres pays qui produisent également la réglisse sont le Pakistan, l'Azerbaïdjan, le Turkménistan et l'Ouzbékistan. Sur la carte du monde, les zones productrices de réglisse sont indiquées en (Figure 2)



**Figure 2 : Pays cultivés de réglisse sur la carte du monde [28]**

En Algérie la réglisse se trouve dans la willaya de Relizane et biskra au mois d'avril

## V. Description botanique de *Glycyrrhizaglabra* L

*Glycyrrhizaglabra* Lest une plante herbacée vivace (Figure I-1), atteignant 1 m de hauteur, avec pennée 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 [30].

Les racines sont les pièces les plus utilisées alors que les feuilles sont considérées comme agrochimiques déchets.

Cependant, au cours des dernières années, différents auteurs ont étudié la composition phytochimique des feuilles de *G. glabra* L. démontrant que certains composés présents dans les racines sont également identifiés dans les feuilles, bien qu'en plus petites quantités [31]

**Tige** :est dressée et striée longitudinalement

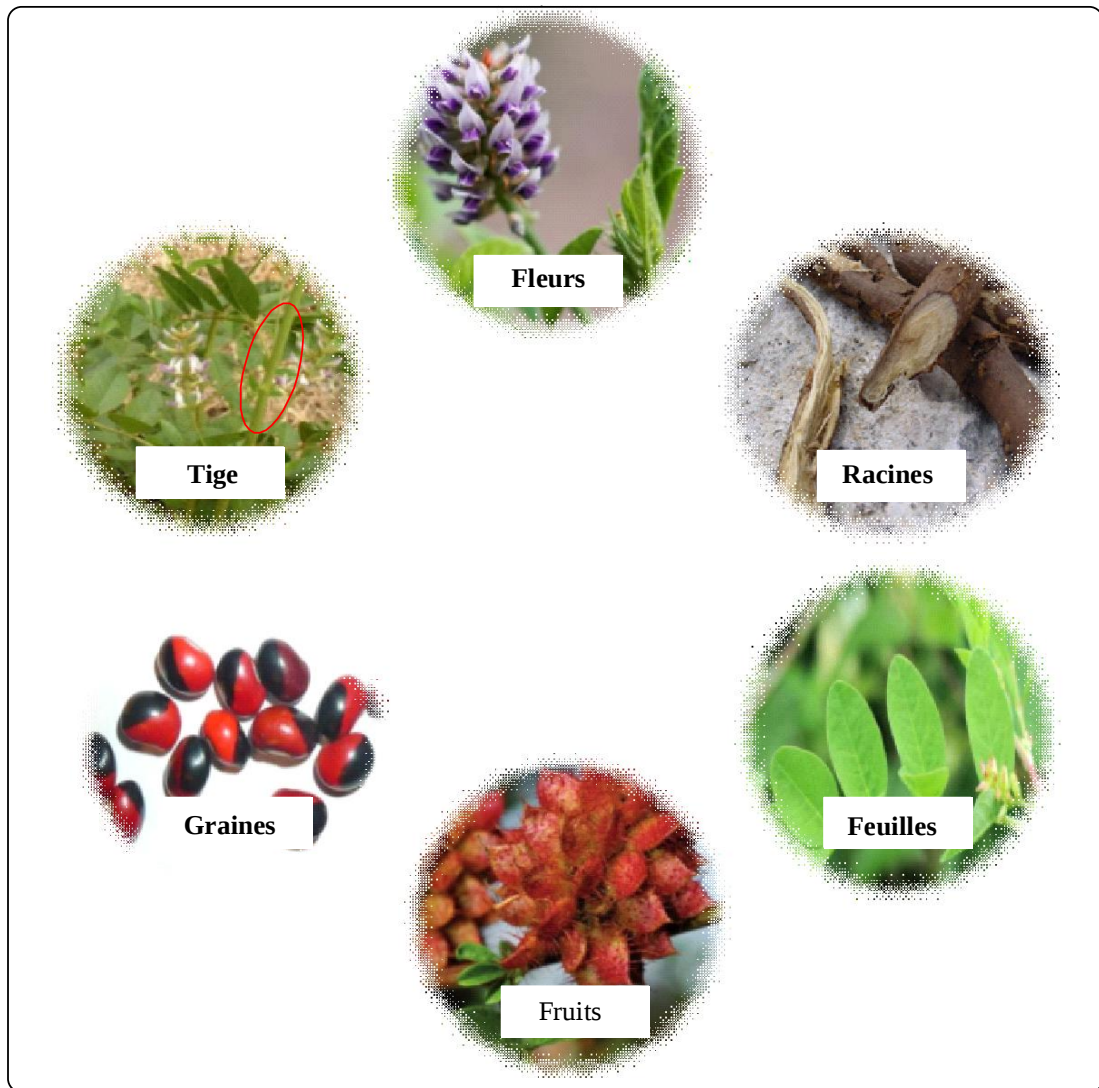
**Fleurs** :sont généralement de coloris bleu, parfois avec des nuances violacées. Elles sont de petite taille, mesurant environ 10 à 13 mm de longueur, et sont regroupées en grand nombre, formant des grappes allongées composées de 20 à 30 fleurs. Les rameaux portant les fleurs sont plus courts que les feuilles[26]

**Feuille** :sont relativement grandes, mesurant de 2 à 5 cm de long sur 1 à 2,5 cm de large. Elles ont une forme ovale et obtuse, et sont disposées de manière alternée le long de la tige. Chaque feuille est composée de 7 à 17 folioles, avec une foliole terminale et de 3 à 8 paires de folioles latérales, ce qui les rend toujours imparipennées. Les feuilles ont une couleur vert foncé vif et sont lisses sur la face supérieure, mais la face inférieure est recouverte de poils sécréteurs collants, ce qui leur donne un aspect visqueux. Le pétiole, qui relie la feuille à la tige, est légèrement élargi à la base.[32]

**Grains** :sont généralement de couleur brune et ont une forme ovale à sphérique. Elles mesurent environ 2 à 5 millimètres de diamètre. Les graines de réglisse sont souvent utilisées dans la production de confiseries, de boissons ou d'arômes alimentaires pour leur goût sucré et caractéristique de réglisse. [33]

**Fruits** :est une gousse oblongue, aplatie et bosselée par les graines. Sa longueur est généralement de 20 à 30 mm, avec une largeur de 4 à 6 mm. Les sutures de la gousse sont épaisses. Lorsqu'il atteint sa maturité, le fruit prend une couleur brunâtre. À l'intérieur de la gousse, on trouve habituellement de 1 à 7 graines de couleur brune. Les graines ont une forme réniforme, rappelant celle d'un rein, et sont de couleur brun châtaigne. Elles mesurent environ 2 à 2,5 mm de diamètre, ce qui équivaut à la taille d'une tête d'épingle. Les graines ne contiennent pas d'albumen et présentent une plantule courbée. Environ 100 graines ont un poids moyen d'environ 1 gramme.[28]

**Racines** :vivaces rampantes, atteignant 1à2 m. Elles ont une couleur brune à l'extérieur et sont de couleur jaune à l'intérieur. Les racines de réglisse ont une saveur sucrée et agréable.[33]



**Figure 3 : Les pièces essentielles de réglisse**

## **VI. Utilisations de *Glycyrrhizaglabra L***

### **VI.1.Utilisation traditionnelle**

Les anciens Égyptiens, Grecs et Romains reconnaissaient les bienfaits de la réglisse dans le traitement de la toux, du rhume et des frissons. À l'époque d'Hippocrate, la réglisse était prescrite pour l'hydropisie en raison des propriétés désaltérantes des médicaments à base de réglisse[35]. L'utilisation de la réglisse pour les ulcères d'estomac et intestinaux remonte au moins au médecin grec Dioscoride au premier siècle de notre ère, bien que l'utilisation clinique moderne ait commencé vers 1930. Les anciens hindous utilisaient la réglisse pour améliorer la vigueur sexuelle, et les chinois pour la force et l'endurance et ils le préparaient le plus souvent dans du thé.[36]

### **.VI.2. Usages médicaux**

En médecine, les racines de réglisse ont été utilisées pour traiter les maladies pulmonaires et pulmonaires, la pneumonie, la bronchite, l'arthrite, l'asthme bronchique, les maladies rénales, les maladies cardiaques, l'ulcère gastrique, les ulcères buccaux, la toux, les gonflements, la salivation excessive, la rétention d'eau, l'hypotension artérielle, les allergies. , les catarrhes des voies respiratoires supérieures, la toxicité hépatique, l'hyperglycémie, la maladie d'Addison, les troubles pancréatiques, les flatulences, la débilité sexuelle, les maladies de la peau, la leucorrhée, l'enrouement et certaines infections virales. [33]

Les pharmacopées actuelles de France, d'Allemagne et de Grande-Bretagne sont en général d'accord sur l'application médicinale de la réglisse. En médecine indienne, la réglisse est utilisée pour le traitement de la grippe, des maladies oculaires, des troubles utérins, de la biliosité, des maladies du foie et de l'arthrite [32]. En médecine chinoise, la réglisse est utilisée pour traiter l'acné et les boutons, les troubles nerveux tels que l'hystérie, l'irritabilité et l'épilepsie, ainsi que pour réduire l'action toxique ou drastique d'autres herbes et pour harmoniser les formules à base de plantes. [38]

## VII. Conclusion

Les plantes médicinales peuvent être utilisées sous différentes formes galéniques, telles que les gélules, les comprimés, les extraits fluides, les teintures, les sirops, les huiles essentielles, les pommades, etc.

Dans le cas spécifique de *Glycyrrhizaglabra L*, cette plante herbacée vivace est largement utilisée en phytothérapie. Les racines séchées de cette plante sont récoltées à l'automne et sont utilisées à des fins médicinales.

la phytothérapie offre une approche naturelle et basée sur les plantes pour le traitement de diverses affections, mais il est important de l'utiliser de manière responsable et sous la supervision d'un professionnel de la santé.

# Chapitre II : Composantes principales et Activités pharmacologiques de glycyrrhizaglabra L

## I.Composants principales de glycyrrhizaglabra L

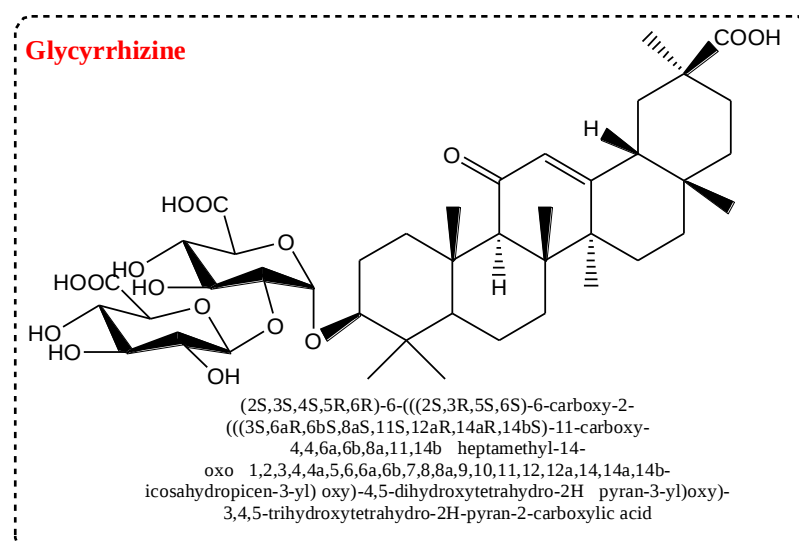
Les composés biologiquement actifs sont principalement des métabolites secondaires et leurs dérivés tels que les alcaloïdes. [39]

L'extrait de réglisse contient des sucres, de l'amidon, des amers, des résines, des huiles essentielles, des tanins, sels inorganiques, et de faibles niveaux de constituants azotés tels que les protéines, acides aminés individuels et acides nucléiques, plus de 400 composés ont été Constituants phytochimiques et effets pharmacologiques de la réglisse : un examen isolé de l'espèce Glycyrrhiza, où les saponines triterpéniques et les flavonoïdes sont les principaux constituants qui ont montré une large activité biologique.[40]

### I.1.Saponoside

Le principale saponoside de la réglisse est la glycyrrhizine, ou acide glycyrrhizique : est un saponine triterpénique, et c'est un conjugué de deux molécules d'acide glucuronique et une molécule d'acide glycyrrhétinique et comme composant actif dans la réglisse est responsable des propriétés sucrés de réglisse.[37]

La glycyrrhizine a une saveur 50 à 60 fois plus sucrée que le sucre cristallisé, ce qui fait de la réglisse un édulcorant. Il s'agit soit d'une poudre cristalline blanche soit de prismes cristallins incolores soit de lamelles jaune pâle, brillantes et lisses. Cette poudre est inodore mais, en solution, celle-ci présente une odeur caractéristique rappelant celle de la racine. La glycyrrhizine est soluble dans le méthanol, l'éthanol absolu bouillant, dans l'éthanol dilué, l'acétone et dans l'acide acétique bouillant dans lequel il cristallise par refroidissement. Par contre, cet acide est insoluble dans l'alcool absolu froid, le chloroforme, le xylène, l'éther Et le benzène. Son point de fusion est de 296° à 298° [26]. La glycyrrhizine constitue jusqu'à 25% de l'extrait de racine de réglisse. [42]

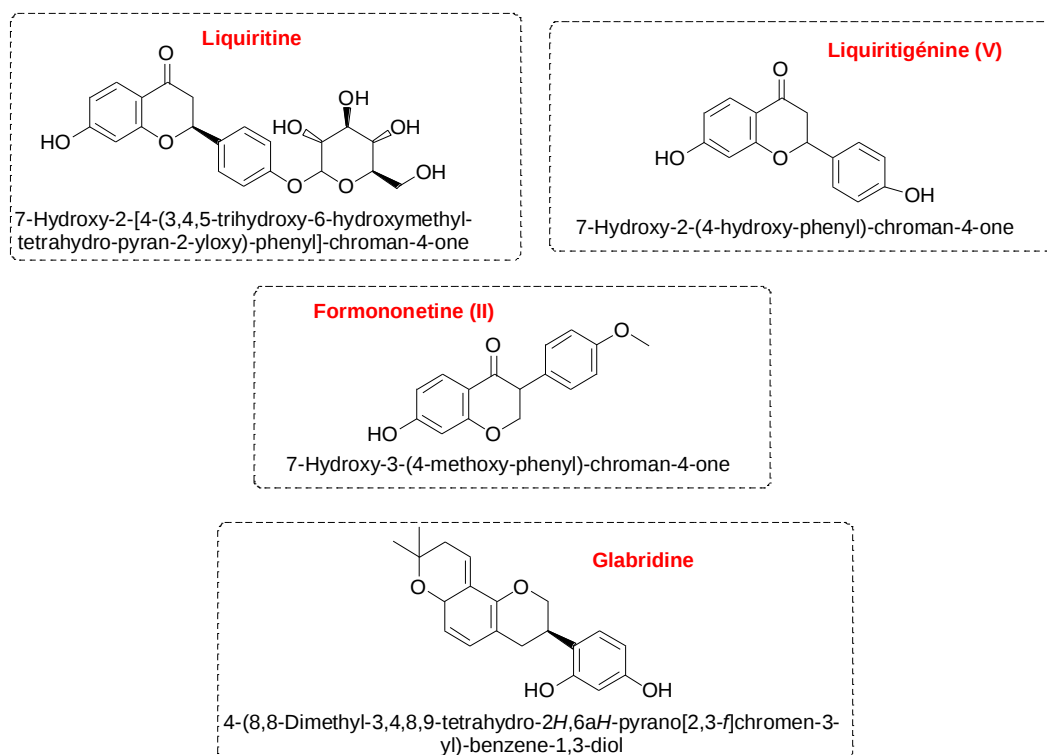


**Figure 4 :Principe Saponoside de réglisse**

## I.2.Les polyphénols : acides phénols et flavonoïdes

Les polyphénols représentent 1 à 5% de la racine séchée. Sont majoritaires et représentent 0,65 à 2% de la drogue sèche. Ils sont principalement sous forme d'hétérosides. Les flavonoïdes se divisent en plusieurs groupes selon leur structure chimique. Ces groupes sont :

- Flavanonesleliquiritoside et le liquiritine
- Flavones et pyranoflavones : hispaglabrine, hispaglabridine et glabridine,
- Isoflavones : formononétine,
- Chalcones:licochalcones, isoliquiritigénine, isoliquiritine
- Isoflavonols, isoflavènes et coumestanes[36]



**Figure 5 :Principaux flavonoïdes de réglisse**

### I.3. Les polysaccharides

Les polysaccharides représentent 10% de la racine séchée les principaux polysaccharides sont la glycyrrhizane et les acides type GPI et GPII (nommés ainsi en référence à un groupement glycosyl phosphatidyl contenu dans ces molécules).[36]

### I.4.Les Coumarines

licocoumarone et autres coumarines : ombelliférone, herniarine, licobenzofurane et kaempferol 3-O-methyl ether[26]

### I.5.Des composés volatils aromatiques

(Environ 0,04 à 0,06%) dont plus de 40 ont été identifiées: anéthol, estragole, eugénol, carvacrol, fenchone, guaiacol, géraniol, linalol, p : cymène, nphujone, thymol,  $\alpha$ -terpinéol.[26]

### I.6.Les huiles essentielles et autres composants :

Les huiles essentielles sont des substances huileuses, volatiles et odorantes, présentes dans les plantes aromatiques et localisées, dans les fleurs, les feuilles, les fruits, les graines, l'écorce, les racines. [34]

## II. Activité pharmacologiques de glycyrrhizaglabra L

### II.1. Activité antimicrobienne

Des extraits de réglisse peuvent inhiber la croissance de certains micro-organismes pathogènes. Par exemple, des composés présents dans la réglisse ont démontré une activité inhibitrice contre des bactéries telles que *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, et *Streptococcus mutans*, qui sont impliquées dans des infections diverses, y compris les infections respiratoires, gastro-intestinales et dentaires. Ces effets antimicrobiens peuvent être attribués à la présence de composés tels que les flavonoïdes, les chalcones et les acides phénoliques dans la réglisse. Cependant, il est important de noter que les effets antimicrobiens de la réglisse peuvent varier en fonction de la concentration, du type de micro-organisme et de la formulation utilisée. [39]

### II.2. Activité antivirale

L'utilisation de la réglisse et de ses composés de glycyrrhizate comme agents thérapeutiques potentiels dans le traitement de diverses maladies virales. Des études antérieures ont montré que ces composés ont une activité antivirale contre les hépatites B et C chroniques, le syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA) et les hépatites A et C. Des recherches ont également démontré une activité antivirale contre le virus de l'immunodéficience humaine (VIH), le coronavirus associé au SRAS, le virus respiratoire syncytial, les arbovirus, le virus de la stomatite vésiculaire et d'autres virus. Les mécanismes d'action incluent l'inhibition de la liaison des particules virales à la membrane cellulaire ou la modulation des mécanismes de signalisation cellulaire. Certains dérivés spécifiques de la réglisse, comme l'acide 18 $\beta$ -glycyrrhétinique, ont montré des résultats prometteurs dans le traitement de certaines infections, telles que la candidose vulvovaginale persistante. De plus, des études ont examiné l'utilisation potentielle de la réglisse dans le traitement de l'infection par l'entérovirus de type 71, une maladie grave pouvant entraîner une méningoencéphalite chez les humains.[44]

### II.3. Anti-inflammatoire

Certains composés extraits de *Glycyrrhiza*, tels que le glycyrol, ont des effets anti-inflammatoires potentiels. D'autres composants dérivés de la racine de réglisse, tels que l'acide glycyrrhétinique, la glabridine et la licochalcone A, ont également démontré des effets anti-inflammatoires. Ces effets pourraient être liés à l'inhibition de l'activité de l'enzyme phospholipase A2, qui est impliquée dans de nombreux processus inflammatoires.[45]. Des études ont également rapporté que l'acide glycyrrhétinique avait un effet inhibiteur sur l'œdème de patte induit par la carraghénane et montré une activité antiallergique. Ces résultats suggèrent le potentiel de la réglisse comme agent anti-inflammatoire et antiallergique.[46]

## II.4. Anti-tumoral

Les effets anticancéreux des constituants phytochimiques de la réglisse, à la fois *in vivo* et *in vitro*. Plusieurs études ont montré que ces constituants peuvent inhiber la formation et la croissance de tumeurs dans le sein, le foie et le cancer de la peau. Des composés phénoliques tels que l'isoliquiritigénine, la semilicoisoflavone B, la gancaonine C, la licoisoflavone B et la licoisoflavanone ont été signalés pour leur activité inhibitrice de la croissance tumorale. Des extraits de réglisse ont également démontré des effets antiprolifératifs et inhibiteurs de l'angiogenèse, ainsi que la capacité d'induire l'apoptose et l'arrêt du cycle cellulaire dans des lignées de cellules cancéreuses du sein. Différents composés dérivés de la réglisse, tels que la glyasperine A, la gancaonine P, la licochalcone B, la topazoline et la gancaonine O, ont également montré une activité cytotoxique contre certaines lignées cellulaires cancéreuses. L'isoliquiritigénine a été rapportée pour inhiber la prolifération des cellules cancéreuses du poudon et de la prostate, induisant l'apoptose et bloquant la progression du cycle cellulaire. Ces résultats indiquent que les composés actifs présents dans la réglisse pourraient être utiles en tant qu'agents antiprolifératifs et antitumoraux, suggérant leur potentiel en tant qu'agents chimiopréventifs et thérapeutiques contre le cancer chez les humains. [47]

## II.5. Antioxydant

L'extrait de feuilles de *Glycyrrhizaglabra* présente des activités antioxydantes, anti-génotoxiques et anti-inflammatoires. Les constituants phytochimiques dérivés des racines de *Glycyrrhiza* sont considérés comme une source potentielle d'antioxydants (Škrovánková et al. 2012).. Certains composés tels que la glabridine, les hispaglabridines A et B, la lutéoline, la rutine et l'apigénine dérivés de la racine de *G. glabra* ont montré des propriétés antioxydantes importantes. Les composés phénoliques ont été identifiés comme les principaux responsables de l'activité antioxydante. L'extrait d'éthanol de *G. glabra* a également montré un effet cérébro-protecteur chez les rats hypoxiques, probablement en raison de ses propriétés antioxydantes. L'huile essentielle et l'extrait méthanolique de *G. glabra* ont démontré une activité antioxydante élevée. En outre, la licochalcone C a été observée pour ses propriétés antioxydantes en réduisant la production de radicaux superoxydes et l'activité de l'oxyde nitrique synthase inductible (iNOS). (Ali, 2013),

## II.6. Effet dermatologique

Les extraits de *Glycyrrhizaglabra*, dérivés des racines de la plante, ont des propriétés blanchissantes, dépigmentantes, anti-vieillessement, anti-acné et anti-érythémiques pour la peau. Ils réduisent la production de mélanine en activant l'expression du gène de la tyrosinase, régulant ainsi la pigmentation de la peau.. [44] Ces extraits ont également des effets bénéfiques contre le vieillissement cutané, l'acné et les rougeurs. Cependant, il est toujours recommandé de consulter un professionnel de la santé avant d'utiliser des produits contenant ces extraits.[45]

Les effets dermatologiques anti-taches de réglisse sont attribués à certains composants responsables de la dépigmentation. Plusieurs études ont examiné ces effets et les composés impliqués. Par exemple, la glabridine, un flavonoïde présent dans la réglisse, a été identifiée comme un puissant inhibiteur de la tyrosinase, une enzyme clé impliquée dans la production de mélanine [48]. La glabridine est également connue pour son action anti-inflammatoire, ce qui peut contribuer à son effet dépigmentant en réduisant l'irritation et l'inflammation cutanée associées à [49].

D'autres composants présents dans la réglisse, tels que l'isoliquiritin, l'isoflavone, et l'acide glycyrrhizique, ont également démontré des propriétés inhibitrices de la tyrosinase et des effets dépigmentants. Ces composés agissent en interférant avec les voies de signalisation impliquées dans la production de mélanine, inhibant ainsi la synthèse de pigments responsables des taches brunes ou de l'hyperpigmentation.

Il convient de noter que les effets dermatologiques de la réglisse peuvent varier en fonction de la concentration, de la formulation et de la voie d'administration. Des études supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre les mécanismes d'action et l'efficacité des composés de la réglisse dans le traitement des taches pigmentaires. [46]

## **II.7. Activité antidépressive et améliorant la mémoire**

La réglisse présente des activités bénéfiques pour la mémoire et la dépression. Des études ont montré que la réglisse améliore la mémoire dans des modèles d'évitement passif et présente des effets antidépresseurs dans des tests d'immobilité chez la souris. Certains métabolites secondaires dérivés de la réglisse, tels que la liquiritine, ont démontré des effets antidépresseurs chez les rats souffrant de stress chronique. Des composés comme la liquiritine et l'isoliquiritine ont également montré une activité antidépressive dans des tests classiques de désespoir chez la souris. Ces composés agissent en augmentant les niveaux de neurotransmetteurs tels que la sérotonine et la norépinéphrine dans certaines régions du cerveau. D'autres composés présents dans la réglisse, tels que la carbénxolone, ont démontré des effets sédatifs et relaxants musculaires. Des études ont également montré que l'extrait de racine de réglisse améliore l'apprentissage et la mémoire chez les rats en raison de ses propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires, qui réduisent le stress oxydatif et favorisent la fonction neuronale.[51]

## **II.8. Autres effets**

La réglisse et ses composés actifs ont démontré diverses activités pharmacologiques. Par exemple, les métabolites liquiritigénine et isoliquiritigénine dérivés de la racine de réglisse ont montré des activités antiallergiques dépendantes de la dose. Des études ont également révélé que la réglisse présente des propriétés anti-arthritiques en réduisant le volume de l'œdème des pattes et en stabilisant

l'enzyme lysosomale ACP. Ces effets bénéfiques suggèrent l'utilisation potentielle de la réglisse dans le traitement des maladies inflammatoires telles que l'arthrite. De plus, des extraits de réglisse ont été étudiés pour leurs effets sur les lipides sanguins et l'athérosclérose. Il a été constaté que ces extraits réduisaient le cholestérol total, le cholestérol LDL et les triglycérides, tout en augmentant le cholestérol HDL et en diminuant les lésions athérosclérotiques dans l'aorte. Des études ont également suggéré l'utilisation de la réglisse comme ingrédient alimentaire pour l'obésité, avec des composés tels que la licochalcone A inhibant l'activité de la lipase pancréatique.[47]

# Chapitre III: Peau et Activité Cicatrisante

## I. Peau

La peau, également appelée l'épiderme, est le plus grand organe du corps humain. Elle recouvre et protège les tissus, les organes et les structures internes du corps. La peau joue un rôle essentiel dans la régulation de la température corporelle, la perception sensorielle, la protection contre les agressions extérieures, la prévention de la perte d'eau et la synthèse de la vitamine D.[52]

### I.1.Organisation anatomique de la peau

Selon les coupes histologiques et la classification anatomique, la peau est structurée en trois couches bien définies : l'épiderme, le derme et l'hypoderme, chacune jouant un rôle essentiel dans les fonctions de la peau [53]

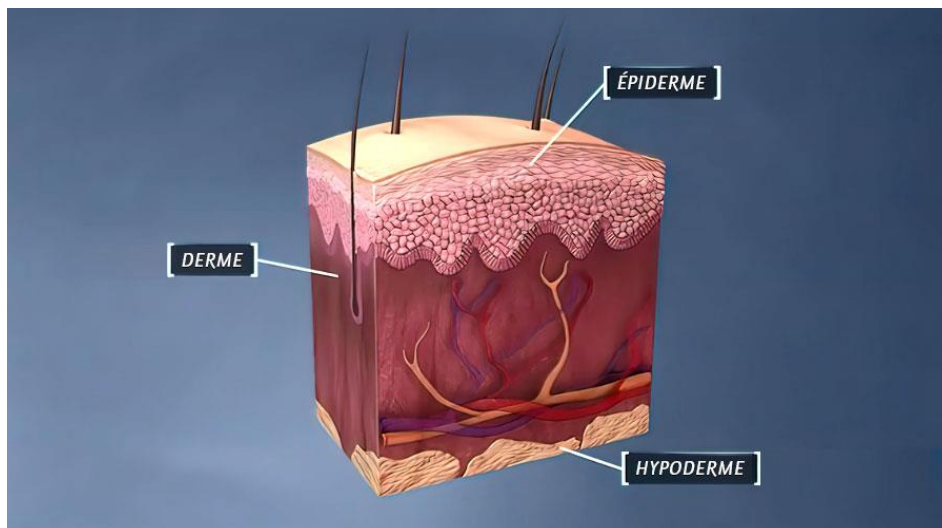


Figure 6 :Anatomique de la peau [54]

#### I.1.Épiderme

C'est la couche externe de la peau et se compose de plusieurs strates cellulaires, notamment la couche cornée, la couche granuleuse, la couche épineuse et la couche basale. L'épiderme est principalement constitué de cellules appelées kératinocytes, qui produisent la protéine kératine pour renforcer la structure de la peau.[55]

#### I.2.Derme

Situé en dessous de l'épiderme, le derme est une couche plus épaisse de tissu conjonctif composée de fibres de collagène et d'élastine. Il contient également des vaisseaux sanguins, des nerfs, des follicules pileux, des glandes sudoripares et des glandes sébacées [56]

## I.2.Hypoderme (ou tissu sous-cutané)

Il s'agit de la couche la plus profonde de la peau, principalement constituée de tissu adipeux. L'hypoderme joue un rôle important dans l'isolation thermique et le stockage d'énergie[57]

## II. Brûlures

Une brûlure de la peau est une lésion tissulaire causée par une exposition à des sources de chaleur, des produits chimiques, des radiations ou d'autres agents dommageables. Elle peut entraîner une destruction partielle ou totale des couches de la peau, ainsi que des complications potentiellement graves telles que des infections, des cicatrices et des troubles fonctionnels. [54]

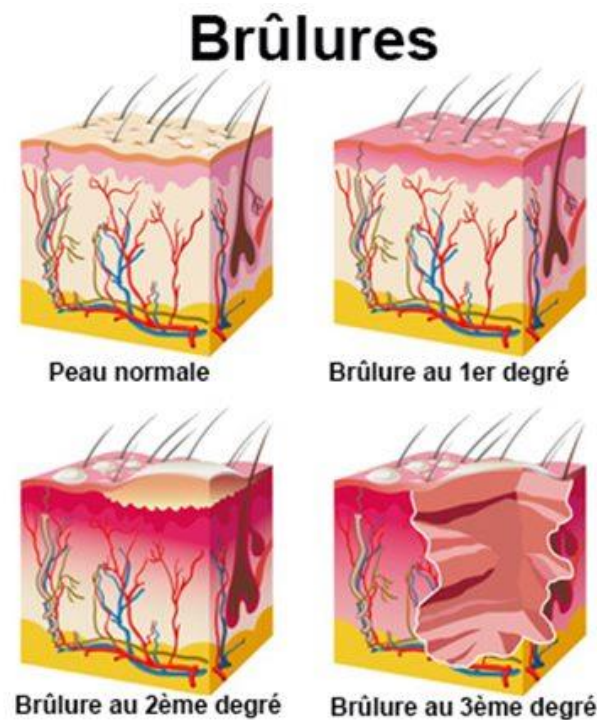
### II.1.Profondeur des brûlures

La profondeur des brûlures s'évalue en termes de premier, deuxième et troisième degrés. [59]

**Brûlures du premier degré :** une rougeur persistante, un érythème et témoin de l'hypervascularisation du derme. (Figure 7) Elle touche uniquement les couches superficielles de l'épiderme et laisse la couche basale en bon état. Pour se cicatriser, elle prend entre 3 et 5 jours

**Brûlures du deuxième degré :** généralement caractérisée par la présence de phlyctènes, dont l'épiderme est complètement détruit ou juste une partie. Le derme est aussi touché plus ou moins profondément (Figure 7.). Lorsqu'elles sont superficielles, elle prennent juste 15 jours pour se cicatriser, mais quand elles sont plus profonde, la cicatrisation s'étend de 15 à 30 jours et nécessite souvent une greffe de peau.

**Brûlures du troisième degré :** une destruction complète de l'épiderme et du derme, une greffe de la peau est nécessaire pour la traiter (Figure 7). Le volume des brûlures est généralement évalué en pourcentage de la surface corporelle brûlée, SCB (Total Burn Surface Area, TBSA).[56]



**Figure 7 :Les degrés des brulures de peau [61]**

### III. Plaie

Une plaie est une lésion ou une rupture de la peau ou des tissus corporels qui peut être causée par un traumatisme, une blessure ou une intervention chirurgicale. Elle peut être ouverte (exposant les tissus sous-jacents) ou fermée (ne présentant pas de rupture de la peau). Les plaies peuvent varier en termes de taille, de profondeur et de gravité, et elles nécessitent des soins appropriés pour favoriser la guérison.[62]

#### III.1.Classification des plaies

La classification des plaies est essentielle pour permettre au médecin d'adapter le traitement le plus approprié en fonction de leur gravité, de leur évolution, des dommages tissulaires et de leur apparence (Tableau 3) [63]. Il est important de noter que les plaies de stades I et II sont souvent très douloureuses, tandis que celles de stades III et IV nécessitent un temps de guérison considérablement plus long

**Tableau 3 : Classification des plaies selon le stade [64]**

| Stade          | Caractéristiques de la plaie                                                                                                                      |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Stade I</b> | Zone d'érythème avec décoloration de la peau, chaleur et œdème.                                                                                   |
| <b>StadeII</b> | Perte tissulaire partielle touchant l'épiderme, le derme ou les deux avec absence de nécrose et a contours rouges, chauds, partiellement indurés. |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Stade III</b> | Perte tissulaire totale atteignant le tissu sous-cutané et pouvant s'étendre au fascia sous-jacent sans toutefois le pénétrer. Présence de nécrose et inflammation                                                                                                                                                    |
| <b>Stade VI</b>  | Perte tissulaire totale atteignant le muscle, l'os et les structures de soutien, telles que tendon et capsule articulaire avec destruction et nécrose importantes. Une infection systémique est possible                                                                                                              |
| <b>Stade X</b>   | Escarrification jaunâtre ou tissu nécrosé noir épais recouvrant le lit de la plaie (limite et évaluation de l'extension de la plaie). Toutes les plaies (sauf le stade I où la peau est intacte) peuvent passer par ce stade. Il faut enlever l'escarre et les tissus morts afin d'évaluer le vrai stade de la plaie. |

## IV. Cicatrisation

La cicatrisation de la peau après une blessure est un processus complexe et coordonné impliquant une cascade d'étapes cellulaires et biochimiques interdépendantes (Parfejevs et al., 2018). Cette procédure multifactorielle est régulée par des facteurs internes et externes [65]).

La contribution de divers types de cellules telles que les kératinocytes, les fibroblastes, les cellules immunitaires, endothéliales et progénitrices joue un rôle essentiel dans la cicatrisation [66]). Parallèlement, les facteurs de croissance (GF) et les cytokines (molécules de signalisation intercellulaire) sécrétés par les cellules inflammatoires et d'autres cellules stromales dans la région lésée interviennent dans le processus de cicatrisation. [62]

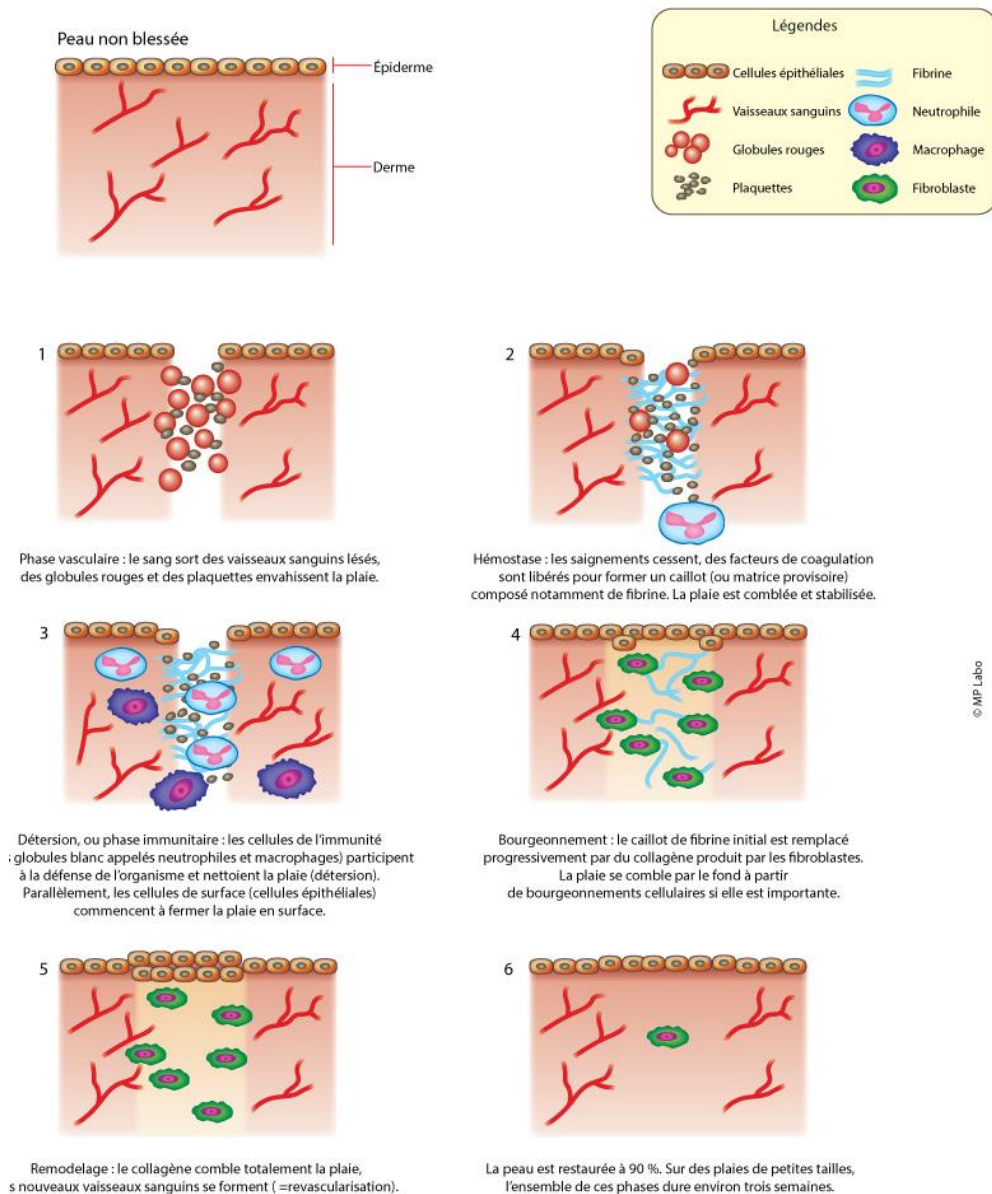
### IV.1. Etapes de la cicatrisation

La cicatrisation d'une plaie profonde qui atteint le derme se déroule en quatre phases principales. La première phase, appelée phase vasculaire ou hémostasie, vise à arrêter le saignement. Ensuite, la phase inflammatoire se met en place pour combattre les infections et éliminer les débris. La troisième phase, appelée phase épithéliale ou proliférative, consiste en la formation de nouveaux tissus et la couverture de la plaie. Enfin, la phase de remodelage tissulaire permet à la peau de retrouver ses fonctions normales. Ces phases sont coordonnées de manière contrôlée afin de favoriser une guérison efficace [67]. Elles ne se déroulent pas de manière strictement séquentielle, mais plutôt se chevauchent dans le temps.

La (Figure 8) représente les différents éléments impliqués dans chaque étape de la cicatrisation cutanée. Les plaquettes jouent un rôle essentiel dans la première phase, non seulement en formant un caillot pour arrêter le saignement, mais aussi en sécrétant des facteurs importants qui recrutent d'autres éléments impliqués dans la cicatrisation. On peut également observer la présence de différents types de polynucléaires neutrophiles à chaque phase des phases suivantes [64].

#### 1. Phase vasculaire et hémostatique

2. Phase inflammatoire dite de déterersion
3. Phase de ré-épithélialisation
4. Phase de remodelage



**Figure 8 : Etapes de la cicatrisation d'une plaie cutanée, les acteurs de cette cicatrisation [69]**

## IV.2.Facteur influençant la cicatrisation

Le processus de cicatrisation peut être influencé par plusieurs facteurs, parmi lesquels:

- **Type de blessure :** La nature et la gravité de la blessure jouent un rôle important dans le processus de cicatrisation. Les blessures plus profondes et plus étendues peuvent nécessiter plus de temps pour guérir.

- **État de santé général** : Des conditions médicales sous-jacentes telles que le diabète, l'obésité, les troubles vasculaires ou les maladies auto-immunes peuvent affecter la cicatrisation en altérant la circulation sanguine, l'apport en nutriments et l'activité des cellules responsables de la guérison.
- **Âge** : La cicatrisation peut être plus lente chez les personnes âgées en raison d'une diminution de la capacité de régénération cellulaire et d'une diminution de la production de certaines substances impliquées dans la cicatrisation.
- **Infection** : Les infections peuvent retarder le processus de cicatrisation en augmentant l'inflammation et en inhibant la réparation tissulaire. Un environnement de blessure propre et sans infection est essentiel pour une cicatrisation optimale.
- **Nutrition** : Une alimentation équilibrée et riche en nutriments essentiels (vitamines, minéraux, protéines) favorise la cicatrisation. Des carences nutritionnelles peuvent entraver le processus de guérison.
- **Médicaments et traitements médicaux** : Certains médicaments tels que les corticostéroïdes ou les immunosuppresseurs peuvent ralentir la cicatrisation. De plus, des traitements tels que la radiothérapie peuvent affecter la capacité de guérison des tissus.
- **Soins de la plaie** : Des soins appropriés de la plaie, tels que le nettoyage, le pansement et l'utilisation de techniques de cicatrisation avancées, peuvent favoriser une cicatrisation optimale.[70], [71]

## V. Sérum anti tache et activité éclaircissante

De nos jours, l'industrie cosmétique montre un intérêt particulier pour les ressources naturelles à potentialités thérapeutiques dans la formulation des produits cosmétiques [68]

### V.1.Sérum

Un sérum anti-taches bio pour la peau est un produit cosmétique formulé à partir d'ingrédients naturels et biologiques, conçu spécifiquement pour réduire l'apparence des taches pigmentaires sur la peau. Ce type de sérum est généralement élaboré sans l'utilisation de produits chimiques agressifs, ce qui en fait une option plus douce pour ceux qui souhaitent traiter les taches sans compromettre la santé de leur peau. [7]

Les sérums anti-taches bio contiennent souvent des ingrédients actifs naturels tels que :[72]

- l'acide kojique,
- l'acide azélaïque,
- la vitamine C,
- l'extrait de réglisse,

- l'acide glycolique,
- l'huile d'égantier,
- l'acide salicylique
- l'extrait de mûre.

Ces ingrédients ont démontré des propriétés éclaircissantes, régénérantes et exfoliantes qui aident à réduire l'hyperpigmentation et à uniformiser le teint de la peau.

L'extrait de réglisse contient de des composants qui ont été utilisé dans un sérum pour démontrer l'amélioration de la texture et le tient uniforme de la peau. [73]

## V.2.Effet éclaircissante d'extrait de réglisse sur la peau

**Inhibition de la tyrosinase** : L'extrait de réglisse contient des composés actifs tels que la glabridine, l'isoflavone et la liquiritine qui inhibent l'activité de la tyrosinase, une enzyme impliquée dans la production de mélanine. En inhibant la tyrosinase, l'extrait de réglisse aide à réduire la production excessive de mélanine, ce qui peut entraîner une diminution de l'hyperpigmentation et des taches brunes. [70]

**Protection contre les rayons UV** : Certaines études suggèrent que l'extrait de réglisse peut aider à protéger la peau contre les dommages causés par les rayons UV. Les rayons UV sont connus pour stimuler la production de mélanine et aggraver les problèmes d'hyperpigmentation. En protégeant la peau contre les rayons UV, l'extrait de réglisse peut contribuer à prévenir l'apparition de nouvelles taches pigmentaire. [71]

# Partie expérimentale

## I. Biomasse végétale et produits chimiques

### I.1. Biomasse végétale

La plante utilisée dans ce travail (错误!未找到引用源。) sous forme de poudre, comme matière première pour la fabrication de notre sérum, est disponible sur le marché local d'El-Tarf



**Photo 1 : Racine et poudre de réglisse (HaouliKhaoula 2023)**

### I.2. Produits chimiques

Les ingrédients employés pour la fabrication de sérum sont disponibles sur le marché local d'El-Tarf. Les produits commerciaux (réactifs, solvants) employés lors de la synthèse organique proviennent essentiellement des sociétés Sigma-Aldrich, Fluka et Acros.

- **Les ingrédients** : Glycérine végétale naturelle, eau de rose naturelle ; Huile essentielle de romarin.
- **Solvants**: Chloroforme, MeOH, EtOH, éther de pétrole.
- **Autres** : Phénolphthaléine, NaOH(1%), KOH, HCl (5% ; 1%), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Acideacétique, Acidesalicylique, FeCl<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>OH, eaudistillée, DPPH, NaNO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub>, Vanilline, , H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>, Albumine.

## II. Matériels

### II.1. Bain marie

La préparation de notre sérum est laissée dans le bain marie (Photo 2).



**Photo 2 : Bain marie de la marque MAMMERT(HaouliKhaoula 2023)**

## **II.2.Vortex**

Les dilutions pour le teste d'activité antioxydants sont agitées par vortex de la marque IKA (Photo 3)



**Photo 3 : Vortex de la marque IKA  
(HaouliKhaoula 2023)**

## **II.3.pH mètre digitale**

On a mesuré notre sérum par un pH mètre digitale de la marque HANNA (Photo 4).



**Photo 4 : pH mètre de la marque HANNA (HaouliKhaoula 2023)**

## **II.4. Balance électrique**

Toutes les pesées ont été réalisées sur une balance de précision de 0.001 g de la marque OAHUS (Photo 5).



**Photo 5 : balance électrique de la marque OAHUS  
(HaouliKhaoula 2023)**

## **II.5. Broyeur**

Toute la quantité de réglisse a été broyée par un broyeur à 8 puissances (Photo 6).



**Photo 6 : Broyeur (HaouliKhaoula 2023)**

## **II.6. Etuve**

L'échantillon de notre sérum préparée a été incubé dans l'étuve Pour les testes microbiologique et les teste d'humidité (Photo7)



**Photo7 : Etuve de la marque MAMMERT(HaouliKhaoula 2023)**

## **II.8.Boîte à pétri**

Les boîtes à pétri (ou boîte à culture) a été utiliser pour les testes microbiologique du sérum (Photo 8)



**Photo 8 : Boîtes à pétrie**

## **II.9.Réfractomètre**

Le réfractomètre utilisé, mesurer directement l'échantillon maintenue dans la condition d'isotropisme et de transparence.



**Photo 9 : réfractomètre (HaouliKhaoula 2023)**

## **II.10.Rota vapeur**

Appareil BUCHI Rota-vapeur R-200 utilisé pour la condensation des extraits méthanoïques



**Photo 10 : Rota vapeur de la marque R-200(HaouliKhaoula 2023)**

## **II.2.11.Viscosimètre**

Viscosimètre (Photo 11) est destiné à mesurer la viscosité de notre sérum



**Photo 11 : Viscosimètre de la marque FUNGILAB(HaouliKhaoula 2023)**

### **II.2.12.Spectrophotomètre**

La lecture de l'absorbance est faite par un spectrophotomètre (Photo 12 : Spectrophotomètre)



**Photo 12 : Spectrophotomètre(Haouli Khaoula2023)**

## **III. Méthodes**

### **III.1 Préparation de la poudre de réglisse**

1. **Peeling** :enlèvement de l'écorce, pour obtenir que la racine pure
2. **Broyage** : toute la quantité de la racine est broyée par un broyeur (Photo 6).
3. **Tamissage** : après le broyage on tamise la quantité de réglisse obtenue
4. **Conservation** : conserver la poudre de réglisse obtenue dans un endroit sec et propre.



Schéma 1 : Mode opératoire de la poudre de réglisse (HaouliKhaoula 2023)

### III.2.Screening phytochimiques sur la poudre de réglisse

Tableau 4 : les teste phytochimique

| Test                                    | Protocole                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Couleur                                        |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Les alcaloïdes</b>                   | Macérer 1g de la poudre de la feuille dans 10ml d'HCl à 5% dans un récipient. On filtre le mélange on additionner ou filtrat quelque gouttes de réactif de Mayer.                                                                                                                                             | blanc jaunâtre                                 |
| <b>Les saponosides (test de mousse)</b> | 1g de la poudre sèche est pesé dans une fiole dans laquelle 10ml d'eau distillée sont ajoutés et bouillis pendant 5min, le mélange est filtré.2,5ml du filtrat sont ajoutés à 10ml d'eau distillée dans un tube à essai. Le tube est secoué vigoureusement pendant 30s puis on laisse reposer une demi-heure. | Une mousse alvéolaire                          |
| <b>Les flavonoïdes</b>                  | Macérer 10g de la poudre de feuille dans 150ml HCl à 1% pendant 24h. Filtrer, prendre 10ml du filtrat, le rendre basique avec NH <sub>4</sub> OH.                                                                                                                                                             | jaune claire dans la partie supérieure du tube |
| <b>Les tannins</b>                      | 10g de la feuille avec 100ml de MeOH à 80%.filtré, additionner au filtrat quelques gouttes d'une solution de                                                                                                                                                                                                  | bleu ou vert indique                           |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                         | FeCl <sub>3</sub> à 1%                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |
| <b>Les stérols</b>      | Macérer 1g de poudre sèche dans 20ml d'éther pendant 24h. Filtrer puis évaporer. Le résidu obtenu est dissous dans l'anhydride acétique. L'addition d'acide sulfurique pur développe en présence des produits stéroluque.                                       | mauve vire ou vert                                     |
| <b>Huiles volatiles</b> | Macérer 10g de la poudre dans 40ml d'eau distillée avec agitation constante 30mn.<br><br>L'extrait est filtré. 2ml du filtrat sont secoués avec 0,1ml de NaOH dilué et une petite quantité de HCl dilué un précipité blanc est formé avec les huiles volatiles. | un précipité blanc est formé avec les huiles volatiles |
| <b>Quinones</b>         | 1g de poudre broyé est placé dans un tube avec 15 à 30ml d'éther de pétrole. Après agitation et un repos de 24h. L'extrait est filtré puis concentré au Rotavapeur. La présence des quinones est confirmée par l'ajout de quelque goutte de NaOH.               | la phase aqueuse vire au jaune rouge ou violet.        |

### III.3. Dosages des principes Actifs

La préparation de l'extrait méthanolique a été réalisée à partir des racines de la réglisse broyée finement, après enlèvement de l'écorce, pour obtenir une poudre jaunâtre pure, avec une concentration de 0,1mol

L'extrait méthanolique (1mg/1ml) et de l'infusé à 10% de poudre

#### III.3.1. Dosage des polyphénols totaux

Le dosage des polyphénols totaux a été effectué avec le réactif de FolinCiocalteu selon la méthode colorimétrique citée par [75]

##### Principe :

Le réactif est constitué par un mélange d'acide phosphotungstique (H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>) et d'acide phosphomolybdique (H<sub>3</sub>PMo<sub>12</sub>O<sub>40</sub>). Il est réduit lors de l'oxydation des phénols en un mélange d'oxyde bleu de tungstène et de molybdène.

##### Mode opératoire :

- A un ml de l'échantillon ajouter 5 ml de réactif de FolinCiocalteu (FCR) (dilué 10 fois dans de l'eau distillée.
- Incuber pendant 10 minutes à température ambiante.
- Ajouter un volume de 2 ml de Carbonate de sodium ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$  75mg/ml dans l'eau distillée)
- Incuber le mélange réactionnel pendant 30 minutes à température ambiante et à l'obscurité.
- Une courbe d'étalonnage est réalisée en parallèle dans les mêmes conditions en utilisant l'acide gallique comme standard à différentes concentrations (0,05 ; 0,1 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,4 ; 0,5 ; 0,6 ; 0,7 ; 0,8 ; 0,9 ; 1 mg/ml).
- Les résultats sont lus sur spectrophotomètre à 765 nm contre un blanc.

### **Expression des résultats :**

La concentration des polyphénols totaux a été calculée à partir de l'équation de régression de la gamme d'étalonnage de l'acide gallique (0-200 $\mu\text{g/ml}$ ) comme standard, dans les mêmes conditions et exprimée en mg d'équivalents d'acide gallique par gramme d'extrait (mg EAG/mg d'extrait). Chaque test est réalisé en triplicata.

### **III.3.2.Dosage des flavonoïdestotaux**

**Principe :** Le contenu flavonoïdiques total des extraits est mesuré par une méthode colorimétrique en utilisant le réactif de chlorure d'aluminium ( $\text{AlCl}_3$ ). Ce réactif forme un complexe flavonoïdes- aluminium ayant un maximum d'absorption à 430nm [76]

### **Mode opératoire :**

- 1ml de l'échantillon préparé dans le méthanol avec une concentration de 0.4mg/ml est mélangé avec 1ml d'une solution méthanolique de chlorure d'aluminium (2%).
- Incuber pendant 10 minutes à température ambiante.
- La lecture est faite à 430nm par un spectrophotomètre contre un blanc

### **Expression des résultats :**

La quantification des flavonoïdes a été faite en fonction d'une courbe d'étalonnages linéaire( $y = ax + b$ ) réalisé par la quercétine comme standard à différentes concentrations dans les mêmes conditions que l'échantillon et exprimée en microgramme d'équivalents de quercétine par milligramme d'extrait ( $\mu\text{g EQ/mg d'extrait}$ )

### **III.3.3.Dosage tanins condensés**

#### **Principe :**

Le dosage des tanins condensés est réalisé selon la méthode au trichlorure de fer (FeCl<sub>3</sub>). [77].

#### **Mode opératoire :**

- 50 µl de chaque extrait est mélangé avec 1500 µl de la solution vanilline/méthanol (4 %, m/v)
- Ajouter 750 µl de l'acide chlorhydrique concentré (HCl)
- Incuber pendant 20 minutes à température ambiante
- La lecture est faite à 550 nm

#### **Expression des résultats :**

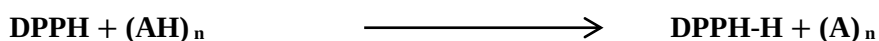
La concentration des tanins est déduite à partir d'une gamme d'étalonnage établie avec la catéchine réalisée dans les mêmes conditions et exprimée en mg d'équivalents d'acide tannique par gramme d'extrait (mg EC/mg d'extrait).

### **III.4.Evaluation de l'activité antioxydante par la méthode de DPPH**

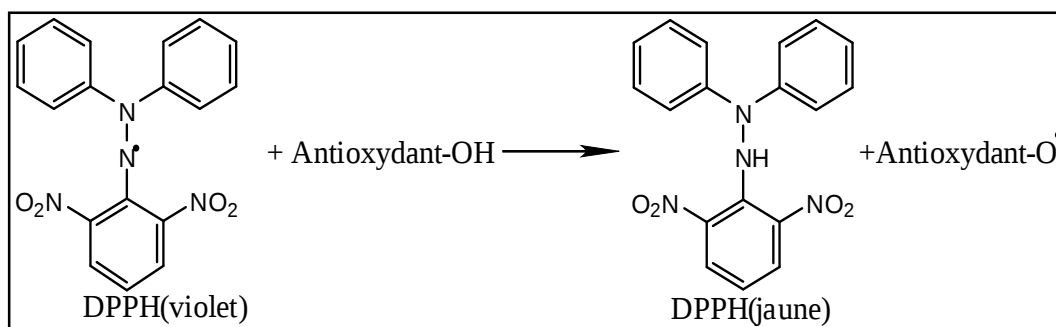
L'évaluation de l'activité antioxydante des extraits a été réalisée par trois méthodes : le piégeage du radical libre DPPH, blanchissement de beta carotene et la réduction du fer.

#### **Principe :**

Le Diphényle picryl-hydrazyle (DPPH), un radical libre stable, violet en solution et présentant une absorbance caractéristique à 517 nm. Cette couleur disparaît rapidement lorsque le DPPH est réduit en diphényle picryl-hydrazine par un composé à propriété anti radicalaire, entraînant ainsi une décoloration (l'intensité de la coloration est inversement proportionnelle à la capacité des antioxydants présents dans le milieu à donner des protons. On peut résumer la réaction sous la forme de l'équation :



Où (AH)<sub>n</sub> représente un composé capable de céder un hydrogène au radical DPPH (violet) pour le transformer en Diphényle picryl-hydrazine (jaune). Ceci permet de suivre la cinétique de décoloration à 517 nm.



**Figure 9 : Réaction de piégeage du radical DPPH par phénol (congo2012)**

L'activité du balayage du radical DPPH a été mesurée selon le protocole décrit par [78] suivi du calcul de l'IC<sub>50</sub>.

#### Mode opératoire :

- Le DPPH est solubilisé dans le méthanol pour avoir une solution (0.3mM).
- Introduit dans des tubes, un volume de 100µl de chaque extrait (0.1mg/ml dans le méthanol)
- Incubé 30mn avec 1900 µl d'une solution méthanolique de DPPH (2.4mg/ 100ml de méthanol).
- Placées tubes à l'obscurité à température ambiante pendant 30 minutes.
- Lire l'absorbance à 517 nm.
- Le contrôle négatif est composé de 1900µl de la solution méthanolique au DPPH et de 100 µl de méthanol.
- L'acide ascorbique et le BHT sont utilisés comme témoins positifs.

#### Expression des résultats :

Les résultats peuvent être exprimés en tant que l'activité anti radicalaire ou l'inhibition des radicaux libres en pourcentages (I%) en utilisant la formule suivante :

$$\% \text{ d'inhibition} = [(Abs_{\text{Contrôle négatif}} - Abs_{\text{Échantillon}} / Abs_{\text{Contrôle négatif}})] \times 100$$

Où :

- % : pourcentage d'inhibition de l'activité antiradicalaire ;
- **Abs Échantillon** : Absorbance de l'échantillon ;
- **Abs Contrôle négatif** : Absorbance du control négatif.

### Calcul des IC<sub>50</sub> :

L'IC<sub>50</sub> ou la concentration inhibitrice de 50% (aussi appelée EC<sub>50</sub> pour Efficient Concentration 50), est la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire 50% de radical DPPH.

- Les IC<sub>50</sub> sont calculées graphiquement par les régressions linéaires des graphes tracés ;
- Le pourcentage d'inhibition en fonction de différentes concentrations des extraits testés.

### **III.5. Evaluation de l'activité anti-inflammatoire**

L'activité anti-inflammatoire in vitro des extraits aqueux et méthanolique ont été évaluées en utilisant l'essai de dénaturation de la protéine de l'albumine de sérum bovin (BSA) selon la méthode décrite par [79] avec de légères modifications.

A 0,5ml de diverses concentrations de l'extrait ou standard (Diclofenac) à tester (12.5, 25, 50, 100 et 200 µg/ml), 0,5 ml de solution de BSA (0,2 %) préparée dans la solution tampon (TBS : pH 6,8) a été ajouté.

Les échantillons ont été incubés dans le four à 37 °C pendant 15 min et ensuite ont été transférés dans un bain-marie à 72 °C pendant 5 min. Après refroidissement des tubes, la turbidité (niveau de précipitation des protéines) a été mesurée à 660 nm à l'aide d'un spectrophotomètre à 660 nm. Le contrôle représente une dénaturation de 100% des protéines. Les résultats ont été comparés au Diclofenac

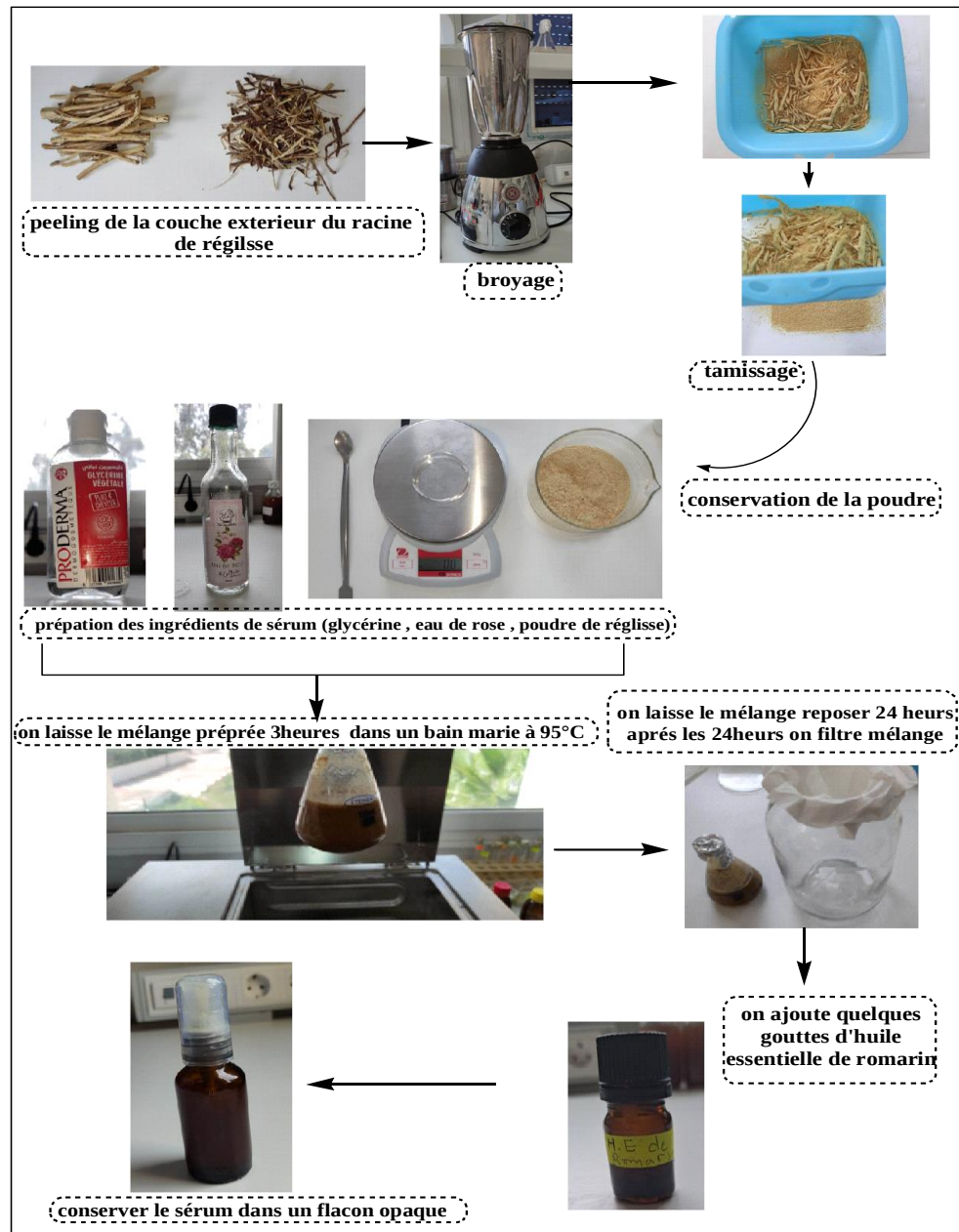
Le pourcentage d'inhibition de la dénaturation des protéines a été calculé en utilisant l'équation suivante :

$$\text{Pourcentage d'inhibition} = \frac{[l'absorbance \text{ du contrôle} - (l'absorbance \text{ de la solution à tester} - l'absorbance \text{ du blanc})]}{l'absorbance \text{ du contrôle}} \times 100.$$

### **III.6. Préparation du sérum**

- Dans un erlenmeyer de 250 mL nous ajoutons les ingrédients du sérum (10g de poudre de réglisse ; 70g de l'eau de rose et 35 g de glycérine).
- Agitation des ingrédients dans l'erlenmeyer, assuré que la préparation est bien mélangée.
- Posons l'erlenmeyer dans un bain marie à 95°C, pendant 3 heures.
- Après les 3 heures, nous laissons la préparation repose 24 heures.
- Après les 24 heures, Filtration de la préparation.
- Ajout de quelques gouttes d'huile essentielle de romarin au filtrat obtenu

- Le sérum conservé dans un flacon opaque.



**Schéma 2 : Mode opératoire de fabrication de sérum**

### **III.7.Analyse sur le sérum :**

#### **III.7.1. Analyse Organoleptique :**

- Aspect.
- Couleur.
- Odeur.

### **III.7.2. Analyses physicochimiques :**

#### **✓ Indice de réfraction :**

- Nettoyer la lame du réfractomètre en utilisant du papier Joseph.
- Etalonner l'appareil avec l'eau distillée dont l'indice de réfraction est égal à 1,333.
- Déposer quelques gouttes de sérum dans la lame de réfractomètre et régler le cercle de chambre sombre et clair dans la moitié et effectuer la lecture en tenant compte de la température.

#### **✓ Densité relative :**

La densité relative à 20°C par rapport à l'eau à 20°C d'une crème est le quotient de la masse dans l'atmosphère d'un certain volume de cette crème à 20°C par la masse du même volume d'eau à 20°C.

#### **✓ pH :**

Le pH de sérum a été mesuré en utilisant un pH-mètre digital préalablement calibré avec des solutions tampons d'eau distillé à pH 7,0. La détermination du pH a été réalisée à une température de  $+16 \pm 0,5^\circ\text{C}$  en maintenant l'électrode immergée dans l'extrait. (Photo 4)

#### **✓ Viscosité :**

La viscosité est mesurée à l'aide d'un viscosimètre rotatif en réglant le viscosimètre (Photo 11) à une vitesse de 20.

### **III.7.3. Evaluation sensorielle**

Nous vérifions la qualité sensorielle de notre sérum on a fait un sondage de 16 personnes sur certains critères par une enquête sous forme formulaire Google [80]

- Êtes-vous satisfait du résultat après un mois d'utilisation
- Apparence
- Texture
- Odeur
- Sensation sur la peau
- Efficacité

# Résultats et discussion

## I. Introduction

Ce travail a été réalisé au niveau :

- Laboratoire pédagogique de département de Chimie ‘l'Université de Chadli Bendjedid El Tarf’.
- Laboratoire de recherche : ‘laboratoire Ecologie Fonctionnelle Evolutive à l'Université de Chadli Bendjedid El Tarf.
- Centre de recherche scientifique et technique en analyse physicochimique à Tipaza

Son objectif est préparer et faire des analyses sur notre produit ‘sérum anti-tache’ à partir de la biomasse végétale ‘Réglisse’. Selon la littérature, les racines de réglisse ont été utilisées comme source de glabridine. [4]

## II. Préparation de la poudre de réglisse :

La préparation de la poudre a été réalisée à partir des racines de la réglisse broyées finement, après enlèvement de l'écorce, pour obtenir une poudre jaunâtre pure. (Schéma 3) et (Photo 1)



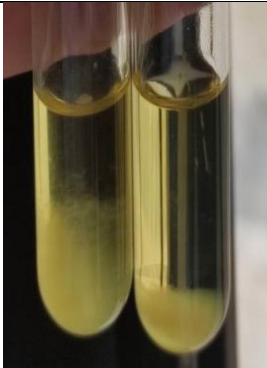
**Schéma 3 : Préparation de la poudre de réglisse**

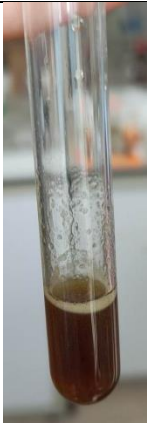
### II.1. Test Screening phytochimiques

Les résultats du screening phytochimique réalisé sur la poudre de réglisse sont représentés dans (

Tableau 5). Nous remarquons que la réglisse est riche en flavonoïdes, saponosides, huiles volatiles, alors que stéroïdes et quinones sont absents.

**Tableau 5 :Criblage Phytochimique de réglisse**

| Test               | Photos                                                                              | Résultats | Test                    | Résultats                                                                             | Résultats |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Alcaloïdes</b>  |    | ++        | <b>Tannins</b>          |    | ++        |
| <b>Saponosides</b> |   | ++        | <b>stérols</b>          |   | --        |
| <b>Flavonoïdes</b> |  | ++        | <b>Huiles volatiles</b> |  | ++        |

|          |                                                                                   |    |                                                   |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------|
| Quinones |  | -- | <p><b>+: présent</b></p> <p><b>- : absent</b></p> |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------|

La présence de composés chimiques (flavonoïdes, saponines, Tanins et flavonoïdes). La richesse de l'extrait organique en composés chimiques actifs pourrait expliquer l'utilisation traditionnelle de cette plante pour soigner de nombreuses maladies telles que le diabète. De nombreux travaux ont montré que ces métabolites secondaires sont des indicateurs importants pour certaines activités pharmacologiques. [72]

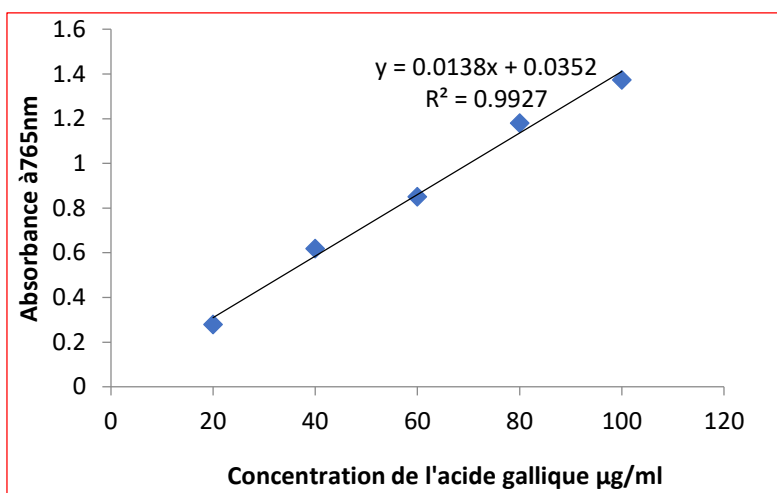
## II.2.Dosages des principes Actifs

**Tableau 6 : Dosage des polyphénols, flavonoïdes et tannins dans l'extrait méthanolique de la racine de la réglisse « *Glycyrrhizaglabra*L. »**

| Extraits     | Polyphénols mg EAG/g d'extrait | Flavonoïdes mg EQ/g d'extrait | Tannins mg EC/g d'extrait |
|--------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Méthanolique | 85.78 ± 1.02                   | 39.15 ± 0.20                  | 10.3 ± 0.15               |

### II.2.1.Dosage des polyphénols totaux

Les concentrations des polyphénols totaux dans l'extrait méthanolique de « *Glycyrrhizaglabra* L. » ont été calculées en se référant à la courbe d'étalonnage de l'acide gallique (Figure 10) et ont été exprimées en (mg/g) Equivalent d'acide gallique.

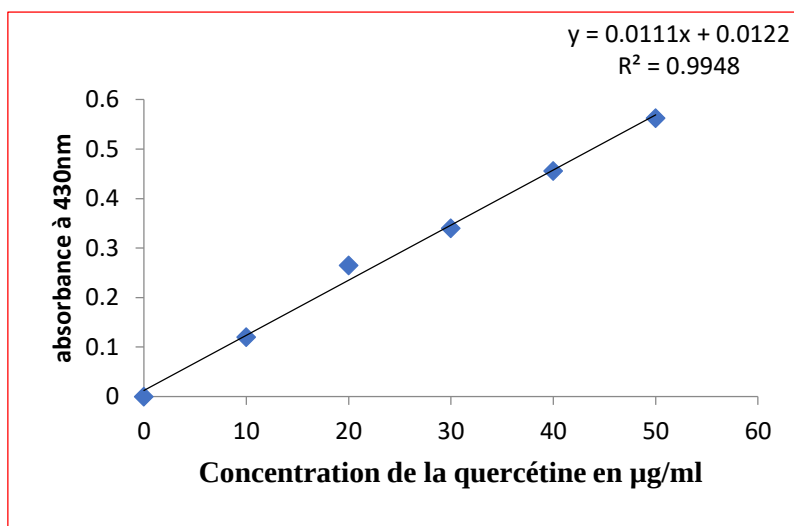


**Figure 10 : Courbe d'étalonnage de l'acide gallique**

D'après les résultats mentionnés dans le Tableau 6, il apparaît clairement que la teneur en polyphénols totaux obtenue avec l'extrait méthanolique du sérum est élevée, avec une teneur  $85.78 \pm 1.02$  mg EAG /g.

### II.2.2. Dosage des flavonoïdes

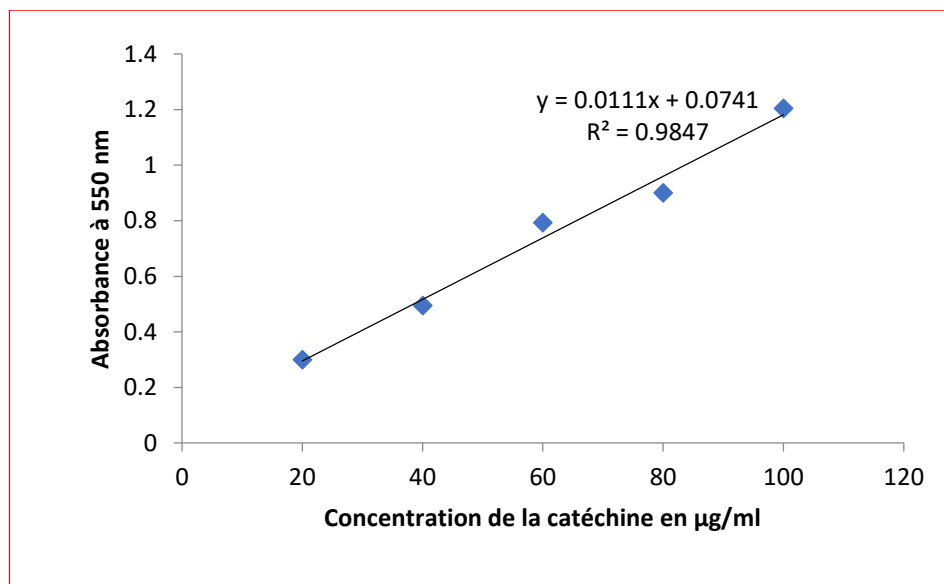
La teneur en flavonoïdes dans l'extrait méthanolique de la réglisse est déduite à partir d'une gamme d'étalonnage établie avec la quercétine (Figure 12), est exprimée en milligramme d'équivalent de quercétine.



D'après le (Tableau 6), la teneur en flavonoïdes de l'extrait méthanolique de la réglisse est de  $39.15 \pm 0.20$  mg EQ/g

### II.2.3. Dosage des tanins condensés

Le contenu en tannins des extraits est déduit à partir d'une gamme d'étalonnage établie avec la catéchine (Figure 12).



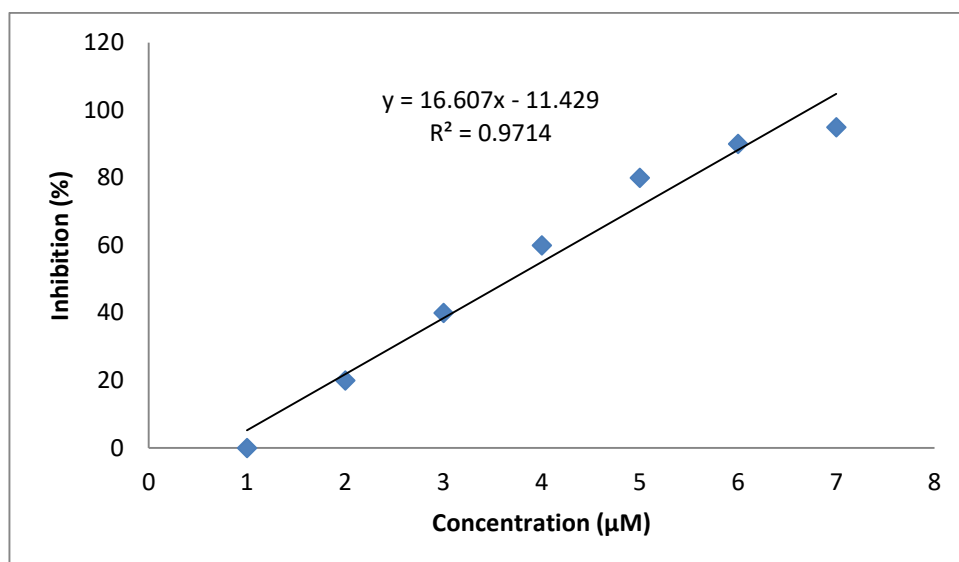
**Figure 12 : Courbe d'étalonnage de la catéchine**

Comme il est montré dans (Tableau 6), la teneur en tannin de l'extrait méthanolique mesurée est de  $10.3 \pm 0.15$  mg EC/g de poids sec d'extrait : une teneur élevée en tannins condensés en raison de la solubilité de ces composés dans l'eau.

De cette richesse en polyphénols découle forcément une activité anti-oxydante, car le pouvoir antioxydant d'un extrait est en relation avec ses teneurs en composés phénoliques et particulièrement en flavonoïdes.

## III. Activité anti-oxydante

La courbe (Figure 13) représente l'activité anti-oxydante en fonction de la concentration d'un composé. L'activité anti-oxydante mesure la capacité d'une substance à neutraliser les radicaux libres, qui sont des molécules instables impliquées dans les réactions d'oxydation et pouvant endommager les cellules, la concentration du composé est mesurée en  $\mu\text{M}$  (micromoles par litre) et l'inhibition est exprimée en pourcentage.



**Figure 13 : Pourcentage d'activité anti radicalaire des extraits méthanolique de Glycyrrhiza glabra L**

À une concentration de 0,1μM, l'inhibition est de 20%. Lorsque la concentration est augmentée à 0,5μM, l'inhibition augmente à 40%. Ensuite, à une concentration de 1μM, l'inhibition atteint 60%, puis elle augmente encore à 80% lorsque la concentration est de μM. À 5μM, l'inhibition atteint 90%, et enfin, à une concentration de 10μM, l'inhibition est de 95%.

La courbe (Figure 13) représentant ces données montre une augmentation progressive de l'inhibition de l'activité anti-oxydante à mesure que la concentration du composé augmente. Il est possible que la courbe présente une croissance exponentielle ou linéaire, en fonction de la nature du composé et de la réaction anti-oxydante spécifique étudiée.

#### Détermination des $IC_{50}$ :

La capacité anti-oxydante du réglisse est déterminée à partir des  $IC_{50}$  qui correspondent à la concentration des extraits, de l'acide ascorbique nécessaire à l'inhibition de 50% du DPPH présent dans le milieu.

Afin de calculer la valeur d' $IC_{50}$ , qui est la concentration à laquelle l'inhibition est de 50%, nous pouvons effectuer une analyse graphique ou une interpolation linéaire.

Une valeur faible d' $IC_{50}$  correspond à une activité anti radicalaire élevée de l'extrait. D'après les résultats illustrés dans le (Tableau 7), nous constatons que la plante possède une activité anti radicalaire très élevée. [76]

**Tableau 7 :  $IC_{50}$  des extraits (Le sérum) : l'acide ascorbique et le BHT**

| Extrait                  | AA          | BHT          | Extrait     |
|--------------------------|-------------|--------------|-------------|
| IC <sub>50</sub> (µg/ml) | 6.27 ± 0.06 | 36.74 ± 1.08 | 1.1 ± 0.001 |

La valeur d'IC<sub>50</sub> estimée est d'environ 1,1µm, ce qui correspond à la concentration à laquelle l'inhibition de l'activité anti-oxydante est de 50%.

#### IV. Activité anti-inflammatoire

En observant les données, nous pouvons remarquer que pour le diclofénac, l'activité anti-inflammatoire semble diminuer progressivement à mesure que la concentration diminue. Par exemple, à une concentration de 200µg/ml, l'activité anti-inflammatoire du diclofénac est mesurée à 94,17 ± 0,42. À une concentration plus faible de 100µg/ml, l'activité anti-inflammatoire diminue légèrement à 80,05 ± 0,23, et cette tendance se poursuit pour les concentrations suivantes de 50µg/ml, 25µg/ml et 12,5µg/ml.

Concernant l'extrait méthalonique, les résultats sont similaires. À une concentration de 200µg/ml, l'activité anti-inflammatoire de l'extrait méthalonique est mesurée à 96,35 ± 0,84, ce qui est légèrement supérieur à celle du diclofénac à la même concentration. À des concentrations plus faibles, l'activité anti-inflammatoire de l'extrait méthalonique diminue également de manière progressive, tout comme le diclofénac.

Comparant les deux substances, nous pouvons voir que pour toutes les concentrations, l'extrait méthalonique présente une activité anti-inflammatoire légèrement supérieure à celle du diclofénac. Par exemple, à une concentration de 200µg/ml, l'activité anti-inflammatoire de l'extrait méthalonique est de 96,35 ± 0,84, tandis que celle du diclofénac est de 94,17 ± 0,42, (Tableau 8) Cette tendance se maintient pour les autres concentrations également.

**Tableau 8 : Effet de l'extrait méthanolique de la réglisse, la dénaturation de l'albumine.**

| Concentration µg/ml |              |              |
|---------------------|--------------|--------------|
|                     | Diclofenac   | EM           |
| 200                 | 94.17 ± 0.4  | 96.30.84     |
| 100                 | 80.05 0.23   | 89.090.57    |
| 50                  | 56.78 0.34   | 65.560.23    |
| 25                  | 33.08 ± 0.50 | 41.10 ± 0.28 |
| 12.5                | 18.57 ± 0.14 | 20.75 ± 0.40 |

## V. Préparation du sérum Anti-Taches

Le (Schéma 4) explique la préparation de notre sérum anti tache a base de réglisse :

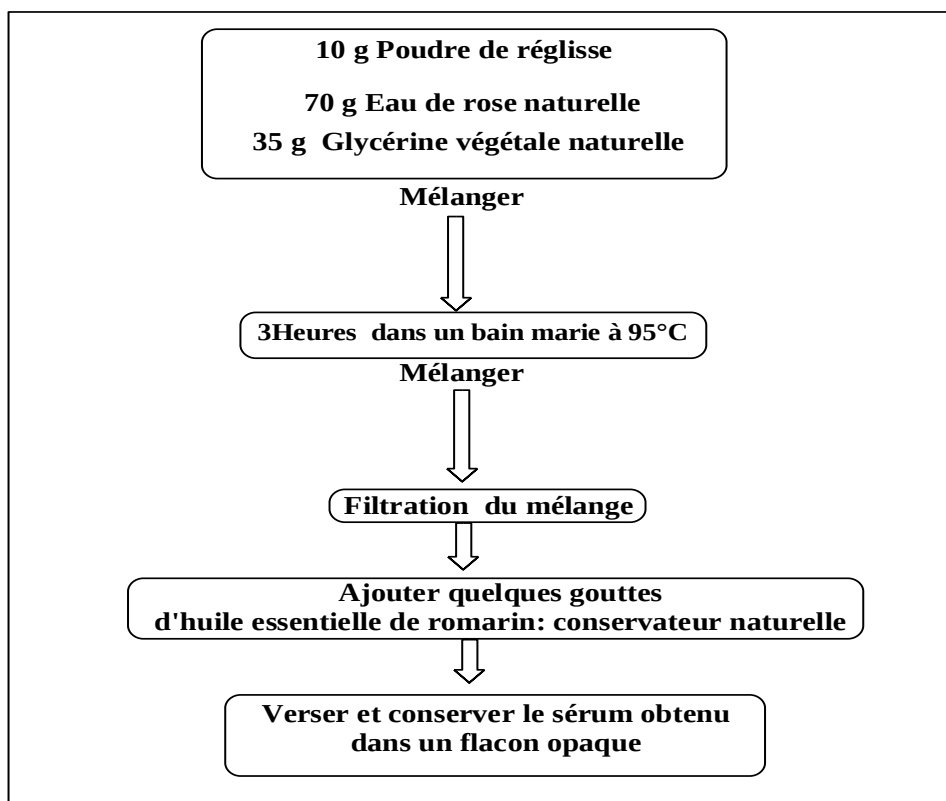


Schéma 4 : Etapes de préparation de sérum

## VI. Analyse de sérum

### VI.1.Caractère organoleptique

Les contrôles organoleptiques réalisés se résument à apprécier l'odeur, la couleur et l'aspect de notre sérum. (Tableau 9)

Tableau 9 : Caractères organoleptique du sérum

| Paramètres de contrôle | Méthodes          | Résultats           |
|------------------------|-------------------|---------------------|
| Couleur                | Contrôle visuel   | Foncé               |
| Odeur                  | Contrôle olfactif | Odeur agréable      |
| Aspect                 | Contrôle visuel   | Légèrement visqueux |

### VI.2.Caractère physicochimique du sérum

Les contrôles physico-chimiques sont basés sur la mesure du pH, de la viscosité, la densité et l'indice de réfraction (Tableau 10.)

Tableau 10 : Caractères physicochimique du sérum

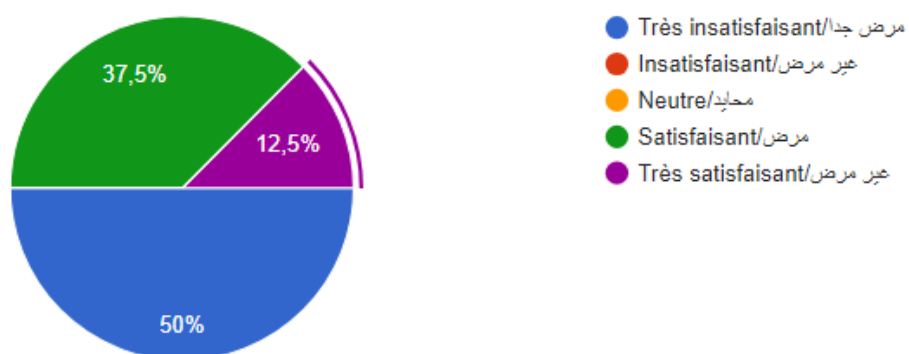
|                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| Indice de réfraction | 1.3728 à T : 22.6        |
| Ph                   | 6 (Norme 5 à 7)          |
| Densité              | 1,06 g/mL                |
| Viscosité            | 0,7 Kg /m / s à T : 22.6 |

### VI.3. Résultats de l'enquête "évaluation sensorielle "

Après un mois, les personnes utilisant le sérum anti tache de réglisse ont obtenu les résultats suivants :

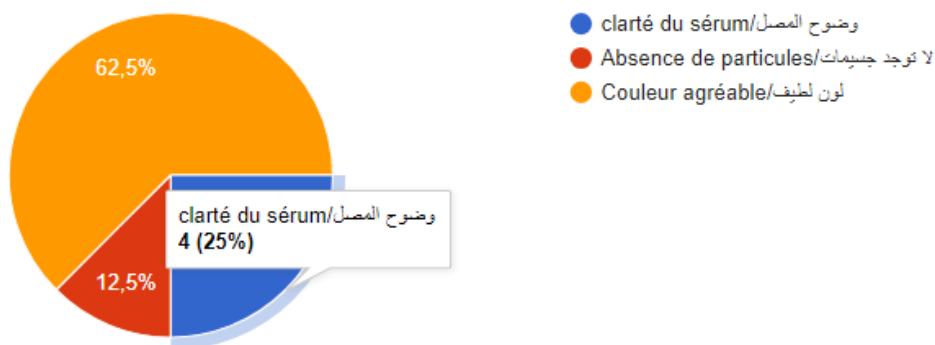
هل أنت راضٍ عن النتيجة بعد شهر من الاستخدام؟  
Êtes-vous satisfait du résultat après un mois d'utilisation ?

16 réponses



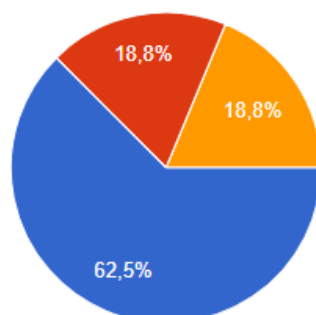
مظهر / Apparence

16 réponses



### Texture/القوام

16 réponses



- Pénétration rapide/سريع الامتصاص
- Non-gras/غير زيتي
- Consistance du sérum/تناسق المصل

### Odeur/الرائحة

16 réponses



- Agréable /لطيفة
- Intensité de l'odeur /قوية جدا

### Sensation sur la peau /الاحساس على البشرة

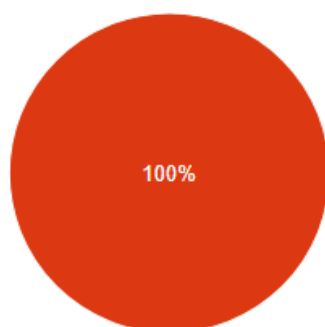
16 réponses



- Hydratation /مرطب
- collant /يلصق بالبشرة

### Efficacité/ فعالية المصل

16 réponses



- Les taches brunes ne sont pas atténuées / لا يوحد لون البشرة
- Uniformité du teint / يوحد لون البشرة

## VII. Conclusion

Les résultats physico-chimiques et organoleptiques, démontrent que tous les paramètres sont dans les normes données appliquées par certains laboratoires. Il n'y a aucun risque à l'utiliser sur la peau.

Ce qui encourage le développement de cette préparation de sérum et viser des objectifs pour une éventuelle commercialisation comme perspective.

## Conclusion générale

L'objectif de ce travail est de trouver une formule de base simple pour la préparation d'un sérum à base de réglisse et de l'huile essentielle du Romarin et valoriser ces plantes méconnues en Algérie, et d'exploiter ses vertus thérapeutiques, cosmétiques et alimentaires en fabriquant un sérum cosmétique à l'échelle de laboratoire de l'université de l'université Chadli Bendjedid. Un supplément de connaissance a été apporté sur les caractéristiques physico chimiques de ce sérum préparée. Ces propriétés vérifient les normes du laboratoire VENUS. Le dosage colorimétrique de Folin-Ciocalteu nous a permis d'avoir une idée sur les variations qualitatives des composés phénoliques précisément les polyphénols totaux. est élevée, avec une teneur  $85.78 \pm 1.02$  mg EAG /g. L'étude de l'activité anti-oxydante a montré que l'extrait méthanolique de la poudre de réglisse est riche en antioxydant lui donnant une efficacité contre le radical DPPH. à laquelle l'inhibition de l'activité anti-oxydante est de 50%. Par ailleurs, l'extrait méthanolique obtenu à partir de la poudre de réglisse présente une activité anti-inflammatoire légèrement supérieure à celle du diclofénac. Par exemple, à une concentration de 200µg/ml, l'activité anti-inflammatoire de l'extrait méthanolique est de  $96,35 \pm 0,84$ , tandis que celle du diclofénac est de  $94,17 \pm 0,42$  Le sérum est basé sur d'autres composés oxydants tels l'huile essentielle du Romarin qui a une activité anti-oxydante importante rajoutée à celle de Lentisque ce qui explique l'importance de cette activité biologique. Ces résultats sont encourageants afin d'approfondir l'étude de la qualité de la crème dans le but de pouvoir la commercialiser.

**Conseil d'utilisation :** Appliquer le sérum de réglisse soir sur le visage et la partie des taches brune préalablement nettoyés en mouvement circulaire pour une meilleure pénétration. pour obtenir les meilleurs avantages et résultats.

## Références bibliographiques

- [1] A. Bouzabata et M. Yavuz, « Médecine traditionnelle et ethnopharmacologie en Algérie: de l'histoire à la modernité », *Ethnopharmacologia*, n° 62, 2019.
- [2] « L'Organisation mondiale de la Santé encourage les pays de la Région africaine à promouvoir des médicaments traditionnels sûrs et efficaces », *OMS | Bureau régional pour l'Afrique*, 15 juin 2023. <https://www.afro.who.int/fr/news/lorganisation-mondiale-de-la-sante-encourage-les-pays-de-la-region-africaine-promouvoir-des> (consulté le 17 juin 2023).
- [3] O. Nkulu Kabamba, « Médecine européenne, médecine chinoise, médecine traditionnelle africaine : Leur face-à-face aujourd'hui en Afrique », *Médecine Eur. Médecine Chin. Médecine Tradit. Afr.*, p. 1-138, 2017.
- [4] « De l'Histoire à la Recherche Moderne | SpringerLink ». [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-2-287-69100-3\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-2-287-69100-3_2) (consulté le 17 juin 2023).
- [5] M. Chávez-Castillo *et al.*, « Phytotherapy for cardiovascular disease: A bench-to-bedside approach », *Curr. Pharm. Des.*, vol. 26, n° 35, p. 4410-4429, 2020.
- [6] « Phytothérapie (plantes médicinales) - Définitions | Creapharma ». <https://www.creapharma.ch/phytotherapie.htm> (consulté le 14 juin 2023).
- [7] H. Chabenat et F. Couic-Marinier, « L'aromathérapie en infectiologie, un complément de l'antibiothérapie », *Actual. Pharm.*, vol. 60, n° 606, p. 37-39, mai 2021, doi: 10.1016/j.actpha.2021.03.017.
- [8] F. Elie, « Quelques plantes et leurs effets bénéfiques », janv. 2004.
- [9] É. Larousse, « phytothérapie - LAROUSSE ». <https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/phytoth%C3%A9rapie/15365> (consulté le 15 juin 2023).
- [10] « Études cliniques sur l'usage des antibiotiques et l'homéopathie - Revue systématique - ScienceDirect ». <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1878973019301653> (consulté le 15 juin 2023).
- [11] « ChatGPT ». <https://chat.openai.com> (consulté le 15 juin 2023).
- [12] J.-Y. Chabrier, « PLANTES MÉDICINALES PLANTES MÉDICINALES ET FORMES ET FORMES D'UTILISATION EN PHY D'UTILISATION EN PHYTOTHÉRAPIE TOTHÉRAPIE », 2010.
- [13] S. Boutefnouchet *et al.*, *Pharmacognosie: Obtention et propriétés des substances actives médicamenteuses d'origine naturelle*. Elsevier Health Sciences, 2020.
- [14] S. Ouedraogo *et al.*, « Production de matières premières et fabrication des médicaments à base de plantes médicinales », *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, vol. 15, n° 2, p. 750-772, juin 2021, doi: 10.4314/ijbcs.v15i2.28.

- [15] N. Blanchemain, F. Siepmann, et J. Siepmann, « Implants pour la délivrance de principes actifs », *médecine/sciences*, vol. 33, n° 1, Art. n° 1, janv. 2017, doi: 10.1051/medsci/20173301006.
- [16] « Ethnobotanical study close to the population of the extreme north east of Algeria: The municipalities of El Kala National Park (EKNP) - ScienceDirect ». <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669016301522> (consulté le 15 juin 2023).
- [17] S. Lahmadi, H. Guesmia, R. Zeguerrou, M. Maaoui, et M. Belhamra, « LA CULTURE DU SAFRAN (CROCUS SATIVUS L.) EN REGIONS ARIDES ET SEMI ARIDES CAS DU SUD EST ALGERIEN. », 2013.
- [18] B. Boughrara et L. Belgacem, « Ethnobotanical study close to the population of the extreme north east of Algeria: The municipalities of El Kala National Park (EKNP) », *Ind. Crops Prod.*, vol. 88, p. 2-7, oct. 2016, doi: 10.1016/j.indcrop.2016.03.009.
- [19] E. P. GRENEZ, « Phytothérapie—Exemples de pathologies courantes à l’officine: Fatigue, Insomnie, Stress, Constipation, Rhume, Douleur et Inflammation », *Lille Univ. Lille Dép. Pharm.*, 2019.
- [20] J.-C. Létard *et al.*, « Phytothérapie – Principes généraux », *Hegel*, vol. 1, n° 1, p. 29-35, 2015, doi: 10.3917/heg.051.0029.
- [21] N. Bouderdara, A. Elomri, L. Djarri, K. Medjroubi, E. Seguin, et P. Vérité, « Chemical composition of the essential oil of *Cachrys libanotis* from Algeria », *Nat. Prod. Commun.*, vol. 6, n° 1, p. 1934578X1100600127, 2011.
- [22] M. T. Murray, « *Glycyrrhiza glabra* (Licorice) », *Textb. Nat. Med.*, p. 641-647.e3, 2020, doi: 10.1016/B978-0-323-43044-9.00085-6.
- [23] « *Glycyrrhiza glabra* L. tela botanica - Recherche Google ». [https://www.google.com/search?q=Glycyrrhiza+glabra+L.+tela+botanica&rlz=1C1YTUH\\_frDZ1043DZ1044&oq=Glycyrrhiza+glabra+L.+tela+botanica&aqs=chrome..69i57j33i160j33i21.15542j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=Glycyrrhiza+glabra+L.+tela+botanica&rlz=1C1YTUH_frDZ1043DZ1044&oq=Glycyrrhiza+glabra+L.+tela+botanica&aqs=chrome..69i57j33i160j33i21.15542j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8) (consulté le 15 juin 2023).
- [24] « P-Glycyrrhiza\_glabra-200515.pdf ». Consulté le: 16 juin 2023. [En ligne]. Disponible sur: [https://www.myrtea-formations.com/modules/aromatheque/Fichiers\\_pdf/Monographies\\_longues/P-Glycyrrhiza\\_glabra-200515.pdf](https://www.myrtea-formations.com/modules/aromatheque/Fichiers_pdf/Monographies_longues/P-Glycyrrhiza_glabra-200515.pdf)
- [25] S. Kumar, H. Dhankhar, N. Dinodia, et S. Kumari, « A Review on Phytochemicals and Pharmacological effects reported in *Glycyrrhiza glabra* (Mulethi) ».
- [26] D. Cael, « Contribution à l’étude de la réglisse (*Glycyrrhiza glabra* L.): ses utilisations thérapeutiques et alimentaires », PhD Thesis, UHP-Université Henri Poincaré, 2009.
- [27] G. El-Saber Batiha, A. Magdy Beshbishy, A. El-Mleeh, M. M. Abdel-Daim, et H. Prasad Devkota, « Traditional uses, bioactive chemical constituents, and pharmacological and toxicological activities of *Glycyrrhiza glabra* L.(Fabaceae) », *Biomolecules*, vol. 10, n° 3, p. 352, 2020.
- [28] G. Rizzato, E. Scalabrin, M. Radaelli, G. Capodaglio, et O. Piccolo, « A new exploration of licorice metabolome », *Food Chem.*, vol. 221, p. 959-968, 2017.

- [29] S. Wahab *et al.*, « Glycyrrhiza glabra (Licorice): A comprehensive review on its phytochemistry, biological activities, clinical evidence and toxicology », *Plants*, vol. 10, n° 12, p. 2751, 2021.
- [30] G. Pastorino, L. Cornara, S. Soares, F. Rodrigues, et M. B. P. Oliveira, « Liquorice (Glycyrrhiza glabra): A phytochemical and pharmacological review », *Phytother. Res.*, vol. 32, n° 12, p. 2323-2339, 2018.
- [31] B. Vanaclocha, E. Risco, et S. Salvador Cañigual, « Interacciones entre preparados vegetales y fármacos de síntesis: revisión de las monografías de la EMA y ESCOP », *Rev Fitoter*, p. 5-36, 2014.
- [32] B. Jean, *Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales (4e éd.)*. Lavoisier, 2009.
- [33] I. A. Ross, « Glycyrrhiza glabra », in *Medicinal Plants of the World: Chemical Constituents, Traditional and Modern Medicinal Uses, Volume 2*, Springer, 2001, p. 191-240.
- [34] O. CHOUITAH, « Composition chimique et activité antibactérienne des huiles essentielles des feuilles de Glycyrrhiza glabra », PhD Thesis, Université d'Oran1-Ahmed Ben Bella, 2012.
- [35] D. M. Biondi, C. Rocco, et G. Ruberto, « Dihydrostilbene derivatives from Glycyrrhiza glabra leaves », *J. Nat. Prod.*, vol. 68, n° 7, p. 1099-1102, 2005.
- [36] S. Saxena, « Glycyrrhiza glabra: medicine over the millennium », 2005.
- [37] D. Armanini, C. Fiore, M. J. Mattarello, J. Bielenberg, et M. Palermo, « History of the endocrine effects of licorice », *Exp. Clin. Endocrinol. Diabetes*, vol. 110, n° 06, p. 257-261, 2002.
- [38] M. P. SHEEHAN et D. J. Atherton, « A controlled trial of traditional Chinese medicinal plants in widespread non-exudative atopic eczema », *Br. J. Dermatol.*, vol. 126, n° 2, p. 179-184, 1992.
- [39] S. Varsha, R. C. Agrawal, et P. Sonam, « Phytochemical screening and determination of anti-bacterial and anti-oxidant potential of Glycyrrhiza glabra root extracts », *J. Environ. Res. Dev.*, vol. 7, n° 4A, p. 1552, 2013.
- [40] Q. Zhang et M. Ye, « Chemical analysis of the Chinese herbal medicine Gan-Cao (licorice) », *J. Chromatogr. A*, vol. 1216, n° 11, p. 1954-1969, 2009.
- [41] A. El-Lahot, A. El-Razek, M. Amal, M. I. Massoud, et E. G. Gomaa, « Utilization of glycyrrhizin and licorice extract as natural sweetener in some food products and biological impacts », *J. Food Dairy Sci.*, vol. 8, n° 3, p. 127-136, 2017.
- [42] M. Alagawany *et al.*, « Use of licorice (Glycyrrhiza glabra) herb as a feed additive in poultry: Current knowledge and prospects », *Animals*, vol. 9, n° 8, p. 536, 2019.
- [43] P. R. Tharkar, A. U. Tatiya, P. R. Shinde, S. J. Surana, et U. K. Patil, « Antifungal activity of Glycyrrhiza glabra Linn. and Emblica officinalis Gaertn. by direct bioautography method. », *Int. J. PharmTech Res.*, vol. 2, n° 2, p. 1547-1549, 2010.
- [44] C. Fiore *et al.*, « Antiviral effects of Glycyrrhiza species », *Phytother. Res. Int. J. Devoted Pharmacol. Toxicol. Eval. Nat. Prod. Deriv.*, vol. 22, n° 2, p. 141-148, 2008.

- [45] J. B. Vibha, K. Choudhary, M. Singh, M. S. Rathore, et N. S. Shekhawat, « A study on pharmacokinetics and therapeutic efficacy of Glycyrrhiza glabra: a miracle medicinal herb », *Bot. Res. Int.*, vol. 2, n° 3, p. 157-163, 2009.
- [46] E. M. Shin *et al.*, « Anti-inflammatory effects of glycyrol isolated from Glycyrrhiza uralensis in LPS-stimulated RAW264. 7 macrophages », *Int. Immunopharmacol.*, vol. 8, n° 11, p. 1524-1532, 2008.
- [47] N. A. Mamedov et D. Egamberdieva, « Phytochemical constituents and pharmacological effects of licorice: a review », *Plant Hum. Health Vol. 3 Pharmacol. Ther. Uses*, p. 1-21, 2019.
- [48] A. Sychrová, G. Škovranová, M. Čulenová, et S. Bittner Fialová, « Prenylated flavonoids in topical infections and wound healing », *Molecules*, vol. 27, n° 14, p. 4491, 2022.
- [49] R. F. Bell, V. M. Moreira, E. A. Kalso, et J. Yli-Kauhaluoma, « Liquorice for pain? », *Ther. Adv. Psychopharmacol.*, vol. 11, p. 20451253211024870, 2021.
- [50] H. J. Kim, S. H. Seo, B. Lee, et Y. S. Lee, « Identification of tyrosinase inhibitors from Glycyrrhiza uralensis », *Planta Med.*, vol. 71, n° 08, p. 785-787, 2005.
- [51] K. K. Chakravarthi et R. Avadhani, « Beneficial effect of aqueous root extract of Glycyrrhiza glabra on learning and memory using different behavioral models: An experimental study », *J. Nat. Sci. Biol. Med.*, vol. 4, n° 2, p. 420, 2013.
- [52] E. Proksch, J. M. Brandner, et J.-M. Jensen, « The skin: an indispensable barrier », *Exp. Dermatol.*, vol. 17, n° 12, p. 1063-1072, 2008.
- [53] B. Dréno, « Anatomie et physiologie de la peau et de ses annexes », in *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*, Elsevier, 2009, p. S247-S251.
- [54] « La peau : structure et fonction - Index Santé ». <https://www.indexsante.ca/chroniques/736/la-peau-structure-et-fonction.php> (consulté le 16 juin 2023).
- [55] M. Kypriotou, M. Huber, et D. Hohl, « The human epidermal differentiation complex: cornified envelope precursors, S100 proteins and the 'fused genes' family », *Exp. Dermatol.*, vol. 21, n° 9, p. 643-649, 2012.
- [56] P. A. Kolarsick, M. A. Kolarsick, et C. Goodwin, « Anatomy and physiology of the skin », *J. Dermatol. Nurses Assoc.*, vol. 3, n° 4, p. 203-213, 2011.
- [57] S. Agarwal et K. Krishnamurthy, « Histology, skin », 2019.
- [58] « Burns - Symptoms and causes - Mayo Clinic ». <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/burns/symptoms-causes/syc-20370539> (consulté le 16 juin 2023).
- [59] B. Rayene et B. Razika, « Etude bibliographique de l'activité cicatrisante des huiles essentielles des plantes médicinales », PhD Thesis, university center of abdalhafid boussouf-MILA, 2021.
- [60] N. Abdellali et P. W. Raffoul, « Service de Chirurgie Plastique et reconstructive », 2018.
- [61] « Brûlure (rando, trek, montagne) : symptômes, traitement, définition ». <https://www.docteurclik.com/guide-montagne/brulure-en-montagne.aspx> (consulté le 16 juin 2023).

- [62] S. Schreml, R.-M. Szeimies, L. Prantl, M. Landthaler, et P. Babilas, « Wound healing in the 21st century », *J. Am. Acad. Dermatol.*, vol. 63, n° 5, p. 866-881, nov. 2010, doi: 10.1016/j.jaad.2009.10.048.
- [63] E. M. Elzayat, S. H. Auda, F. K. Alanazi, et M. H. Al-Agamy, « Evaluation of wound healing activity of henna, pomegranate and myrrh herbal ointment blend », *Saudi Pharm. J.*, vol. 26, n° 5, p. 733-738, 2018.
- [64] « The 2014 International Pressure Ulcer Guideline: methods and development - Haesler - 2017 - Journal of Advanced Nursing - Wiley Online Library ». <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jan.13241> (consulté le 16 juin 2023).
- [65] H. Bagheri, « Médicaments et cicatrisation », *Rev. Francoph. Cicatrisation*, vol. 2, n° 2, p. 22-25, 2018.
- [66] « Gestion des accidents iatrogènes en endodontie - Clinic n° 09 du 01/09/2018 ». <https://www.editionsmdp.fr/revues/clinic/article/n-371/gestion-des-accidents-iatrogenes-en-endodontie-CL1390956301.html> (consulté le 16 juin 2023).
- [67] X. Ma *et al.*, « Hollow, Rough, and Nitric Oxide-Releasing Cerium Oxide Nanoparticles for Promoting Multiple Stages of Wound Healing », *Adv. Healthc. Mater.*, vol. 8, n° 16, p. 1900256, août 2019, doi: 10.1002/adhm.201900256.
- [68] M. Phillipson et P. Kubes, « The healing power of neutrophils », *Trends Immunol.*, vol. 40, n° 7, p. 635-647, 2019.
- [69] « Le processus de cicatrisation - MP Labo ». <https://www.mplabo.com/fr/questions/le-processus-de-cicatrisation/> (consulté le 16 juin 2023).
- [70] H. M. K. OUALI, « Elaboration et caractérisation de crèmes et pommades cicatrisantes à base de Plantago », PhD Thesis, Université Mohamed Boudiaf-M'Sila.
- [71] C. ZELLAT, « LE MECANISME PHYSIOPATHOLOGIQUE DE LA CICATRISATION DES PLAIES CUTANE CHEZ LES CARNIVORES DOMESTIQUES », PhD Thesis, université ibn khaldoun TIARET, 2019.
- [72] P. NABEDE, W. Atakpama, H. Pereki, B. Komlan, et A. Koffi, « PLANTES À USAGE DERMATO-COSMÉTIQUE DE LA RÉGION DE LA KARA AU TOGO », vol. 8, p. 1009-1020, sept. 2018.
- [73] P. André, *ATLAS DE DERMATOLOGIE ESTHETIQUE*. Elsevier Health Sciences, 2022.
- [74] F. Bonté, « Les produits de soin de la peau », *L'actualité Chim.*, n° 323-324, p. 52, 2008.
- [75] H.-B. Li, K.-W. Cheng, C.-C. Wong, K.-W. Fan, F. Chen, et Y. Jiang, « Evaluation of antioxidant capacity and total phenolic content of different fractions of selected microalgae », *Food Chem.*, vol. 102, n° 3, p. 771-776, 2007.
- [76] T. Baborun *et al.*, « Oxygen species scavenging activity of phenolic extracts from hawthorn fresh plant organs and pharmaceutical preparations. », *Arzneimittelforschung.*, vol. 46, n° 11, p. 1086-1089, 1996.

- [77] F. Ali-Rachedi, S. Meraghni, N. Touaibia, et S. Mesbah, « Analyse quantitative des composés phénoliques d'une endémique algérienne *Scabiosa Atropurpurea* sub. *Maritima* L. », *Bull. Société R. Sci. Liège*, janv. 2018, doi: 10.25518/0037-9565.7398.
- [78] D. Lopes-Lutz, D. S. Alviano, C. S. Alviano, et P. P. Kolodziejczyk, « Screening of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia* essential oils », *Phytochemistry*, vol. 69, n° 8, p. 1732-1738, mai 2008, doi: 10.1016/j.phytochem.2008.02.014.
- [79] K. Karthik, P. B. R. Kumar, R. V. Priya, K. S. Kumar, et R. S. B. Rathore, « Evaluation of anti-inflammatory activity of *Canthium parviflorum* by in-vitro method. », *Indian J. Res. Pharm. Biotechnol.*, vol. 1, n° 5, p. 729-731, 2013.
- [80] « Evaluation sensorielle "sérum antitaches" », *استبيان تقييم الحواس لمنتج المصل المضاد للبقع الداكنة*, Google Docs, [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdUXegKzXdcijdf4loZpFKomolzTSexMn2OyBKxbad07FRj5Q/viewform?usp=embed\\_facebook](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdUXegKzXdcijdf4loZpFKomolzTSexMn2OyBKxbad07FRj5Q/viewform?usp=embed_facebook) (consulté le 24 juin 2023).
- [81] M. Beshbishy, A. El-Mleeh, et M. M. Abdel-Daim, « Traditional Uses, Bioactive Chemical Constituents, and Pharmacological and Toxicological Activities of *Glycyrrhiza glabra* L.(Fabaceae). », *Biomolecules*, vol. 10, n° 3, 2020.
- [82] S. Khoudali, A. Essaqui, M. Zertoubi, M. Azzi, et M. Benaissa, « Study of antioxidant activity and anticorrosion action of the methanol extract of dwarf palm leaves (*chamaerops humilis* l.) from morocco [Étude de l'activité antioxydante et de l'action anti corrosion de l'extrait méthanolique des feuilles du palmier nain (*chamaerops humilis* l.) du maroc] », 2014.