



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Echahid Cheikh Larbi Tebessi –Tébessa-  
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie  
Domaine: Sciences de la nature et de la vie



**MEMOIRE DE MASTER**  
Département : Biologie appliquées  
Filière : Sciences biologiques  
Spécialité : Pharmacotoxicologie

Intitulé de

# Fabrication d'un *anti –hémorragique* à partir de *Teucrium polium*

Présenté par :

*Haraoubia Narmine*

*Hassnaoui Ikram*

*Baizid Oumaima*

Jury de soutenance :

Dr.Bouchiha Hanen (MCA)	Université de Echahid Cheikh Larbi Tébessi	Présidente
Pr. Rouabhi Rachid (PR)	Université de Echahid Cheikh Larbi Tébessi	Encadrant
Dr.Benaïcha Brahim (MCB)	Université de Echahid Cheikh Larbi Tébessi	Examineur

Dr.Benour Rebeh	Université de Echahid Cheikh Larbi Tébessi	Membre de l'incubateur
Mrs.Mrah Kamal	Université de Echahid Cheikh Larbi Tébessi	Représentant de l'agriculture

**Date de Soutenance : 09/07/2024**  
**Année Universitaire : 2023 / 2024**

## Résumé :

Cette recherche porte sur la fabrication d'une pommade anti-hémorragique à base d'huiles essentielles de la plante *Teucrium polium*. *Teucrium polium* est une plante reconnue pour ses propriétés médicinales, notamment ses effets antihémorragiques et antioxydants. L'étude commence par une définition détaillée de la plante et de son importance dans la phytothérapie.

Dans cette étude, des tests ont été effectués pour évaluer le rendement et la qualité de l'huile essentielle extraite de *Teucrium polium*. Le rendement de l'huile essentielle obtenue était de 25,72 %, avec une densité de 0,92 g/cm<sup>3</sup> et un pH de 5,73. Les analyses ont révélé une forte activité antioxydante, mesurée par la méthode DPPH. De plus, un test phytochimique a montré l'absence de flavonoïdes, bien que d'autres composés phytochimiques soient présents.

La pommade préparée à partir de cette huile essentielle a montré des résultats prometteurs. Lors des tests, l'application de la pommade a arrêté l'hémorragie dès la première utilisation. De plus, après une semaine d'application, aucune cicatrice n'était visible, démontrant l'efficacité de la pommade à favoriser une cicatrisation rapide et sans cicatrices.

Ces résultats suggèrent que la pommade à base d'huile essentielle de *Teucrium polium* pourrait être une alternative efficace et naturelle pour traiter les hémorragies et favoriser la cicatrisation.

**Les mots clés :** *Teucrium polium*, Huile essentielle, pommade hémostatique, propriétés médicinales, effets antioxydants, phytothérapie, extraction d'huile, activité antioxydante, test photochimique, arrêt du saignement, cicatrisation des plaies, alternative naturelle, traitement des hémorragies, sans cicatrices

**Abstract :**

This research focuses on the development of a hemostatic ointment using essential oils extracted from the plant *Teucrium polium*.

*Teucrium polium* is a plant known for its medicinal properties, particularly its hemostatic and antioxidant effects. The study begins with a detailed definition of the plant and its importance in phytotherapy.

In this study, tests were conducted to evaluate the yield and quality of the essential oil extracted from *Teucrium polium*. The yield of the obtained essential oil was 25.72%, with a density of 0.92 g/cm<sup>3</sup> and a pH of 5.73. Analyses revealed a strong antioxidant activity, measured by the DPPH method. Additionally, a photochemical test showed the absence of flavonoids, although other photochemical compounds were present.

The ointment prepared from this essential oil showed promising results. During the tests, the application of the ointment stopped bleeding from the first use. Moreover, after a week of application, no visible scars were present, demonstrating the ointment's efficacy in promoting rapid and scar-free healing.

These results suggest that the ointment made from *Teucrium polium* essential oil could be an effective and natural alternative for treating haemorrhages and promoting healing.

**Keywords:** *Teucrium polium*, Essential oil, Hemostatic ointment, Medicinal properties, Antioxidant effects, Phytotherapy, Oil extraction, Antioxidant activity, Phytochemical test, Bleeding cessation, Wound healing, Natural alternative, Hemorrhage treatment, Scar-free

## ملخص

تتناول هذه الدراسة تصنيع مرهم مضاد للنزيف باستخدام الزيوت الأساسية المستخلصة من نبات الجعدة يُعتبر نبات الجعدة من النباتات المعروفة بخصائصها الطبية، لا سيما تأثيراتها المضادة للنزيف والمضادة للأكسدة. تبدأ الدراسة بتقديم تعريف مفصل للنبات وأهميته في العلاج بالنباتات.

في هذه الدراسة، تم إجراء اختبارات لتقييم مردود وجودة الزيت الأساسي المستخلص من نبات *Teucrium polium*. كان مردود الزيت الأساسي المستخلص 25.72%، بكثافة 0.92 غرام/سم<sup>3</sup> ودرجة حموضة pH تبلغ 5.73. كشفت التحليلات عن نشاط مضاد للأكسدة قوي، تم قياسه بطريقة DPPH بالإضافة إلى ذلك، أظهر اختبار الفحص الكيميائي النباتي غياب الفلافونويدات، على الرغم من وجود مركبات كيميائية نباتية أخرى.

أظهر المرهم المحضر من هذا الزيت الأساسي نتائج واعدة. أثناء الاختبارات، أدى تطبيق المرهم إلى وقف النزيف من أول استخدام. علاوة على ذلك، بعد أسبوع من التطبيق، لم تكن هناك أي ندوب ظاهرة، مما يثبت فعالية المرهم في تعزيز الشفاء السريع بدون ندوب.

تشير هذه النتائج إلى أن المرهم المستخلص من زيت الجعدة يمكن أن يكون بديلاً فعالاً وطبيعياً لعلاج النزيف وتعزيز الشفاء.

**الكلمات المفتاحية:** الجعدة (*Teucrium polium*)، زيت أساسي، مرهم موقف للنزيف، خصائص طبية، تأثيرات مضادة للأكسدة، العلاج بالنباتات، استخراج الزيت، نشاط مضاد للأكسدة، اختبار كيميائي نباتي، توقف النزيف، التئام الجروح، بديل طبيعي، علاج النزيف، بدون ندوب

## **Remerciements**

*Avant tout, nous remercions Dieu de nos savoir donné la force et le courage nécessaire pour réaliser ce travail .Nous tenons à remercier*

*Notre encadreur, le professeur **Rouabhi Rachid** pour tous ses précieux conseils, pour son écoute active, sa disponibilité. En effet, Commencer et finir la totalité de ce travail n'a pas était une tâche facile, et nous n'aurons pas tant réussi si nous n'avons pas reçu ses conseil.*

*Nous remercions également les membres de jury et tous nos enseignants de*

*Département de Biologie*

*Nous tenons à remercier chaleureusement les membres du jury Nous remercions nos proches parents et amis pour leur patience, conseil et encouragement.*

*Enfin, nous remercions tous les gens qui nous ont aidés de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.*

*A vous tous, merci.*

## Dédicace

## Dédicace

*Mon père FAYcel et ma mère Samia Je vous dédie ce mémoire en signe de profonde reconnaissance pour votre amour inconditionnel, votre soutien indéfectible et vos encouragements constants tout au long de mon parcours maman. Vous avez été mes piliers, ma source d'inspiration et mes modèles de réussite. Grâce à vos sacrifices et à vos précieux conseils, j'ai pu poursuivre mes rêves et atteindre mes objectifs. À ma douce sœur et à mon cher frère, [Lissy et fadi], Merci pour votre présence réconfortante et votre amitié indéfectible. Vous avez toujours été là pour moi, pour me partager vos rires, vos larmes et vos précieux conseils.*

*Nos liens fraternels ont été une source de motivation et de force inestimable tout au long de ma vie. À mon âme sœur fidèle Je vous remercie pour votre amitié sincère et votre soutien indéfectible. Vous avez illuminé mes journées avec vos rires, vos encouragements et votre présence précieuse. Ces moments de partage et de complicité resteront gravés à jamais dans mon cœur. À ma tendre grand-mère, Je dédie ce mémoire à votre mémoire lumineuse. Votre sagesse, votre amour et votre bienveillance ont marqué mon enfance et m'ont guidé sur le chemin de la vie.*

*Vous avez été une source d'inspiration et un modèle de force pour moi. Je vous remercie tous du fond du cœur pour votre amour, votre soutien et votre présence dans ma vie. Ce mémoire est autant le fruit de mon travail que le vôtre. Je dédie mon succès à la fille qui a combattu le cancer [moi] et à tous ceux qui ont cru en elle. avec toute ma gratitude et mon affection,*

**NARMINE HARAUBIA**

*Avant tout, je remercie Dieu de me savoir donner la force et le courage nécessaires pour réaliser ce travail.*

***À mes chers parents,***

*Je vous suis infiniment reconnaissant(e) pour votre soutien indéfectible, votre travail acharné et votre encouragement constants qui m'ont permis de poursuivre mes études avec détermination. Votre soutien inconditionnel a été ma force et ma motivation tout au long de ce chemin.*

***À M. Rachid Rabahí,***

*Je tiens à vous remercier du fond du cœur pour votre dévouement exemplaire et votre précieuse aide. Votre soutien et vos conseils ont été d'une grande valeur pour moi et ont contribué à mon développement personnel et académique.*

***À Mme Taïbe.C.***

*Je vous adresse mes sincères remerciements pour votre enseignement exceptionnel et votre soutien sans faille. Votre encouragement et votre bienveillance m'ont guidée tout au long de mon parcours éducatif, et je vous en suis profondément reconnaissante.*

***À mes frères et sœurs- Samia, Sara, Mehdi, Abdelghafour, et Mohamed Amin,***

*Merci du fond du cœur pour votre soutien constant et votre présence. Votre soutien familial a été une source de réconfort et de force pour moi à chaque étape de ma vie.*

***À ma sœur Buothaina,***

*Un merci spécial pour ta présence et ton soutien inconditionnel. Ta gentillesse et ton amour ont été une source de joie et de soutien constants dans ma vie. À la présence de la maison, sidra,*

***À mes amis hana, Wassel, Chaïma, Sofiane, et Dhia,***

*Je vous remercie du fond du cœur pour votre amitié sincère et votre soutien constant. Votre présence et votre soutien ont enrichi ma vie et m'ont aidé à traverser les défis avec confiance.*

*ikram*

## Dédicace

Merci mon **dieu** de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir,  
La patience d'aller jusqu'au bout du rêve J'ai l'honneur de dédier ce  
modeste travail

Je dédie cette remise de diplôme à **mamère Malika** je tiens à te  
remercier du fond du cœur pour ton amour inconditionnel et ton  
soutien indéfectible tout au long de ma vie. Merci d'avoir toujours  
été là pour moi, de m'avoir guidé, encouragé et soutenu dans tous  
mes projets je te suis infiniment reconnaissant pour tous les  
sacrifices que tu as consentis pour assurer mon bien-être et mon  
épanouissement.

Je dédie cette remise de diplôme à l'âme de **mon père, Mohamed  
ElSaleh** qui ne m'a pas vu être couronné sur ce podium. Comme j'ai  
souhaité que tu sois à mes côtés dans ce beau moment de ma vie.  
Mais promets-moi, père, que je t'élèverai. La tête haute avec toute la  
détermination et la détermination. Que Dieu ait pitié de vous et  
illumine votre tombe, mon plus cher soutien et très cher père décédé.

À mes **sœurs**, chacune en son nom, **Sihem, zina, madina, Imen, souraya,  
chahra, sawssan, kenza** il existe de nombreuses expressions d'amour que  
nous pouvons offrir à nos frères dans de nombreuses situations, et ces  
expressions incluent :

Je remercie Dieu chaque jour pour la bénédiction de la fraternité qu'Il  
nous a accordée, Ma vie est pleine de bonheur grâce à ta présence dans ma  
vie.

Mes sœurs sont ma fierté et mon soutien dans cette vie, Je remercie  
toujours Dieu pour votre présence à mes côtés. Que Dieu vous accorde une  
bonne santé et un bien-être.

A mon **frère Ramzi et Hamza** je vous souhaite un avenir plein de joie de  
bonheur de réussite et de sérénités, je vous exprime à travers ce travail  
mes sentiments de fraternité et d'amour.

A tous les membres de ma famille, petite et grande  
A mon encadreur **Dr Raoubhi Rachid** tous ceux qui ont sacrifié leur temps  
pour la science et à tous ceux qui utilisent la science pour le bien et la  
prospérité de l'humanité.

À mes amis **nermine, Hatem, yassin, dhia, oussama**  
Je vous remercie du fond du cœur pour votre amitié sincère et votre



*soutien constant. Votre présence et votre soutien ont enrichi ma vie  
et m'ont aidé à traverser les défis avec confiance.*

**OUMAIMA BAIZID**

# Sommaire

---

**Résumé.**

**Abstract.**

**ملخص.**

**Remerciements.**

**Dédicaces.**

**Sommaire.**

**Liste des figures.**

**Liste des tableaux.**

**Liste des abréviations.**

**Introduction**

## **Chapitre I : Exploration de *plante médicinale***

1. Généralités sur l'espèce étudiée .....	1
1.1. Famille des Lamiacées .....	1
1.2. Le genre <i>Teucrium</i> .....	1
1.3. Distribution géographique de la plante.....	1
1.4. Description botanique de <i>Teucrium polium</i> .....	1
1.5. Systématique de la plante .....	2
1.6 . Noms vernaculaires de la plante .....	2
1.7.Composition chimique de la plante .....	2
1.8. Activités biologique et pharmacologique de la plante.....	2
1.9. Les utilisations traditionnelles et scientifiques de la plante .....	3
1.10. Toxicité de la plante. ....	4
2. les radicaux libres et le stress oxydatif .....	4
2.1. Les métabolites secondaires. ....	4
2.2. Le stress oxydant. ....	4
2.3. Les radicaux libres. ....	4
2.3.1 Les espèces réactives de l'oxygène .....	4
2.3.2 Origine des radicaux libres .....	5
2.4. Les anti oxidantes.....	6

---

## **Chapitre II : Physiologie de la peau**

1. généralité de la peau, hémorragies et cicatrisation. ....	8
1.1. La définition de la peau. ....	8
1.2. Structure de la peau. ....	8
1.2.1. Couches de la peau. ....	8
1.3. Définition de la plaie. ....	10
1.3.1. Classification des plaies. ....	10
1.4. Définition d'hémorragie. ....	12
1.4.1. Les types d'hémorragie. ....	12
1.4.2. Classification d'hémorragie.....	13
1.5. La Cicatrisation. ....	14
1.5.1. Cicatrisation des plaies. ....	14
1.5.2. Les phases de la cicatrisation. ....	14
1.5.3. Facteurs influençant la cicatrisation. ....	15
2. Traitement local des plaies. ....	16

## **Chapitre III : L'extraction de l'Huile essentiel et la fabrication de pommade**

1. focus sur les pommades.....	18
1.1. Définition de l'extraction. ....	18
1.2. Compose chimique de l'extraction. ....	18
1.3. Histoire sur les pommades.....	18
1.4. Définition de pommade ....	19
1.5. Fabrication de Pommade Médicale. ....	20

## **Partie expérimentale**

1-Lieu d'étude. ....	22
1-2-L'objectif.....	22
2-Matériels et Méthodes.....	22
2-1- Matériel animal.....	22
2- 2-Matériel végétale ....	22
2-2-1 Préparation des échantillons ....	22
2-2-2 Appareillages ....	23
2-2-3 Verrerie et matriéles de laboratoire ....	23
2-2-4 Réactifs ....	23
3- Méthode de travail ....	24
3-1 Préparation des extraits ....	24
3-1-2 Méthode d'extraction par le Soxhlet.....	24
3-1-3 Principe d'extraction ....	25
3-2 Les analyses phytochimiques.....	25
4-Fabrication de pommade.....	28
4-1-Analyses sur la Pommade ....	30

---

4-1-1-Teste organoleptique .....	30
4-1-2-Etudes cutanée .....	30
4-1-3-Etude hématologie .....	30
4-2-Méthodologie de l'Étude Expérimentale .....	31
5-Caractéristique physique .....	32
5-1-Densité relative .....	33
5-2-Mesure du ph de l'huile et de pommade .....	33
6-Caractéristique chimique .....	33
7-Les analyses microbiologiques .....	35

## **Resultats et Discussions**

1-L'extraction de huile essentiel .....	39
2-Analyse photochimique .....	39
3-Résultat de l'effet de l'huile essentielle de <i>Teucrium polium</i> sur le paramètre hématologique .....	41
4- La résultat de la Méthodologie de l'Étude Expérimental .....	42
5-Les analyses physico-chimiques .....	48
5-1-Résultats de la détermination des paramètres physicochimiques .....	48
5-1-1-Caractéristique physique .....	48
5-1-2-Caractéristique chimique .....	48
6- Évaluation de l'activité anti oxydant .....	48
6-1- Analyse des résultats DPPH .....	49
6-2-Calcul de d'IC50 .....	49
7-Les analyses microbiologiques .....	50
8- Comparaison Théorique entre Pommade antihémorragiques à base de <i>Teucrium polium</i> et ceux dans le marché .....	52

## **Conclusion**

### **Références bibliographiques.**

### **Annexes.**

Liste des figures	Page
<b>Figure 01 :</b> Le cycle biologique annuel de <i>Teucrium polium</i> à différentes phases saisonnières (matériel d'herbier) : A-hiver (fin janvier) ; B – printemps/été (fin mai/début juillet) ; C–été (fin juillet/mi-août) ; J–automne (fin novembre)	<b>08</b>
<b>Figure 02:</b> Formation des radicaux libres	<b>10</b>
<b>Figure 03:</b> Espèces réactives de l'oxygène	<b>10</b>
<b>Figure 04:</b> Structure de la peau	<b>13</b>
<b>Figure 05 :</b> Classification des plaies en fonction de leur profondeur	<b>15</b>
<b>Figure 06 :</b> la préparation des formes piteuses dans l'industrie pharmaceutique	<b>24</b>
<b>Figure 07:</b> Les rats de laboratoires	<b>27</b>
<b>Figure 08 :</b> La plante de <i>Teucrium Polium</i>	<b>27</b>
<b>Figure 09 :</b> Séchage et broyage de la plante	<b>29</b>
<b>Figure 10:</b> Mode opératoire de fabrication de pommade.	<b>32</b>
<b>Figure 11 :</b> Mode opératoire de sang après scarification	<b>35</b>
<b>Figure 12 :</b> Mode opératoire de création une petite plaie de 2.5 cm	<b>36</b>
<b>Figure 13 :</b> HND.	<b>36</b>
<b>Figure 14:</b> Comparaison entre les plaquettes des rats traités par huile essentielle de <i>Teucrium polium</i> et chez les témoins	<b>44</b>
<b>Figure 15 :</b> Comparaison entre les paramètres des rats traités par huile essentielle de <i>Teucrium polium</i> et chez les témoins	<b>45</b>
<b>Figure 16:</b> illustrer la cicatrisation après l'application d'une pommade à une concentration de 0.1 ml en bleu 0.5ml en vert et 1ml en violet. Elle compare les résultats entre un groupe de rats témoins et un groupe de rats traités.	<b>47</b>
<b>Figure 17:</b> Evolution des plaies pendant 15 jours d'application de pommade chez les témoins.	<b>48</b>
<b>Figure 18 :</b> huile de <i>Teucrium polium</i> .	<b>51</b>
<b>Figure 19 :</b> Courbe des valeurs RSA de la plante <i>Teucrium polium</i> .	<b>52</b>
<b>Figure 20:</b> Compression entre IC50 de <i>Teucrium polium</i> et acide ascorbique.	<b>52</b>
<b>Figure 21:</b> absence des bactéries anaérobies sulfito-réducteurs pour la pommade.	<b>54</b>
<b>Figure 22:</b> absence des bactéries anaérobies sulfito-réducteurs pour l'huile essentielle.	<b>54</b>
<b>Figure 23:</b> comparaison entre notre pommade et ceux dans le marché.	<b>56</b>

Liste des tableaux	Page
<b>Tableau 01</b> : les réactifs utilise	<b>28</b>
<b>Tableau 02</b> : résultat de rendement d'extrait.	<b>42</b>
<b>Tableau 03</b> : Les analyses photochimiques effectuées sur <i>Teucrium polium L.</i>	<b>42</b>
<b>Tableau 04</b> : Variation de paramètre hématologie chez les rats traité par huile essentielle de <i>Teucrium polium</i> et chez les témoins.	<b>44</b>
<b>Tableau 05</b> : Les résultats du processus de cicatrisation avec un suivi journalier du J1 jusqu'à J15.	<b>45</b>
<b>Tableau 06</b> : l'Évolution de la Cicatrisation et des Cicatrices Persistantes	<b>46</b>
<b>Tableau 07</b> : Le pH des gélamines obtenues	<b>51</b>
<b>Tableau 08</b> : Résultats microbiologique de l'extrait et la pommade	<b>53</b>

## Liste d'abréviation

**ERO** : Espèces réactives de l'oxygène

**UV**: Rayon ultra violet

**DPPH** :2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle

**FNS** : formule numérique sanguine

**PCA**: Milieux cultures gélose

**GB**: Globules blancs

**GR**: Globules rouges

**VGM** :Volume globulaire moyenne

**TGMH**: Teneur globulaire moyenne en hématologie

**CCMH**: Concentration corpusculaire moyenne hémoglobine

**VMP**: Volume moyen plaquettaire

**J**: Jours

**g**: Gramme

**FFA**: Free Fatty Acids

**IC**: concentration inhibitrice

**RSA** : Activité de Piégeage des Radicaux

**UFC** : Unité de mesure des flores

**T**: *Teucrium*

**L**: Lamiaceae

**ml** : Millilitre

**VAS** : Vaseline

**ul** : Microlitre



# Introduction

# Introduction

---

*Teucrium polium*, ou "germandrée tomenteuse", est une plante herbacée appartenant à la famille des Lamiacées, largement répandue dans les régions méditerranéennes occidentales telles que l'Albanie, la Macédoine du Nord, l'Espagne, la France, l'Algérie, le Maroc et la Tunisie [1]. Cette plante se distingue par ses petites fleurs délicates aux couleurs variées allant du rose au blanc, et par ses feuilles utilisées depuis des siècles tant dans la cuisine que dans la médecine traditionnelle pour leurs vertus thérapeutiques bien établies selon [2].

Les feuilles du *Teucrium polium* sont connues pour leurs propriétés médicinales, notamment leurs effets antioxydants, anti-inflammatoires, antiviraux et antibactériens[3].

Elles sont souvent préparées en infusion pour soulager une gamme de troubles gastro-intestinaux tels que les maux d'estomac, les ballonnements et les crampes. En médecine traditionnelle, cette plante est également utilisée pour renforcer le système immunitaire, améliorer la digestion, soulager les maux de tête et promouvoir la santé respiratoire. Ses propriétés antispasmodiques en font un remède naturel efficace contre les douleurs musculaires et les spasmes. Malgré ses nombreux bienfaits, il est important de noter que le *Teucrium polium* doit être utilisé avec prudence et sous la supervision d'un professionnel de la santé, en raison de sa puissance et de ses interactions potentielles avec d'autres médicaments[4].

En outre, il existe différents types de saignements externes, chacun variant en gravité et en rapidité de cessation. Les saignements mineurs, tels que les égratignures ou les petites coupures superficielles, peuvent généralement être maîtrisés par une pression directe sur la zone touchée. Cependant, les saignements persistants peuvent survenir, même avec des blessures mineures, surtout lorsque des vaisseaux sanguins plus importants comme les veines sont impliqués, nécessitant souvent des interventions médicales pour être stoppé [5].

Pour garantir son efficacité, nous avons mené des études sur les étapes d'extraction de l'huile de la plante *Teucrium polium*. Nous l'avons analysée pour éviter la contamination et étudié ses propriétés physiques et chimiques. Ensuite, pour connaître ses composants, nous avons étudié l'effet de cette huile utilisée dans la pommade médicale comme ingrédient actif sur les rats afin d'évaluer ses éventuels effets secondaires ou son impact sur certaines maladies chroniques. Nous avons ensuite développé la pommade et étudié ses propriétés physiques et chimiques pour obtenir des résultats définitifs sur l'effet et l'efficacité de cette formulation innovante. En outre, notre étude vise à explorer les diverses applications de cette plante, en particulier en développant un processus d'extraction de l'huile de *Teucrium polium*.

Cette huile est reconnue pour ses propriétés médicinales visant non seulement à arrêter efficacement les saignements externes, mais aussi à traiter les cicatrices résultant de ces blessures. En intégrant des huiles végétales soigneusement sélectionnées pour leurs bénéfices synergiques,

## Introduction

---

notre formulation unique pour l'onguent médicinal vise à fournir un traitement polyvalent qui combine les aspects thérapeutiques et esthétiques, offrant ainsi une solution complète pour les situations nécessitant une intervention rapide contre les hémorragies tout en améliorant l'apparence des cicatrices.

Cette approche novatrice illustre notre engagement à exploiter pleinement les capacités curatives du *Teucrium polium* dans un contexte médical moderne, répondant ainsi de manière intégrée et efficace aux besoins cliniques et esthétiques.

# **Partie Bibliographie**

# Chapitre I

**Exploration de plante  
médicinale**

## 1. Généralités sur l'espèce étudiée

### 1.1. Famille des Lamiacées

Le *Teucrium polium*, aussi appelé *polium*, germandrée petit-chêne, herbe aux chats ou thé des montagnes, appartient à la famille des Lamiaceae. Cette famille, également connue sous le nom de Labiées, se distingue par : Ses feuilles aromatiques : Offrant une variété de parfums et de saveurs, les feuilles des Lamiaceae sont souvent utilisées en cuisine et en phytothérapie. Ses fleurs à lèvre distinctive : La corolle des fleurs de Lamiaceae est bilabée, c'est-à-dire divisée en deux parties distinctes, ressemblant à une lèvre supérieure et une lèvre inférieure. La famille des Lamiaceae est riche et diverse, comptant plus de 7 000 espèces réparties dans 230 genres. Parmi ses membres les plus connus, on trouve :

- Le thym
- Le basilic
- La menthe [6].

### 1.2. Le genre *Teucrium*

Un monde d'herbes et d'arbustes le genre *Teucrium*, riche de 250 espèces environ, occupe une place importante dans le monde végétal. Répandu à travers le globe, il trouve une concentration particulière dans la région méditerranéenne, où son épanouissement est remarquable.

Ses caractéristiques distinctives : des feuilles vert foncé :

Offrant une teinte profonde et élégante, elles confèrent aux plantes une allure majestueuse. Des fleurs aux couleurs variées : Blanches, roses ou violettes [6].

### 1.3. Distribution géographique de la plante

Un voyageur méditerranéen originaire de la région méditerranéenne, le *Teucrium polium* s'épanouit naturellement en Afrique du Nord, en Europe du Sud et au Levant. Son exploration ne s'arrête pas là, on le retrouve également dans certaines parties d'Asie, comme la Turquie et l'Iran. Adeptes des terrains arides et rocailleux, il affectionne les paysages escarpés et secs. Parfois domestiqué, il trouve sa place dans les jardins comme plante ornementale [7].

### 1.4. Description botanique de *Teucrium polium*

Le *Teucrium polium*, petit arbuste vivace, se distingue par sa taille modeste, atteignant jusqu'à 30 cm de hauteur. Ses feuilles, petites et ovales, arborent des bords dentés, lui conférant un aspect délicat et charmant. Ses fleurs, tout aussi petites, se parent de blanc, de rose ou de violet, et s'organisent en groupes élégants le long des tiges. L'odeur du *Teucrium polium* ne passe pas inaperçue : forte et pénétrante [8].

### 1.5. Systématique de la plante

- Règne : Plante
- Division : Magnoliophyta
- Classe : Magnoliopsida
- Ordre : Lamiales
- Famille : Lamiaceae
- Genre : *Teucrium*
- Espèce : *Teucrium polium* [9].

### 1.6. Noms vernaculaires de la plante

La plante "*Teucrium polium*" est connue sous plusieurs noms vernaculaires, dont :  
*Le polium* germandrée petit-chêne herbe aux chats thé des montagnes [10].

### 1.7. Composition chimique de la plante

- La plante "*Teucrium polium*" contient de nombreux composés chimiques, dont :
- Les Huiles essentielles, telles que le thymol et le carvacrol.
- Les Flavonoïdes.
- Les Alcaloïdes.
- Les Acides organiques [11].

### 1.8. Les activités biologiques et pharmacologiques

L'utilisation des plantes à des fins médicales remonte au moyen âge, d'où la notion de la phytothérapie et les plantes médicinales [12]. *Teucrium polium* représente l'une des plantes médicinales utilisées pour leur caractéristique phytothérapie appartenant à la famille des Lamiacées (sous-famille des Ajugoideae), et au genre *Teucrium* L, comprenant plus de 250 espèces différentes dont la plupart de ces espèces ont une répartition cosmopolite [13].

*Teucrium polium* joue un rôle significatif dans le traitement de nombreuses maladies due à leur richesse et apport important en constituants bioactifs, notamment des terpénoïdes, monoterpènes, flavonoïdes et iridoïdes des huiles essentielles [14], ainsi d'autres composants avec des particularités antioxydantes [15].

Les études ont identifié plus de 134 substances actives, à partir des parties aériennes, des racines et des graines de *Teucrium polium*, telles que des diterpénoïdes, des flavonoïdes, des composés stéroïdiens, de l'acide caféique et ses dérivés [16].

Des études analytiques ont été réalisées sur des échantillons de la plante de *T. polium* issue de différents horizons Tunisie, de Turquie, Egypte ont pu montrer la présence de monoterpènes telle que  $\alpha$ - $\beta$ -pinène, limonène,  $\alpha$ -phellandrene, linalool, terpinen-4-ol),  $\alpha$ - et  $\tau$ -cardinals, (*E*)- $\beta$ -

*caryophyllene* et autres qui ont des propriétés anti-inflammatoires, antifongiques, antibactériennes et antioxydantes, avec des effets bronchodilatateur et sédatives d'après [17].

Les composés polyphénoliques des plantes médicinales ont une activité antioxydante en termes de pouvoir réducteur, de propriété de piégeage des radicaux libres et de capacité à supprimer la formation d'oxygène singulet selon [12].

### 1.9. Les utilisations traditionnels et scientifiques de la plante

*Teucrium polium* est connue par leur utilisation en médecine traditionnelle dans diverses régions du globe, diverses composantes de cette plante sont employées de différentes manières, seule ou en association avec d'autres plantes médicinales selon [18].

En médecine traditionnelle iranienne, *T. polium* est utilisé pour traiter diverses affections, l'infusion de fleurs et de branches de cette plante après repas est utilisée comme remède pour douleurs abdominales, l'indigestion, le rhume et les maladies urogénitales il a été démontré que cet extrait a des propriétés antidiarrhéiques, hypnotiques, antiparasitaires, antifongiques et antitussives [19].

En Turquie, l'infusion est utilisée pour traiter l'hypercholestérolémie, le rhume et la grippe. Il a été démontré que l'extrait de *T. polium* L. induit des activités hypoglycémiantes, antipyrétiques et de motilité intestinale. Les feuilles sont utilisées pour le diabète, les maladies rénales et hépatiques, les douleurs gastriques et intestinales, le diabète et les hémorroïdes [20].

L'utilisation de cette plante est recommandée pour leurs effet antalgique des études ont montré un mécanisme d'inhibition de la libération d'acide arachidonique et la synthèse des prostaglandines et l'effet sur la liaison du système opioïde aux récepteurs de la douleur, affectant les canaux sensibles aux ligands et diminuant l'entrée du sodium [21].

La combinaison des fumées issues de la combustion des graines de *Descurainiasophia* avec les fleurs de *T. polium* avait des propriétés curatives pour les maux d'oreille et les otites [22].

*Teucrium poliuma* des effet pharmacologique antipyrétiques, et antivenimeux (les piqûres d'insectes, de serpents et de scorpions) ainsi anti-cicatrisant [23].

Ainsi d'effet anti-coagulants [24].

La diversité de la composition de la plante *T. polium* lui confère plusieurs propriétés et activités notamment antioxydantes due ça richesse par les composants antioxydant [25].

La richesse de *T. polium* en phénols, réduit les dommages oxydatifs de l'hippocampe et des synapses du cortex cérébral, corrigeant ainsi les déficits d'apprentissage et de mémoire chez les patients diabétiques [26].

Activités anticancéreuses réduisaient significativement la viabilité cellulaire, les flavonoïdes et de composés antioxydants dans la plante peuvent supprimer le développement du cancer du foie [27].



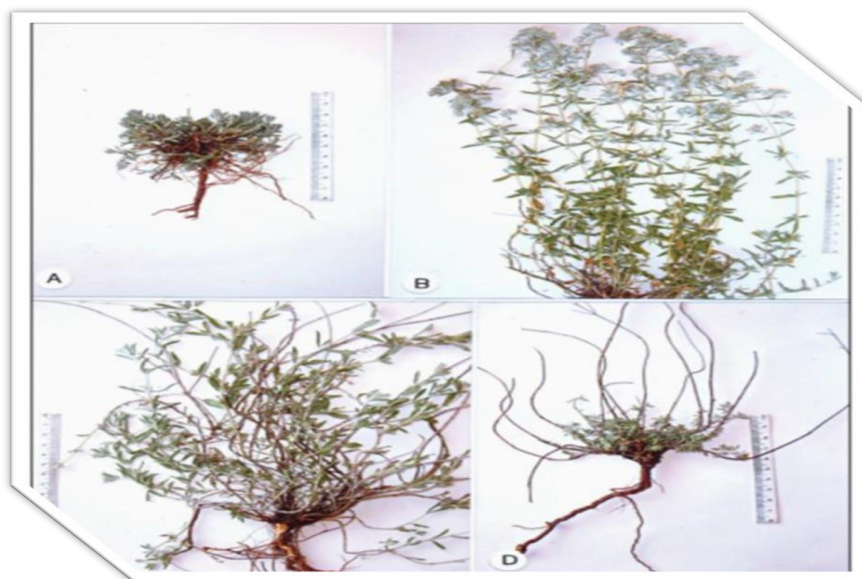
Activités hypoglycémiantes basant sur des études histopathologiques, ainsi que les évaluations biochimiques, ont indiqué que le traitement des rats diabétiques avec *T. polium* a entraîné la régénération des îlots pancréatiques et la réduction de la sévérité des pancréas diabétiques par le l'extrait d'acétate d'éthyle de *T. polium* les chercheurs ont constaté une réduction dose-dépendante des taux de triglycérides (TG) dans le sérum, le foie et les muscles des rats testé [28]. Autre étude mener sur des modèles animaux de diabète de type 1a montré que le *T. polium* a un effet sur la régénération des cellules  $\beta$  et la sécrétion d'insuline [29].

**Activités hépato-protectrices :** l'extrait aqueux d'éthanol ainsi la fraction d'acétate d'éthyle de *T. polium* a un effet protecteur sur l'hépatotoxicité et pourrait être utilisée pour le traitement de la stéatohépatite non alcoolique [29,30].

**Activités antibactériennes, antivirales, antifongiques et anti-protazoaire :** des huiles essentielles isolées d'espèces de *Teucrium* ont montré leurs activités précédemment citées due à leur richesse en sesquiterpènes, avec un effet antibactérien contre les bactéries *Proteus mirabilis*, *S. aureus* et *Citrobacterfreundei* [31, 32,33]. Anti-promastigote « leishmania » [34].

**Activités anti-inflammatoires et hypolipidémies :** des études ont montré que le mélange polyherbacé a des effets bénéfiques sur la glycémie et le profil lipidique, les fractions dérivées de l'extrait hydroalcoolique de *T. polium* avaient un fort effet anti-hyperlipidémique [35,36].

**Activité de cicatrisation des plaies :** l'extrait et le miel de cette plante a la propriété de cicatrifier les plaies cutanées. Les propriétés de cicatrisation des plaies ont été testées à l'aide du test du modèle de plaie d'excision sur des rats [37].



**Figure 01 :** Le cycle biologique annuel de *Teucriumpolium* à différentes phases saisonnières (matériel d'herbier) : A-hiver (fin janvier) ; B – printemps/été (fin mai/début juillet) ; C–été (fin juillet/mi-août) ; J–automne (fin novembre) [38].

### 1.10. Toxicité de la plante

Comme n'importe quel médicament ou plante médicinale la possibilité d'avoir une toxicité est faible mais pas inévitable. *T. Polium* est riche en flavonoïdes et polyphénols. Des études de toxicité aiguë et subaiguë ont été révélées lors d'application de l'extrait chez les rats traités par voie orale pendant 28 jours induisant de légers effets hépatotoxiques [39].

## 2. les radicaux libres et le stress oxydatif

### 2.1. Les métabolites secondaires

Le métabolisme secondaire connu sous le nom de métabolisme spécialisé, qui réfère à la production et à l'identification d'un ensemble de biomolécules ayant des structures et des fonctions différentes. L'interaction des plantes avec leur environnement biotique et abiotique est influencée par ces métabolites [31].

Le tritium fait partie des radionucléides qui présentent une faible radiotoxicité. L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a noté que la période de décroissance radioactive du tritium ( $^3\text{H}$ ) est de 12,3 ans, ce qui en fait un émetteur bêta de faible énergie [40].

### 2.2. Le Stress oxydant

C'est un phénomène qui se manifeste lors d'un déséquilibre entre la production d'espèces radicalaires (ou réactives) de l'oxygène (*ERO*) qui sont considérées comme des sous-produits toxiques du métabolisme normal de l'oxygène et les capacités cellulaires antioxydantes [33]. L'effet du stress oxydant peut être accentué avec un déclin graduel avec le vieillissement. L'épuisement progressif de ces ressources anti-oxydant peut entraîner la dysfonction endothéliale qui va induire des dommages cellulaires, moléculaires et nucléaires dans différents tissus [41,42].

### 2.3 Les radicaux libres

Un radical libre est défini comme étant tout atome ou molécule possédant un ou plusieurs électrons non appariés. Cette définition inclut l'oxygène moléculaire, puisque l'état fondamental  $\text{O}_2$  possède deux électrons non appariés.[44] On trouve des radicaux oxygénés ( $\text{HO}\bullet$ ), ( $\text{O}_2\bullet^-$ ), ( $\text{ROO}\bullet$ ) peut endommager les cellules, formé lorsque l'oxygène réagit avec l'eau, radicaux azotés ( $\text{NO}\bullet$ ), ( $\text{ONOO}\bullet$ ) joue un rôle important dans la régulation de la pression artérielle et la signalisation cellulaire. Il est très réactif et peut endommager les protéines et l'ADN, et autre [44, 45].

#### 2.3.1 Les espèces réactives de l'oxygène (ERO)

Sont des produits de la réduction du dioxygène sont à la fois utilisées et formées par des processus cellulaires.[46] Elles jouent un rôle dans la signalisation cellulaire et peuvent influencer la vie, la santé et l'environnement. L'excès de production peut devenir toxiques pour la cellule et déclencher un stress oxydant [47].

2.3.2 Origine des radicaux libre

L'organisme des êtres vivant synthétise des radicaux libres qui sont des particules très réactives et potentiellement toxiques lors de processus vitaux tels que la respiration.

La digestion des aliments, la consommation de stimulants comme la caféine, le tabagisme, l'alcool, la prise de médicaments ou de compléments alimentaires synthétiques, les infections, les inflammations et le stress émotionnel[48]. Les radicaux libres jouent un rôle primordiale dans l'apparitions des maladies. Ces maladies comprennent l'athérosclérose, le cancer, les maladies articulaires inflammatoires, l'asthme, le diabète, la démence sénile et les maladies oculaires dégénératives. Le processus de vieillissement biologique [49].

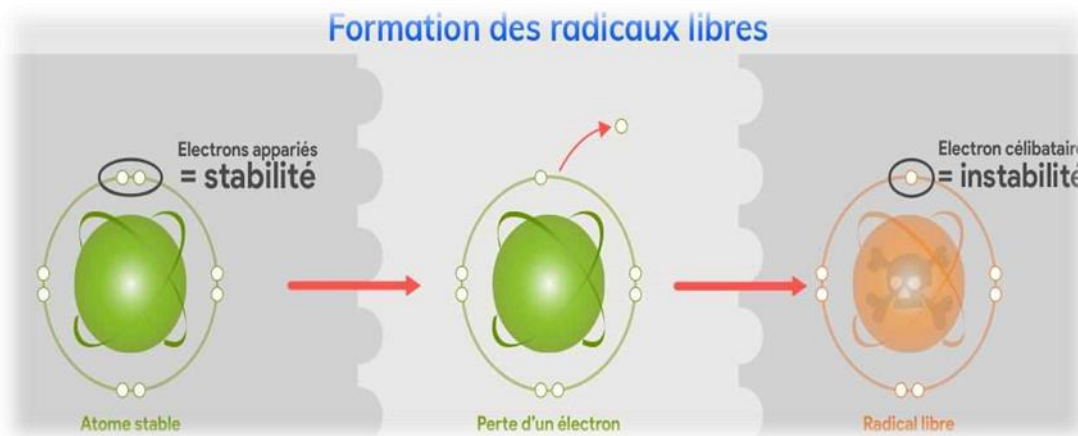


Figure 02: Formation des radicaux libres [50].

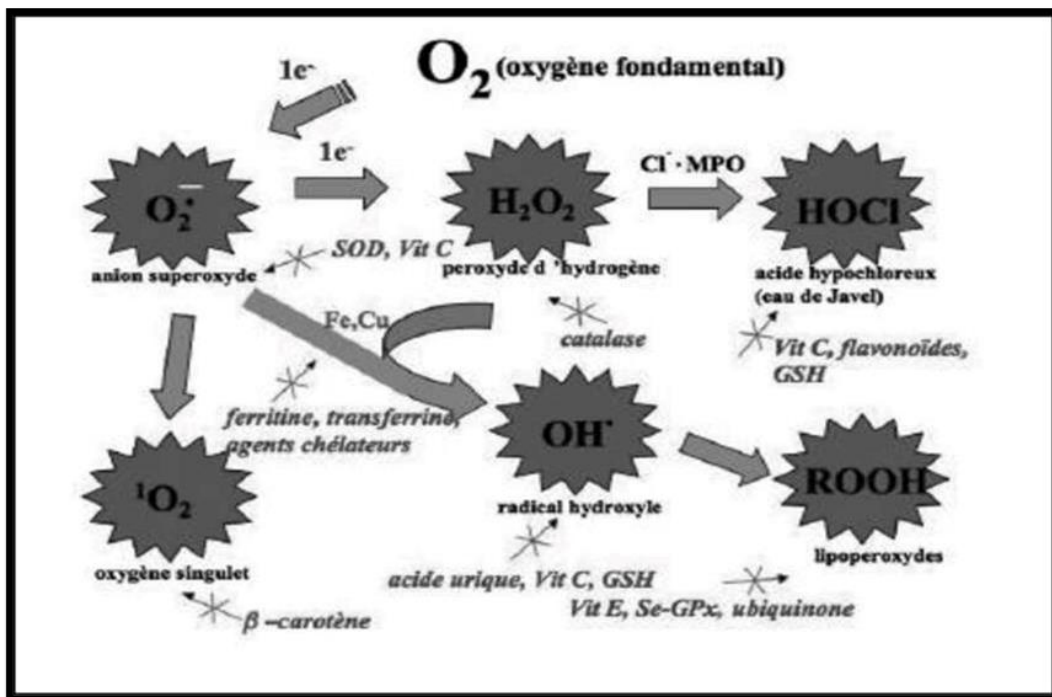


Figure 03: Espèces réactives de l'oxygène [51].

## 2.4 Les Antioxydants

Ce sont des produits chimiques ayant des propriétés de rupture de chaîne tels que la vitamine E (*α-tocophérol*) et la vitamine C (acide ascorbique) .[43] des études ont montré que la partie aérienne de la plante *T. polium* est riche des composant telle que la rutine, l'apigénine, la 3', la 6-diméthoxy apigénine et la 4', 7-diméthoxyapigénine provenant du solvant méthanolique l'évaluation de ces composant à l'aide du test de piégeage des radicaux 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH) et de blanchiment  $\beta$ -carotène ce qui a expliciter leur capacité antioxydante élevée [52,53].

# Chapitre II



**Physiologie de la peau**

## 1. Généralité sur la peau, hémorragies et cicatrisation

### 1.1. Définition de La Peau

La peau, étant le plus vaste organe du corps humain, recouvre entièrement notre corps et assure une protection contre diverses agressions extérieures telles que les variations de température et les infections. Elle joue un rôle fondamental dans de nombreuses fonctions vitales de l'organisme [54].

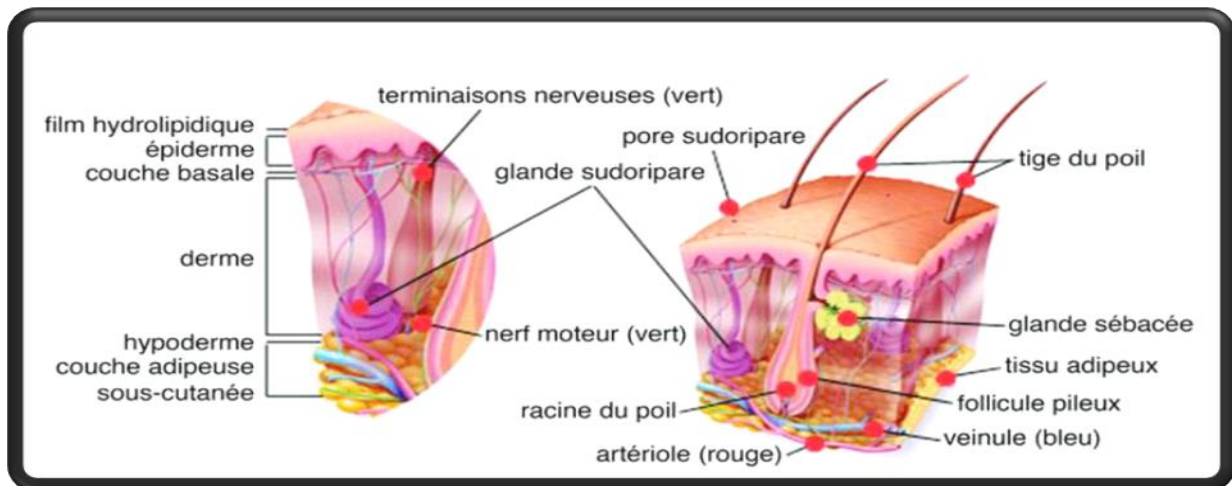


Figure 04: Structure de la peau [55].

### 1.2. Structure de la peau

La peau présente une structure complexe, incluant tous les tissus histologiques, à l'exception du tissu osseux et cartilagineux, ainsi que ses annexes. Elle est divisée en quatre régions superposées, de la surface à la profondeur : l'épiderme, la jonction dermo-épidermique, le derme et l'hypoderme. À la surface, l'épiderme forme un épithélium non vascularisé, tandis que la jonction dermo-épidermique assure la séparation entre l'épiderme et le derme. Cette zone, par sa complexité structurelle et son importance fonctionnelle, constitue une entité distincte. Le derme se prolonge en profondeur par l'hypoderme, sans délimitation nette entre les deux. Ces deux couches sont des tissus conjonctifs hautement vascularisés, suivant une organisation systématique précise. Les annexes de la peau, issues de l'épiderme, sont localisées dans le derme et l'hypoderme [56].

#### 1.2.1. Couches de la peau

L'épiderme et le derme constituent les deux principales couches de la peau, reposant sur une troisième couche appelée tissu sous-cutané ou hypoderme.

- **Épiderme**

L'épiderme, la couche externe visible de la peau, est une fine couche résistante assurant la protection et la régénération de la peau. Il est composé de différents types de cellules [57].

- **Cellules squameuses**

Les cellules squameuses sont des cellules plates formant la couche externe de l'épiderme (stratum corneum). Issues des kératinocytes, elles contiennent de la kératine, une protéine protectrice. Au fur et à mesure de leur migration vers la surface cutanée, les kératinocytes subissent des transformations, devenant plus volumineux et plus plats, formant ainsi les cellules squameuses qui se détachent régulièrement pour être remplacées [57].

- **Cellules basales**

Présentes dans la partie la plus profonde de l'épiderme (stratum basale), les cellules basales se divisent continuellement, générant de nouvelles cellules épidermiques et poussant les cellules plus anciennes vers la surface cutanée. Ces dernières évoluent alors en kératinocytes matures et cellules squameuses [57].

- **Mélanocytes et autres cellules**

Les mélanocytes, situés dans la couche basale de l'épiderme, produisent la mélanine, pigment responsable de la coloration cutanée et de la protection contre les rayons UV. La quantité de mélanine produite est influencée par des facteurs génétiques et environnementaux, comme l'exposition solaire.

D'autres cellules spécialisées, telles que les cellules de Langerhans et les cellules de Merkel, jouent également des rôles essentiels dans l'immunité cutanée et la perception tactile [57].

- **Derme**

Le derme est la couche située juste en dessous de l'épiderme. Il est essentiel pour la régénération de la peau et sa protection. Il est plus épais que l'épiderme et est composé principalement de collagène, une protéine essentielle pour la cicatrisation [58].

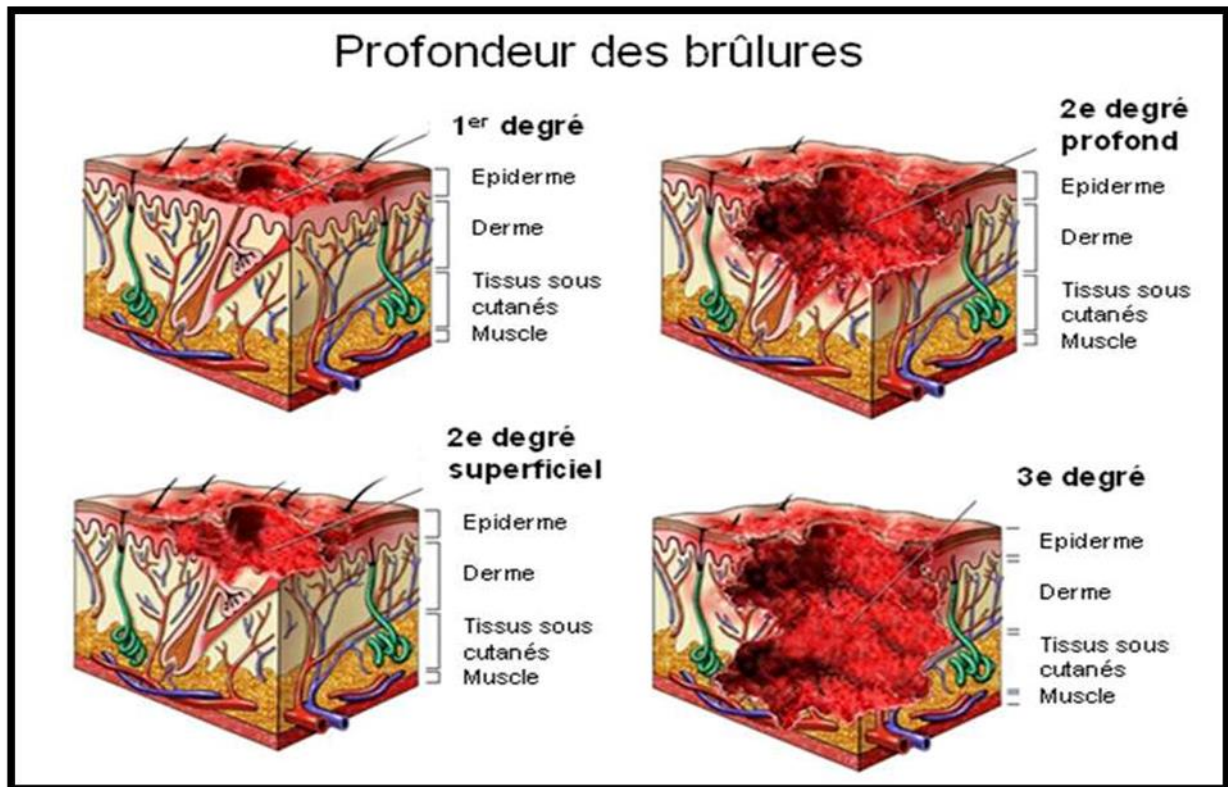
- **L'hypoderme**

L'hypoderme, ou tissu sous-cutané, est la couche la plus profonde de la peau, représentant 15 à 25% du poids corporel. Composé de tissu conjonctif lâche et de graisse blanche, il varie en épaisseur selon les zones du corps. La graisse blanche agit comme réserve d'énergie, isolation thermique et protection mécanique. Les adipocytes, cellules principales, sont entourés de fibroblastes, cellules souches, cellules endothéliales et cellules immunitaires. Le tissu conjonctif contient des fibres de collagène, assurant la structure et la vascularisation de l'hypoderme [59].

### 1.3. Définition De La plaie



Une plaie se définit comme une altération de l'intégrité cutanée, pouvant être de nature aiguë, telle qu'une brûlure, une greffe, une morsure ou un abcès, ou de nature chronique, comme les ulcères, les escarres ou les plaies diabétiques. On considère qu'une plaie est chronique lorsque sa cicatrisation dépasse un seuil de 4 à 6 semaines en raison de divers facteurs qui retardent le processus de guérison. Ces types de plaies représentent des défis majeurs en termes de santé publique et économique, ainsi que pour la qualité de vie des patients qui en souffrent [60].



**Figure 05** : Classification des plaies en fonction de leur profondeur [61].

### 1.3.1. Classification des plaies

Il n'existe pas de classification reconnue. Néanmoins, les plaies peuvent être classées selon :

- Leur origine.
- Leur nature lésionnelle.
- Leurs propriétés physico-chimiques.
- Leurs propriétés bactériologiques.
- Leur stade histologique et clinique.

En raison de la variété des causes et des types de lésions, une description précise des plaies est essentielle pour le clinicien afin d'établir un diagnostic précis, de mettre en place un traitement approprié et de prévenir d'éventuelles complications [62].

- **En fonction de l'origine**



Identifier l'origine d'une plaie fournit des indications sur plusieurs aspects :

- Sévérité du déficit cutané : Cela permet d'évaluer la gravité de la blessure et son étendue.
- Potentiel degré de contamination bactérienne : Les plaies d'origine accidentelle sont plus susceptibles d'être contaminées par des agents pathogènes que les plaies chirurgicales.
- Atteinte potentielle des tissus sous-jacents : Certaines origines de plaies, telles que les brûlures ou les blessures par arme à feu, peuvent causer des dommages importants aux tissus sous-jacents [63].
- Les plaies peuvent être classées en plaies chirurgicales ou accidentelles. Les plaies chirurgicales sont nettes et aseptiques, tandis que les plaies accidentelles, qu'elles soient simples ou contuses, sont généralement septiques.
- Les causes les plus courantes de plaies cutanées sont les traumatismes, tels que ceux survenant lors d'accidents de la voie publique et les morsures. Parmi les autres origines possibles, on peut citer les brûlures (chimiques ou thermiques), les blessures par arme à feu, les piqûres et les lacérations dues à des pièges.
- Ces plaies présentent des profils de lésions variés, parfois spécifiques. Identifier l'origine de la plaie revêt donc une importance capitale pour déterminer le traitement approprié [62].

- **Caractéristiques lésionnelles**

Les plaies peuvent être classées en trois principaux types : les piqûres, les coupures et les plaies contuses, toutes entraînant des dommages cellulaires.

- **Propriétés physico-chimiques des plaies**

Ces propriétés sont essentielles à prendre en compte lors du traitement des plaies. Une plaie peu profonde et franche constituera un milieu aérobie, contrairement à une plaie profonde ou labyrinthique [62].

- **Propriétés bactériologiques**

Les caractéristiques des plaies dépendent à la fois de leur origine et de leur évolution. Par exemple, une plaie chirurgicale est généralement aseptique, tandis qu'une plaie accidentelle peut être septique. Les plaies suivent un processus évolutif bactériologique en trois phases : la phase de latence, la phase de multiplication et la phase de dissémination [62].

Cet enchaînement a des répercussions sur le traitement : il est impératif de nettoyer et de suturer une plaie dans les six heures suivant sa survenue afin d'éviter toute infection. Au-delà de 12 heures, la suture n'est plus recommandée. Ces délais sont variables selon le type de plaie [62].

- **Évolution histologique**

Une plaie passe par trois phases : la phase inflammatoire, la phase proliférative et la phase de remodelage [62].

- **Évolution clinique**

Il existe une différence entre les plaies qui cicatrisent par première intention et celles qui cicatrisent par seconde intention. Pour qu'une plaie guérisse par première intention, certains critères doivent être respectés, notamment une intervention chirurgicale ou une coupure nettoyée et désinfectée immédiatement. En l'absence de ces conditions, la plaie guérira par seconde intention [62].

#### **1.4. Définition d'hémorragie**

Une hémorragie, caractérisée par un écoulement de sang en dehors de la circulation sanguine, peut se produire dans diverses parties du corps. Les symptômes d'une hémorragie interne incluent douleurs abdominales, pâleur, faiblesse et état de choc, variant selon la gravité. Chaque type d'hémorragie nécessite des techniques spécifiques pour stopper le saignement et évaluer sa gravité. Le Dr Loïc Etienne, médecin urgentiste, offre des conseils précieux pour leur prise en charge [63].

##### **1.4.1. Les types d'hémorragies**

###### **A. Hémorragie interne**

Une hémorragie interne peut être particulièrement difficile à détecter, car le saignement ne s'exteriorise pas à l'extérieur du corps. Ce type d'hémorragie se produit souvent dans des régions telles que le cerveau (hémorragies cérébrales) ou les membranes entourant le cerveau (hémorragies méningées), ainsi que dans d'autres organes, notamment dans la région abdominale. Les hémorragies internes sévères nécessitent une identification rapide et un traitement d'urgence pour éviter toute complication grave [63].

###### **B. Hémorragie Externe**

Les hémorragies externes sont facilement identifiables à l'œil nu, car le sang s'écoule soit à travers une plaie visible, soit par un orifice naturel du corps [63].

###### **- Dans le cas d'une plaie**

Cutanée, différentes situations peuvent se présenter selon la gravité de la blessure. Le Dr. Loïc Etienne explique : "Un léger saignement causé par une petite coupure, une brûlure ou un traumatisme mineur tend à s'arrêter spontanément en quelques minutes. Habituellement, dans le cas de plaies mineures, ce sont les vaisseaux veineux superficiels qui sont touchés, entraînant un écoulement sanguin sous forme de nappes. En revanche, si une veine de plus grande taille (visible sous la peau) est endommagée, le saignement peut être plus abondant." Toutefois, en cas de lésion artérielle, une intervention médicale urgente est nécessaire [62].

### - Le sang s'écoule par un orifice

Une blessure profonde et sérieuse se manifeste par un écoulement de sang pulsatile, synchronisé avec le pouls. Dans ce cas, il est impératif de comprimer immédiatement la plaie, puis de la suturer sous anesthésie locale ou générale, selon la gravité. Les hémorragies par orifice naturel incluent l'épistaxis (saignement nasal), l'hémoptysie (crachats de sang d'origine respiratoire), l'hématémèse (vomissements de sang d'origine digestive), les rectorragies (émission de sang rouge par l'anus) et le méléna (évacuation de sang noir par l'anus) [63].

L'hémorragie externe se manifeste par un écoulement de sang visible à travers une plaie

#### 1.4.2. Classification d'hémorragie

Orifice naturel du corps. Ce type d'hémorragie est relativement simple à identifier. [64]. En revanche, l'hémorragie interne est plus complexe à détecter, car le sang s'écoule à l'intérieur du corps sans apparaître à l'extérieur. Il peut se produire diverses situations, Lorsque le sang s'accumule dans un tissu ou un organe, il peut former un hématome, tel qu'une hémorragie intramusculaire ou intracérébrale. Le sang peut également s'épancher dans différentes cavités internes du corps sans s'extérioriser, dans la cavité péritonéale, on parle d'hémopéritoine. Dans la cavité pleurale, il s'agit d'un hémothorax, autour du cœur, cela peut entraîner un hémopéricarde [64].

Lorsque le sang fuit à l'intérieur du corps mais s'écoule par les orifices naturels, on parle alors d'hémorragie extériorisée. Cela inclut plusieurs situations telles que L'épistaxis, qui correspond à un saignement de nez [64].

- L'otorragie, qui désigne un saignement d'oreille.
- L'hématémèse, qui se caractérise par des vomissements de sang, souvent issus du système digestif supérieur.
- La rectorragie, où du sang rouge est émis par l'anus, indiquant une hémorragie digestive basse.
- Le méléna, qui consiste en la présence de sang digéré dans les selles, se traduisant par des selles noirâtres et nauséabondes.
- L'hématurie, qui se réfère à la présence de sang dans les urines.
- L'hémoptysie, qui correspond à la présence de sang dans les expectorations, généralement due à une hémorragie provenant des voies respiratoires.
- Les métrorragies, qui sont des saignements anormaux provenant de l'utérus et extériorisés par le vagin chez la femme. Ces saignements surviennent en dehors des menstruations normales et peuvent être distingués des règles régulières [64].

#### 1.5. La Cicatrisation

- La peau agit comme une barrière protectrice contre les agressions extérieures et joue un rôle crucial dans la communication et les échanges.
- La cicatrisation est essentielle en cas de rupture de cette barrière cutanée, et elle débute rapidement pour réparer la plaie.
- La peau est un modèle d'étude clé pour comprendre le processus complexe de cicatrisation.
- Les mécanismes physiopathologiques impliqués dans la cicatrisation cutanée sont similaires à ceux des autres tissus, avec des variations selon le type de tissu.
- La qualité de la cicatrisation peut être influencée par divers facteurs tels que la cause du traumatisme, l'état nutritionnel du patient et la présence de maladies acquises ou génétiques.
- À travers l'histoire, l'humanité a cherché des moyens efficaces pour favoriser une cicatrisation optimale.
- La suture chirurgicale est la méthode la plus courante pour accélérer la cicatrisation, mais d'autres techniques sont également disponibles [64].

### **1.5.1. Cicatrisation des plaies**

La cicatrisation d'une plaie est un processus complexe et spécifique à chaque organisme, mobilisant des mécanismes de réparation des lésions localisées et de régénération tissulaire.

Ce processus implique divers types cellulaires tels que les fibroblastes et les cellules épithéliales, ainsi que des cascades de messagers intracellulaires et des molécules comme les glycosaminoglycanes (GAG), la fibronectine et le collagène, contribuant à l'anabolisme général de l'organisme. Ces phénomènes sont étroitement régulés par les facteurs de croissance et les interactions entre la matrice extracellulaire et les cellules inflammatoires [64].

Les objectifs principaux de ce processus sont de lutter contre les infections et de favoriser la réparation cellulaire [64].

### **1.5.2. Les Phases de la cicatrisation**

Le processus de cicatrisation commence dès qu'une agression endommage la peau, initiant une série de phases influencées par divers facteurs locaux, régionaux et systémiques. Ce mécanisme complexe, bien que régulé par de nombreux facteurs désormais mieux compris, reste schématiquement défini [65].

#### **a. Phase altérative**

L'hémorragie pénètre dans les tissus, entraînant la désintégration des globules rouges et déclenchant diverses réactions biochimiques. Le processus infectieux évolue à travers différentes phases bactériennes, allant des staphylocoques et streptocoques aux bacilles Gram négatif, pour finir

par des Cocci Gram positif en phase terminale d'épidermisation [65].

**b. Phase réactionnelle : inflammation et déterision**

L'exsudation des capillaires dilatés élimine les éléments nécrosés grâce à un flux liquidien organisé. En parallèle, la multiplication et la différenciation des cellules péri-lésionnelles, la formation de la substance fondamentale et l'angiogenèse permettent la production tissulaire. Le bourgeon charnu, nouveau tissu qui comble la perte de substance, se divise en trois zones caractéristiques [65].

**c. Phase de résolution de cicatrisation**

L'organisation du bourgeon charnu entraîne son involution, laissant place à un derme reconstitué mais parfois pathologique. Les fibres collagènes se multiplient, les vaisseaux s'oblitérent et l'épiderme se régénère progressivement à partir de la périphérie de la plaie. La cicatrice, stade ultime, marque l'équilibre rétabli entre l'épiderme et le derme [65].

**d. Les facteurs de croissance tissulaire**

Ces facteurs, désormais mieux compris, régulent la prolifération vasculaire, la synthèse du collagène et la division cellulaire, stimulant ainsi le processus de cicatrisation. Des perspectives d'avenir incluent l'utilisation de facteurs de croissance en application locale ou par voie systémique, bien que des défis techniques et d'efficacité persistent dans leur utilisation pratique [65].

**1.5.3. Facteurs influençant la cicatrisation**

Les facteurs généraux pouvant influencer la cicatrisation sont nombreux et variés : Atteintes métaboliques telles que le diabète ou l'insuffisance rénale, qui peuvent affecter la cicatrisation.

Facteurs nutritionnels tels que les carences en calories, en protéines, en vitamine A ou en vitamine C, qui perturbent les différentes phases de la cicatrisation.

Pathologies vasculaires comme l'artérite, l'insuffisance veineuse chronique, l'hypertension artérielle ou l'artériosclérose, qui réduisent la capacité du corps à cicatriser efficacement.

Le tabagisme, qui diminue l'oxygénation de la plaie et altère la coagulation dans les petits vaisseaux sanguins.

L'âge avancé, qui affaiblit les défenses immunitaires et diminue la résistance aux infections en raison du vieillissement de la matrice cutanée [65].

D'autres conditions médicales et traitements peuvent également compromettre la cicatrisation, tels que l'anémie sévère, les déficits immunitaires, les problèmes de circulation, les maladies héréditaires, les radiations ionisantes, les cytostatiques, les corticoïdes, les anti-inflammatoires non stéroïdiens, les hydatoïdes, les cellules tumorales dans la plaie, etc. Les facteurs

locaux qui peuvent entraver la cicatrisation incluent l'infection de la plaie, l'ischémie, la présence de corps étrangers, le tissu nécrotique, les mouvements ou tensions dans la zone blessée, les œdèmes, les hématomes et l'irradiation de la lésion [65].

### **2. Traitement local des plaies**

L'identification des plaies nécessitant une suture immédiate, la prévention des infections et l'utilisation appropriée du matériel chirurgical et des techniques. Si vous souhaitez en apprendre davantage sur ce sujet ou explorer des recherches récentes liées au traitement des plaies, n'hésitez pas à me le faire savoir pour que je puisse vous fournir des informations supplémentaires [66].

# Chapitre III

**L'extraction de l'Huile essentiel  
et la fabrication de pommade**

## 1. focus sur les pommades

### 1.1. Définition de l'huile essentielle de *Teucrium polium*

L'huile essentielle de *Teucrium polium*, également appelée huile essentielle de pouliot, est extraite des fleurs et des feuilles de la plante *Teucrium polium*, un petit arbuste aromatique originaire de la région méditerranéenne. Sa couleur varie du jaune pâle à l'ambre, et elle dégage un parfum puissant, camphré et légèrement herbacé [67].

### 1.2. Compose chimique de l'extraction

#### 1.2.1. Analyse phytochimie

La phytochimie est une science qui étudie la structure, le métabolisme et la fonction des composés phytochimiques présents dans les plantes. Ces composés sont des substances naturelles issues des plantes et peuvent avoir des effets bénéfiques sur la santé [68].

Les analyses phytochimiques des extraits de *Teucrium polium* ont révélé la présence de divers composés chimiques.

Une étude a caractérisé l'huile essentielle de *Teucrium polium* provenant de la montagne de Tessala en Algérie. Les principaux composés identifiés étaient des hydrocarbures, des monoterpènes et des sesquiterpènes.

L'activité antibactérienne de l'huile essentielle a également été démontrée.

D'autres études ont examiné les composés phytochimiques présents dans *Teucrium polium*. Par exemple, des diterpénoïdes et des extraits méthanoïques de *Teucrium polium* ont montré des effets anticancéreux sur différentes lignées cellulaires de cancer humain. Cependant, il est important de noter que les composés chimiques spécifiques peuvent varier en fonction de la région géographique et des conditions de croissance de la plante [68].

### 1.3. Histoire sur pommade

Les médicaments externes pour la peau sont composés de substances grasses agissant comme excipients dans lesquels un ou plusieurs principes actifs sont intégrés. Ils sont appelés pommades, qui comprennent les gels, les pâtes, les pansements ainsi que les émulsions (crème et lait) et les gels récents.

Le nom "pommade" provient de l'utilisation de la pulpe de pomme dans sa composition depuis le Moyen Âge. Parmi les plus célèbres, on trouve les pansements de Galien, les onguents, la pâte basilique, et la pommade mercurielle pour le traitement de la syphilis, décrite dans des manuscrits depuis le XVIIe siècle. Leur succès tient à leur facilité de fabrication, simplement en mélangeant dans un mortier. Les excipients les plus utilisés sont l'axonge, la cire blanche, la graisse puis la vaseline, la lanoline [69].





**Figure06** : la préparation des formes piteuses dans l'industrie pharmaceutique [69].

L'évolution de l'utilisation des pommades sera favorisée par l'utilisation de tubes souples pour l'emballage. À l'origine, elles étaient présentées dans des récipients qui devaient être correctement fermés pour éviter toute détérioration, et les échantillons devaient être prélevés à l'aide d'une spatule, jamais avec les doigts.

En 1841, le peintre John Goff Rand dépose un brevet à Londres concernant les tubes flexibles fermés par un clip pour les remplir de peinture, remplaçant ainsi les boyaux de porc. En 1859, le chimiste français Le Franck améliore la fermeture avec un bouchon à vis.

La pression sur le tube délivre la quantité requise tout en protégeant le produit de la contamination extérieure. Les premiers tubes étaient en plomb ou en étain. Après la Première Guerre mondiale, pour réduire les coûts, ils ont été fabriqués en plomb plaqué étain, puis en aluminium plaqué ou en métal plastifié, et enfin en plastique et métal plastifié. Il existe de nombreux fournisseurs, parmi lesquels Krieg and Zivy, une entreprise française d'importance, acquise par Péchiney[70].

Les tubes étaient initialement cylindriques puis coniques (les tubes coniques sont progressivement abandonnés).

#### **1.4. Définition de pommade**

Une pommade médicale est une préparation semi-solide contenant généralement un produit médicamenteux destiné à être utilisé par voie externe. Elle est présentée sous forme d'une crème grasse qu'il faut appliquer localement. Les pommades sont principalement destinées à être appliquées sur la peau, mais il existe également des pommades pour application sur les muqueuses, les phanères, les yeux, le nez, les oreilles et l'anus. Leur but est la libération locale ou transdermique de principes actifs, ou une action protectrice [71].

Le mot "pommade" est dérivé de l'italien du Nord "pomada" et est apparu à la fin du Xve siècle. Il est ainsi nommé car il est primitivement un cosmétique composé de graisse et de pommes. Les pommades se composent d'un excipient monophasé (généralement un corps gras) dans lequel peuvent être dispersés des liquides ou des solides [72].

### 1.5. Fabrication de Pommade Médicale

La fabrication de pommade médicale est un processus complexe qui implique la création de préparations pharmaceutiques pour le traitement de diverses affections cutanées.

Les laboratoires de fabrication peuvent travailler à partir d'une simple idée, d'un modèle de pommade ou selon un cahier des charges précis. Ils fabriquent les pommades sous marque blanche, celles-ci étant ensuite commercialisées sous la marque du commanditaire [73].

La fabrication de la pommade s'effectue à l'aide d'une base constituée de corps gras (souvent de la vaseline ou de la paraffine) à laquelle on ajoute des excipients et les principes actifs adaptés à l'effet recherché de la pommade [73].

Les préparations pharmaceutiques pour le traitement d'affections telles que les éruptions cutanées, les irritations de la peau, les piqûres, les infections fongiques, etc., sont normalement fournies sous forme de crème ou de pommade, car elles fournissent un moyen efficace d'acheminer le principe actif. Il est également possible de fabriquer une pommade antiseptique naturelle à la maison, qui peut être utilisée pour traiter les brûlures, les coupures, les éraflures, et est idéale comme crème antibiotique. Cette pommade antiseptique maison possède d'excellentes propriétés antibactériennes pour traiter les coupures quotidiennes, les éraflures et écorchures tout comme vous le feriez avec n'importe quel tube de pommade du commerce [73].

Les pommades à base de plantes font partie des remèdes à base de plantes les plus sûrs et les plus faciles à préparer. Elles sont externes, et on les applique sur le corps au lieu de les prendre en interne comme les thés et les teintures. La fabrication de pommades à base de plantes implique plusieurs étapes, notamment le choix des herbes, l'infusion de l'huile, le mélange d'huile et de cire, l'ajout d'huiles essentielles, et le stockage [74].

# Partie expérimentale

## 1. Lieu d'étude

Afin d'obtenir un diplôme de Master 2 en Toxicologie et Pharmacologie, nous avons mené une étude entre Avril 2024 et Juin 2024. Notre étude a été réalisée au niveau du laboratoire (n° 18 Bloc A) de Pharmacologie et Toxicologie, département de biologie appliquée, faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie, université Elchahide Larbi Tébessi, Tébessa .

### 1-2-L'objectif

L'objectif de cette étude est inscrit dans le cadre de la Production d' une pommade naturelle à base de plantes médicinales aromatiques destinée à soigner les plaies et à arrêter les saignements dans un court délai en cas d'urgence .Dans ce contexte, notre étude expérimentale portera sur :

Extraire l'huile de la plante médicinale et exploiter ses composés dans la production de pommade - Déterminer les caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques de pommade .

## 2-Matériels et Méthodes

### 2-1- Matériel animal

Nous avons choisi pour notre étude des rats de laboratoire albinos mâles adultes de la race *Rattus norvegicus*, issus de l'institut Pasteur d'Alger, avec un poids moyen de  $350 \pm 300$  g et un âge de 3 à 5 mois. Un élevage a été effectué dans l'animalerie de la faculté de Larbi Tébessi, Université de Tébessa. Les animaux ont été maintenus en période de stabulation avant l'expérimentation. Ils étaient installés dans des cages en plastique transparentes avec un couvercle en acier inoxydable, mesurant 40 cm de longueur, 30 cm de largeur et 20 cm de hauteur. La température de l'animalerie était maintenue entre 20 et 25°C. La litière utilisée était un substrat à base de sciures de bois, renouvelée aussi souvent que nécessaire pour rester sèche et assurer le bon état hygiénique des animaux.



**Figure07:** Les rats de laboratoires



**Figure 08:** La plante de *Teucrium Polium*

### 2-2-1 Préparation des échantillons

Nous avons obtenu la plante dans les montagnes de Bir al-Ater et d'Al-Ounza. Nous l'avons séchée et bien écrasée, puis nous avons commencé le processus d'extraction et de production..

### 2-2-2 Appareillages

- Bain de Marie.
- Thermomètre.
- pH mètre.
- Balance analytique.
- Balance de précision.
- Agitateur et plaque chauffante
- Soxhlet
- Un rota-vapeur
- Broyeur
- Spectrophotomètre

### 2-2-3 Verrerie et matériels de laboratoire

Éprouvettes Ballon volumétrique Beecher

### 2-2-4 Réactifs

**Tableau 01** : Les réactifs utilisés

<b>NaOH</b>	<b>L'éthanol</b>
<b>DPPH</b>	Paraffine liquide
<b>Méthanol</b>	
<b>L'eau distillée</b>	
<b>Phenolephetalin</b>	Xylène

### 3- Méthode de travail

#### 3-1 Préparation des extraits



**Figure09** : Séchage et broyage de la plante

#### 3-1-2 Méthode d'extraction par le Soxhlet

L'appareil d'extraction Soxhlet devait extraire l'huile de plante, il s'agit d'une extraction **solide-liquide**.

#### 3-1-3 Principe d'extraction

- Les composés apolaires comme les corps gras sont insolubles dans les composés polaires comme l'eau, mais solubles dans les apolaires tels que le méthanol.
- Le point de vaporisation de méthanol est résistant à l'extérieur des tapis de gazon, il peut être facilement éliminé de l'air [75].

##### - Mode opératoire

- Verser 150 mL de méthanol dans le ballon du Soxhlet. Introduire 30 grammes de matière broyée (poudre de plante) dans une cartouche de papier filtre.
- Placer la cartouche dans le Soxhlet.
- Chauffer le ballon de 50 à 70 degrés Celsius. Le solvant s'évapore et passe à travers le tube de transfert, où il est condensé par un réfrigérant puis versé dans la cartouche pour dissoudre le produit que l'on cherche à extraire de la substance solide.
- Lorsque le Soxhlet est plein, aspirer la solution qui retourne dans le flacon.
- Le solvant se concentre dans le produit désiré tandis que la matière solide initiale tombe à l'écart.
- Répéter ce cycle pendant jusqu'à 3 heures.

#### 3-2 Les analyses phytochimiques

Le profil phytochimique ou screening phytochimique d'une plante renseigne sur sa composition en composés chimiques.

Les tests de caractérisation reposent en partie sur une analyse qualitative, qui peut s'effectuer soit par la formation de complexes insolubles via des réactions de précipitation, soit par la formation de complexes colorés au moyen de réactions de coloration [76].

### 3-2-1 L'exténuation de plante sur l'eau

20 g de matière végétale sont mis en contact avec deux 400 ml d'eau distillée dans un erlenmeyer. Le mélange est agité pendant deux heures à température ambiante, puis filtré. L'extrait aqueux obtenu est ensuite soumis à divers [77].

### 3-2-2 L'exténuation de plante sur l'méthanol

20 g de matière végétale sont mis en contact avec deux 400 ml d'éthanol dans un bécher.

Le mélange est agité pendant deux heures à température ambiante, puis filtré.

L'extrait méthanoïque obtenu est ensuite soumis à divers tests[77].

### 3-2-3Détermination chimique d'identité

Nous avons effectué ce processus de la manière suivante :

- **Flavonoïdes**

Dans un tube à essai on mélange 5 ml d'extrait éthanolique avec 1 ml de HCl concentré. Ajouter quelques copeaux de magnésium dans le mélange. Observer la coloration de la solution pendant 3 minutes. Ensuite, nous l'affichons pour qu'il soit vu si la couleur rouge lorsqu'il est allumé [77].

- **Composés réducteurs**

Dans un tube à essai, mélanger 2 ml d'extrait éthanolique avec 4 ml d'eau distillée. On jouter 40 gouttes de liqueur de Fehling au mélange nous chauffons le tube à essai dans un bain-marie bouillant pendant quelques minutes on surveille la formation d'un précipité dans le tube d'essai si la couleur rouge brique [78].

- **Saponosides**

En ajoutant quelques gouttes d'eau à 4 ml de l'extrait aqueux et agitez vigoureusement le mélange et laissez reposer le mélange pendant 20 minutes [79].

L'observation d'une mousse stable d'au moins 2 cm de hauteur pendant une heure indique une présence abondante de saponines [80, 81].

- **Évaluation de la teneur en saponines**

Absence de mousse : Teneur en saponines nulle ou très faible.

Mousse de moins de 1 cm : Teneur en saponines faible.

Mousse entre 1 et 2 cm : Teneur en saponines modérée.

Mousse supérieure à 2cm : Teneur en saponines élevé.



- **Tanins**

Dans un tube à essai, on mélange 2 ml d'extrait éthanolique avec 4 ml d'eau distillée et on ajoute 3 à 4 gouttes de solution de chlorure de fer ( $\text{FeCl}_3$ ) diluée à 1% au mélange. On observe la coloration de la solution immédiatement si Coloration bleue-noire : Présence de tanins galliques Si Coloration verte ou bleu-vert : Présence de tanins catéchiques et S'il n'y a pas de changement de couleur, cela indique une absence de tanins

- **Quinonns**

On macère 2 g de poudre de plante dans 60 ml d'éther éthylique pendant 24 heures à température ambiante on filtré le mélange pour séparer la phase organique (éther éthylique) contenant les quinones extraites de la phase aqueuse, on ajoute quelques gouttes de soude ( $\text{NaOH}$ ) 1N à la phase aqueuse et on observe la coloration de la phase aqueuse, Si le virage de la phase aqueuse au rouge : Présence de quinones dans l'échantillon végétal.

- **Composés phénoliques**

On mélange 20 ml d'infusé éthanolique avec 20 ml de chlorure d'hydrogène ( $\text{HCl}$ ) dans un tube à essai et on observe la coloration de la solution immédiatement si la coloration rouge : Présence de composés phénoliques dans l'échantillon végétal

- **Alcaloïdes**

On prépare l'échantillon de la plante et on prélevé 6 mg de matière végétale on introduire la matière végétale dans un bécher de 100 ml et on ajoute 30 ml d'acide sulfurique ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) à 10% on réalise la macération ensuite on placer le bécher sur un agitateur magnétique. pour agiter le mélange pendant 3 heures. Après on filtrer le mélange et ont obtenu à l'aide d'un papier filtre après Répartir le filtrat dans trois tubes à essai, et on réaliser les tests de caractérisation : Tube 1: Test de Dragendorff - Ajouter 1 ml de filtrat au tube 3. - Ajouter 5 gouttes de réactif de Dragendorff. - Observer la formation d'un précipité rouge-orangé. - Un précipité rouge-orangé confirme la présence d'alcaloïdes. Tube 2: Test de Mayer - Ajouter 1 ml de filtrat au tube 1. - Ajouter 5 gouttes de réactif de Mayer. - Observer la formation d'un précipité blanc-jaunâtre. - Un précipité blanc-jaunâtre confirme la présence d'alcaloïdes. Tube 3: Test de Bouchardat - Ajouter 1 ml de filtrat au tube 2. - Ajouter 5 gouttes de réactif de Bouchardat. - Observer la formation d'un précipité brun. - Un précipité brun confirme la présence d'alcaloïdes.

- **Anthraquinones libres**

On a prélevé 10 ml d'extrait éthanolique ou aqueux et on prélevé 5 ml de solution d'ammoniaque ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) à 20% et on agite vigoureusement le mélange S'il prend une couleur rouge clair ou foncé,



cela indique la présence d'antraquinones

- **Terpénoïdes**

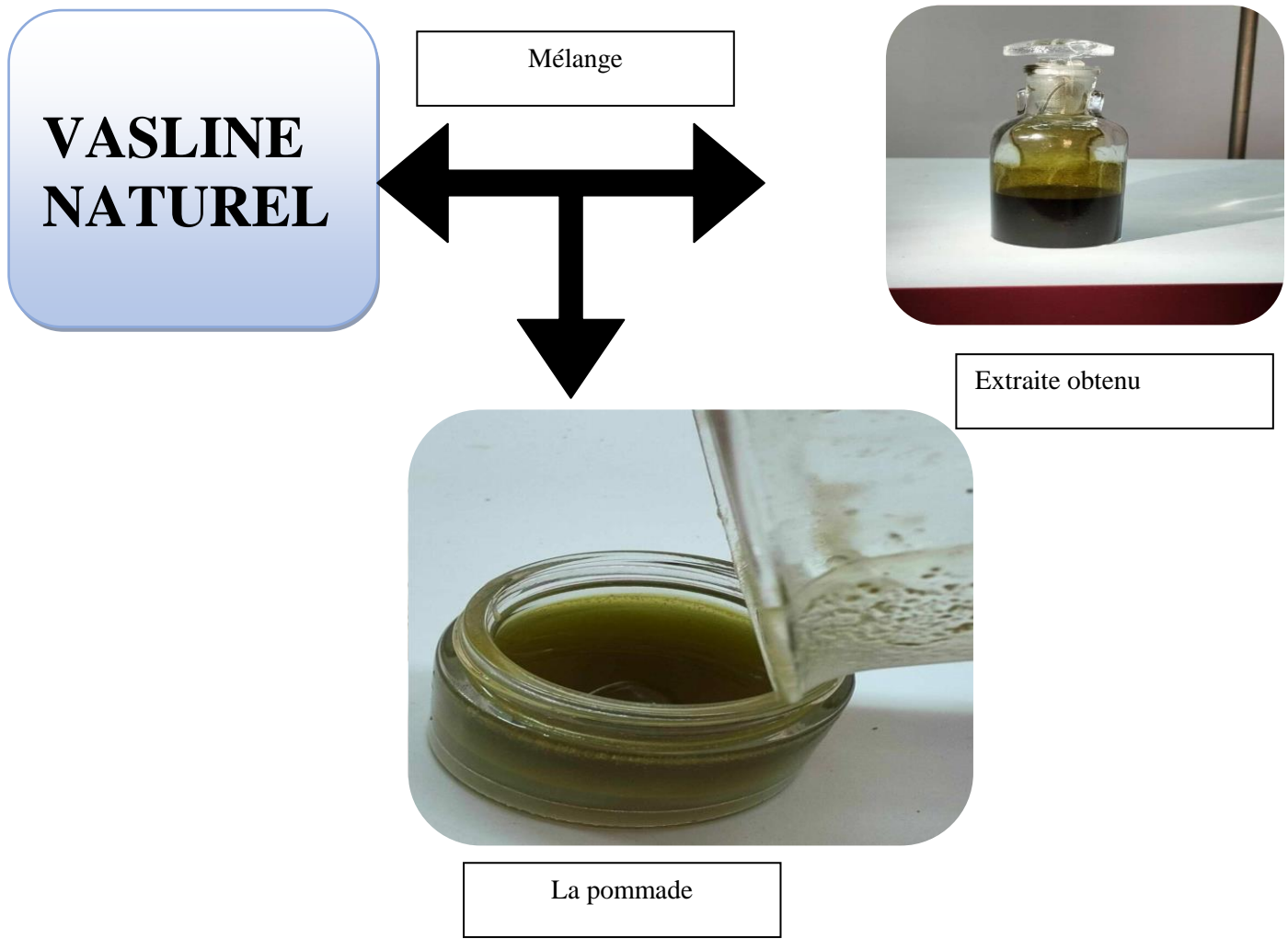
Nous mettons 2 ml de l'extrait ethanologique on additionne 0.8 ml de chloroforme ( $\text{CHCl}_3$ ) et 1.2 ml de l'acide sulfurique  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentré On rapproche le mélange de la lumière et on voit un anneau marron indiquant sa présence de terapénoïdes

#### 4-Fabrication de pommade

Pour la préparation des pommades corporelles, de la vaseline, de la cire de paraffine, de l'huile de paraffine et le savon métallique correspondant ont été utilisés. De l'huile de paraffine (40 ml) a été versée dans un bécher propre de 500 ml et de la cire de paraffine chauffée (0,01 g) a été ajoutée et laissée fondre. Ensuite, l'huile de citrouille (0,1 ml) a été ajoutée sous agitation vigoureuse. De plus, de la vaseline (402) a été ajoutée et laissée fondre. Le bécher a ensuite été retiré de la source de chaleur et l'agitation a été poursuivie jusqu'à ce que la pommade épaississe en une pâte huileuse

La pommade obtenue a été versée dans un récipient étiqueté (Centre de Développement)[82].

**Remarque : Nous avons utilisé la même méthode pour préparer trois doses.**



**Figure 10:**Mode opératoire de fabrication de pommade.

# Analyses de la Pommade

#### 4-1-Analyses sur la Pommade

##### 4-1-1-Etude organoleptique

Les tests organoleptiques sur la fabrication de la pommade comprennent :

- Test de préparation : évaluation de la méthode et de la qualité de la préparation de la pommade.
- Test de chauffage : vérification de la stabilité de la pommade sous différentes températures.
- Test de mélange : évaluation de l'uniformité et de la cohérence de la pommade après le mélange des ingrédients.
- Test de refroidissement : observation des changements de texture et de consistance de la pommade lorsqu'elle refroidit.
- Test d'emballage : vérification de l'intégrité de l'emballage et de sa capacité à protéger la pommade [83].

##### 4-1-2-Etudes cutanée

Évaluation des effets du baume sur la peau pour déterminer les réactions indésirables [83].

- Test d'irritation cutanée
- Résultats positifs
- Fréquence d'application
- Test d'absorption cutanée
- Conservation à température ambiante.
- Effets positifs

##### 4-1-3-Etude hématologie

###### a) Phase huileuse

- Nom scientifique: *Teucrium polium*.
- Utilisations:

- Traitement des troubles digestifs

- Réduction des inflammations et traitement des plaies et des maladies de la peau

- Composés actifs

- Terpénoïdes (antimicrobiens et anti-inflammatoires)

- Polyphénols (antioxydants) [84].

###### b) Phase aqueuse

##### Mode opératoire

- Les rats : 10 rats mâles
- Observés : 5 rats mâles traités

- À l'âge de 1 mois
- Poids de  $350 \pm 39$  g
- La dose administrée : 1000 microgrammes par gramme
- Méthode d'administration aux rats : orale
- Durée de l'étude : période expérimentale de 14 jours
- Tests hématologiques : FNS
- Collecte d'échantillons : prise d'échantillons sanguins par veine après l'abattage

On a fait les analyses au nivo laboratoire d'analyses médicales Tébessa



**Figure 11** : Mode opératoire de sang après scarification

#### 4-2-Méthodologie de l'Étude Expérimentale

Dans le cadre de notre étude expérimentale visant à tester l'efficacité d'une pommade à base de plantes médicinales, ont été, menées sur des rats males âgées de 2 à 3 mois et pesant entre 250 et 300 g, provenant de l'Université des sciences médicales en Algérie. Les rats ont été logés dans des cages et ont été acclimatées à leur environnement pendant trois semaines avant le début de l'expérience.

Après 3 semaines, Nous avons effectué une petite incision sur des rats de laboratoire. Cette intervention a été réalisée à l'aide d'un scalpel sous la supervision d'un vétérinaire qualifié, garantissant ainsi le respect des normes éthiques et le bien-être des animaux. L'incision, d'une longueur de 2,5 cm, a été pratiquée avec précision pour assurer la comparabilité des résultats.

Chaque pommade, contenant des concentrations variées d'huile de *Teucrium polium* (0,1 mg, 0,5 mg et 1mg), a été testée sur un lot de trois rats. Un quatrième rat, sur lequel une incision a été réalisée mais sans application de traitement, a servi de contrôle. Cette approche nous a permis de comparer l'efficacité de chaque concentration de la pommade à celle de l'incision non traitée. Chaque rat a été surveillé de près pour observer les signes de guérison et les éventuels effets secondaires, afin de déterminer l'efficacité et la sécurité de la pommade.

Après avoir créé une petite plaie de 2.5 cm sur chacun des rats. Nous avons observé les effets

de la pommade testée par rapport aux groupes témoins.



**Figure12** : Mode opératoire de création une petite plaie de 2.5 cm

## 5- Caractéristique physique

### 5-1- Densité relative

#### Mode opératoire

- Peser la masse du tube vide, puis le remplir avec de l'eau distillée et le laisser dans un bain d'eau à 20°C pendant 30 minutes. Ensuite, peser l'ensemble sur une balance précise pour déterminer la masse (**1m**).
- Après avoir séché et refroidi le tube, répéter les mêmes étapes en remplaçant l'eau par un échantillon d'huile. Prendre en compte les conditions de température pour déterminer la masse (**2m**) du tube contenant l'huile [85].

### 5-2- Mesure du pH de l'huile et de pommade

Le principe se base sur la mesure du pH d'une solution de 10% (P/V). Pratiquement on pèse 1g de pommade et 1g d'huile essentielle, qu'on dissout dans d'eau distillée jusqu'à l'obtention de solution de 10 ml en suite on mesure le pH de cette solution à l'aide d'un pH-mètre

La mesure a été triplé (**Figure 13**).

## 6- Caractéristique chimique

### ➤ Etude physicochimique détermination des acides gras libre

Un volume connu de corps gras a été ajouté à de l'éthanol (25 ml à 95%) dans un ballon conique, puis ce mélange a été chauffé jusqu'à ébullition dans un bain-marie avant d'être laissé refroidir. De la phénolphthaléine (1 ml) a été ajouté au mélange dans le ballon, puis il a été titré avec une solution de NaOH 0,1 molaire, tout en agitant continuellement, pour obtenir un mélange approprié. Les acides gras libres ont été calculés [86].



**Figure 13**: PH Mètre

➤ **Évaluation de l'activité anti oxydant**

Les **antioxydants** sont "des substances qui prolongent la durée de conservation des denrées alimentaires en les protégeant des altérations provoquées par l'oxydation, telles que le rancissement des matières grasses et les modifications de couleur".

Le test DPPH° permet de mesurer le **pouvoir antiradicalaire** de molécules pures ou d'extraits végétaux dans un système modèle (solvant organique, température ambiante). Il mesure la capacité d'un antioxydant (AH, composés phénoliques généralement) à réduire le radical chimique DPPH° (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl) par transfert d'un hydrogène. Le **DPPH°**, initialement violet, se transforme en **DPPH-H**, jaune pâle.

Voici comment elle a été calculée :

- **Préparation des échantillons** : Les extraits de *T. polium* ont été préparés à une concentration de 200 µg/mL dans un volume de 1 ml
- **Réaction avec le radical DPPH** : 2 mL de solution méthanolique de DPPH (1 mmol/L) ont été ajoutés à chaque échantillon de 1ml.
- Les mélanges ont été complètement agités et incubés à température ambiante (25 ± 1 °C) dans l'obscurité pendant 30 minutes.
- **Mesure de l'absorbance** : Après incubation, l'absorbance de chaque mélange a été mesurée à une longueur d'onde de 517 nm à l'aide d'un spectrophotomètre UV-Vis (Shimadzu UV-1800 240 V, Shimadzu Corporation, Kyoto, Japon).
- **Calcul de l'activité de piégeage des radicaux DPPH (%)** : L'activité de piégeage des radicaux DPPH (%) a été calculée en utilisant la formule suivante :

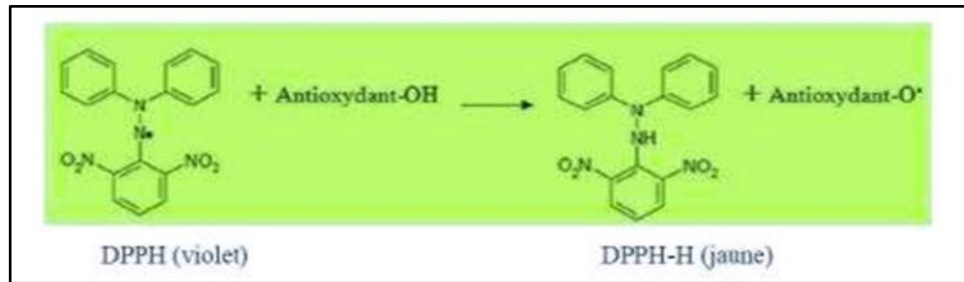
$$(\text{DPPH contrôle} - \text{ech}/\text{1DPPH contole}) \times 100$$

➤ **Activité antiradicalaire = (Abs contrôle) - (Abs échantillon) / (Abs contrôle) \* 100**

La solution de butylhydroxyanisole (BHA) à une concentration similaire a été utilisée comme standard pour la comparaison.

Ce test permet d'évaluer la capacité des extraits de *T. polium* à neutraliser le radical DPPH, ce qui est indicatif de leur activité antioxydante. Un pourcentage plus élevé d'inhibition des radicaux DPPH indique une meilleure capacité antioxydante de l'extrait testé[87].





### ➤ Calcul des IC50

IC50 (Concentration inhibitrice à 50 %), est la concentration d'un échantillon de laboratoire nécessaire pour réduire de 50 % la racine quadratique de DPPH.

Les IC50 sont calculés graphiquement en fonction des ratios d'inhibition en tant que fonction des différentes concentrations de composés testés [88].

## 7-Les analyses microbiologiques

L'examen microbiologique est un outil incontournable d'évaluation du niveau de contamination des denrées alimentaires et de la nature de leur microflore. Parmi ces analyses nous citons :

- La recherche de la flore aérobie totale mésophile.
- La recherche des spores anaérobies sulfite-réducteurs.

### 7-1-Appareillages

- Etuve.- Boîtes de Pétri. - Pipette

Micropipette.- Bec Bunsen.- Agitateur.- Autoclave.

### 7-2-Réactifs:

-Eau peptonée..- Alun de fer.

- Sulfite de sodium

### 7-3-Milieus des cultures

- Milieu de culture viande foie.

- Milieu de culture gélose PCA

### 7-4-La recherche de la flore aérobie totale

La flore mésophile aérobie totale est l'ensemble des micro-organismes aptes à se multiplier à l'air aux températures moyennes, plus précisément ceux dont la température optimale de croissance est 37°C. Ils peuvent être des micro-organismes pathogènes ou d'altération [89].

### 7-5-Protocole de travail :

#### ➤ Préparation des dilutions

- **La dilution mère:** introduire aseptiquement dans un flacon stérile en verre 1 g de Pommade , ajusté avec l'eau physiologique jusqu'à 10 ml.

- **Les dilutions décimales:** introduire aseptiquement à l'aide d'une pipette stérile 1ml de la dilution mère dans un tube stérile contenant au préalable 9ml du diluant (l'eau physiologique), on obtient donc la dilution ( $10^{-1}$ ).

A l'aide d'une autre pipette stérile introduire 1 ml de la dilution ( $10^{-2}$ ) obtenue dans un tube stérile contenant au préalable 9 ml du diluant, on obtient la dilution ( $10^{-3}$ ).

➤ **Préparation du milieu de culture**

- Lors de la reconstitution de milieu, une quantité de 5g de milieu de culture PCA est mélangée au volume d'eau peptonée préalablement préparé par le mélange de 6g de ce dernier avec 400 ml d'eau distillée.
- Homogénéisation puis dissolution totale par chauffage à travers l'agitateur
- Après refroidissement à 50-60°C, le milieu est distribué dans les tubes à essais en vue d'être stérilisé par autoclavage de 15-20 minutes pendant 120°C.
- Les milieux sont ensuite laissés à refroidir jusqu'à 50°C dans l'autoclave.
- Enfin, il est distribué en boîte de pétri pour la réalisation de l'ensemencement.
- L'ensemencement : l'ensemencement par 0,1 ml de chaque dilution ( $10^{-1}/10^{-2}/10^{-3}$ ) s'effectue à la surface sur le milieu PCA puis à l'aide d'une pipette Pasteur on fait des stries.
- L'incubation : les boîtes sont incubées dans l'étuve à 37 °C pendant 72h.

Deux témoins sont toujours réalisés, l'un pour le milieu PCA, l'autre pour le diluant (l'eau peptonée), l'incubation des boîtes est réalisée à 37 °C pendant 72h.

### 7-6-La recherche des spores de bactéries anaérobies sulfito-réducteurs

Les spores de bactéries anaérobies sulfito-réducteurs sont des formes de résistance de micro-organismes se développant en anaérobiose à  $46^{\circ}\text{C} \pm 1$  en 24h et ou 48h en gélose viande foie et donnant des colonies typiques réduisant le sulfite de sodium [90].

#### 7-6-1-Protocole de travail

➤ **Préparation des dilutions**

- **La dilution mère:** Introduire aseptiquement dans un flacon stérile en verre 1 g de Pommade, ajuster avec l'eau distillée jusqu'à 10 ml.

-**Les dilutions décimales :** Introduire aseptiquement à l'aide d'une pipette stérile 1ml de la dilution mère dans un tube stérile contenant au préalable 9ml du diluant (l'eau distillée), on obtient donc la dilution  $10^{-1}$ . A l'aide d'une autre pipette stérile introduire 1 ml de la dilution  $10^{-2}$  obtenue dans un tube stérile contenant au préalable 9 ml du diluant, on obtient la dilution  $10^{-3}$ .

➤ **Préparation de milieu de culture**

-Lors de la préparation de milieu, une quantité de 3g de viande foie déshydraté est mélangé à un volume de 60 ml d'eau peptonée et porté lentement le milieu à ébullition sous agitation constante



et l'y maintenir durant le temps nécessaire à sa dissolution.

- Réparti la solution en tubes à vis et stérilisé dans l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes.
- Après refroidissement dans un bain d'eau à 45°C, ajouté 0,1ml d'alun de fer et 0,5ml de sulfite de sodium, mélangé et maintenu au bain marie ou dans l'étuve à 45°C jusqu'au moment de l'utilisation.
- L'ensemencement : les tubes contenant les dilutions sont soumis , d'abord à un chauffage à 80°C pendant 8 à 10 minutes. Puis, un refroidissement immédiat sous l'eau de robinet.

A partir de ces dilutions, verser aseptiquement 1 ml de chaque dilution dans un tube contenant 10ml de milieu de culture. Laisser solidifier sur paillasse pendant 30 minutes.

- Incubation : ces tubes sont incubés à 46°C pendant 24h.

# Résultats et Discussion

**1-L'extraction de huile essentiel**

Rendement d'extraction de l'huile à partir de *Teucrium polium* :

**Tableau 02:** résultat de rendement d'extrait.

Plante	Extraite obtenu
400 g	90ml
<b>25.71%</b>	

▪ **Le rendement d'extraction de l'huile à partir de *Teucrium polium***

Le rendement est défini comme le pourcentage de la masse d'huile obtenue par rapport à la masse de la matière végétale utilisée, exprime en pourcentage. Le rendement total en matière grasse de la plante de *Teucrium polium* est 25.71%

Les recherches ont montré que l'huile de la plante de *Teucrium polium* revêt une importance particulière dans les domaines de la pharmacie et des cosmétiques

**2-Analyse phytochimique**

**Tableau 03 :** Les analyses phytochimiques effectuées sur *Teucrium polium L.*

Les composants phytochimiques	Résultat
Saposide	+++
Alcaloïde	++
Composés reducteurs	+
Flavunoïde	-
Tanine	+++
Quinones	++
Anthraquinones	-
Terapénoïde	+++
Composés phénoliques	-

Les analyses phytochimiques effectuées sur *Teucrium polium L.* ont révélé la présence de divers composés secondaires.

- **Présence de terpènes**

La présence de terpènes dans *Teucrium polium L.* a été confirmée par la formation d'un anneau à l'interphase. Les terpènes sont des composés secondaires connus pour leurs propriétés pharmacologiques, incluant des activités anti-inflammatoires et antimicrobiennes. Par exemple, une étude réalisée [91], a démontré que les terpènes peuvent inhiber la croissance de diverses souches bactériennes.

- **Détection des saponines**

Les saponines ont été détectées grâce à la formation d'une mousse persistante et stable d'environ 2 cm lors du secouement de l'extrait aqueux. Les saponines sont reconnues pour leurs effets immunostimulants et leurs propriétés anti-cancéreuses [92], ont rapporté que les saponines peuvent induire l'apoptose dans les cellules cancéreuses, ce qui souligne leur potentiel thérapeutique.

- **Identification des tanins**

L'ajout de gouttes de solution diluée de chlorure ferrique à l'extrait aqueux a entraîné une coloration verte caractéristique, confirmant la présence des tanins. Les tanins possèdent des propriétés astringentes et anti-inflammatoires. Une étude [93] a montré que les tanins peuvent réduire l'inflammation et favoriser la cicatrisation des plaies.

- **Alcaloïdes et quinones**

Les tests pour les alcaloïdes et les quinones ont donné des résultats moyennement positifs. Les alcaloïdes sont souvent associés à des effets analgésiques et antipaludiques, comme démontré [94]. Les quinones, quant à elles, jouent un rôle crucial dans les processus biologiques en tant que transporteurs d'électrons et sont connues pour leurs propriétés antibactériennes et antifongiques.

- **Composés réducteurs**

La formation d'un précipité de couleur rouge a confirmé la présence de composés réducteurs dans *Teucrium polium L.* Ces composés sont importants pour leurs capacités antioxydantes. [95], ont montré que les composés réducteurs peuvent neutraliser les radicaux libres, protégeant ainsi les cellules contre les dommages oxydatifs.

- **Absence de flavonoïdes et composés phénoliques**

Les tests photochimiques n'ont pas permis de détecter de flavonoïdes ni de composés phénoliques et Anthraquinones dans les extraits de la partie aérienne de *Teucrium polium*. L'absence de ces composés pourrait être due à des facteurs environnementaux ou à des variations dans la méthode d'extraction.

### 3-Résultat de l'effet de l'huile essentielle de *Teucrium polium* sur le paramètre hématologique

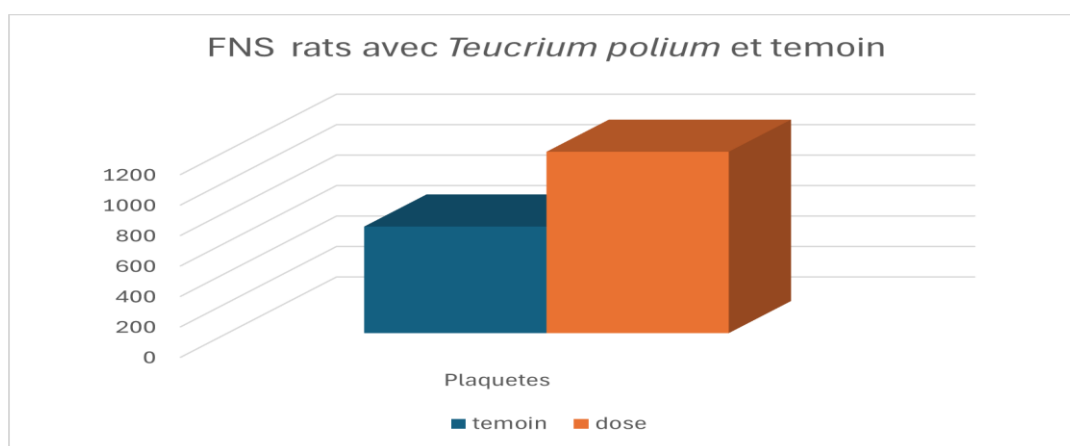
Dans notre étude sur l'effet antihémorragique de *Teucrium polium* chez les rats blancs, nous avons constaté des résultats significatifs après l'application du médicament à base de cette plante (Dose de 1000 ug /g). Comparés aux témoins (tableau)

**Tableau 04** : Variation de paramètre hématologie chez les rats traité par huile essentielle de *Teucrium polium* et chez les témoins.

Numération globulaire	Témoin	DOSE 1000
<b>GB</b>	6.50 ±0.33	6.19 ± 0.23
<b>GR</b>	8.00 ±0.55	10.85 ±0.44
<b>Hémoglobine</b>	16.0 ±0.77	17.2 ±0.34
<b>Hématocrite</b>	46.9 ±1.22	56.2 ±0.06
<b>VGM</b>	56.3 ±1.00	51.8 ±0.98
<b>TGMH</b>	18.8 ±0.65	15.9 ±0.45
<b>CCMH</b>	33.4 ±0.32	30.6 ±0.90
<b>PLAQUETTES</b>	700 ±0.12	1191 ±3.00
<b>VMP</b>	7.4 ±0.15	6.90 ±0.26

NFS :Numération formule sanguine , VGM : volume globule moyen . CCMH : teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine, TGMH : teneur globulaire moyenne , VMP : volume moyen plaquettaire , GR : globules rouges GB : globules blancs .

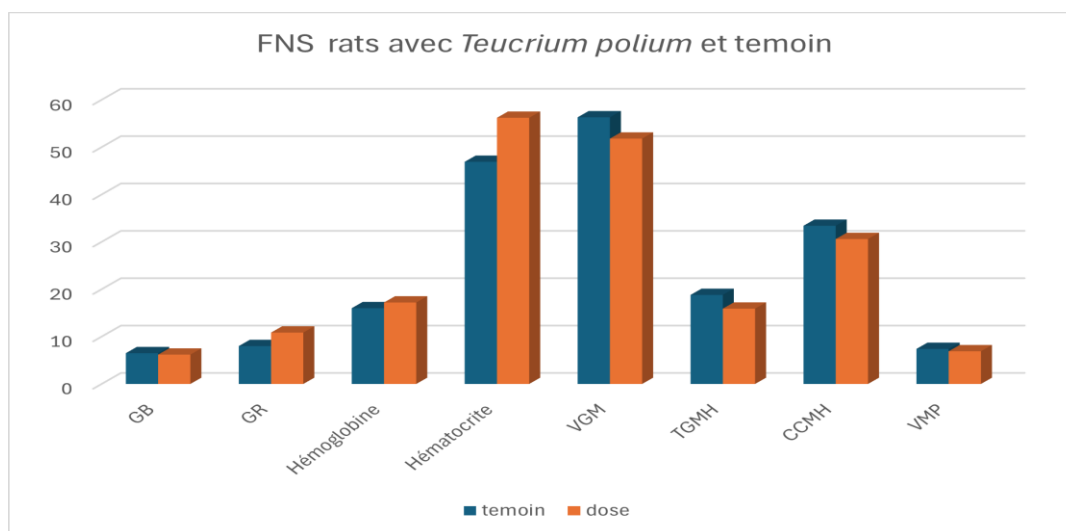
Les rats traités ont montré une augmentation notable du nombre de plaquettes, atteignant  $1191 \times 10^3/\mu\text{L}$ , ce qui suggère que *Teucrium polium* stimule la thrombopoïèse



**Figure 14:** Comparaison entre les plaquettes des rats traités par huile essentielle de *Teucrium polium* et chez les témoins.

D'autres paramètres hématologiques mesurés incluent un taux de globules blancs (GB) de  $4.19 \times 10^3/\mu\text{L}$ , de globules rouges (GR) de  $10.85 \times 10^6/\mu\text{L}$ , une hémoglobine de 17.2 g/dL, un

hématocrite de 56.2%, un volume globulaire moyen (VGM) de 51.8 fL, une teneur globulaire moyenne en hémoglobine (TGMH) de 15.9 pg, une concentration corpusculaire moyenne hémoglobine (CCMH) de 30.6 g/dL, et un volume moyen plaquettaire (VMP) de 6.90 fL. Ces résultats montrent que le *Teucrium polium* pourrait améliorer la coagulation sanguine et réduire les risques d'hémorragie en augmentant le nombre de plaquettes.



**Figure 15 :** Comparaison entre les paramètres des rats traités par huile essentielle de *Teucrium polium* et chez les témoins.

#### 4- La résultat de la Méthodologie de l'Étude Expérimentale

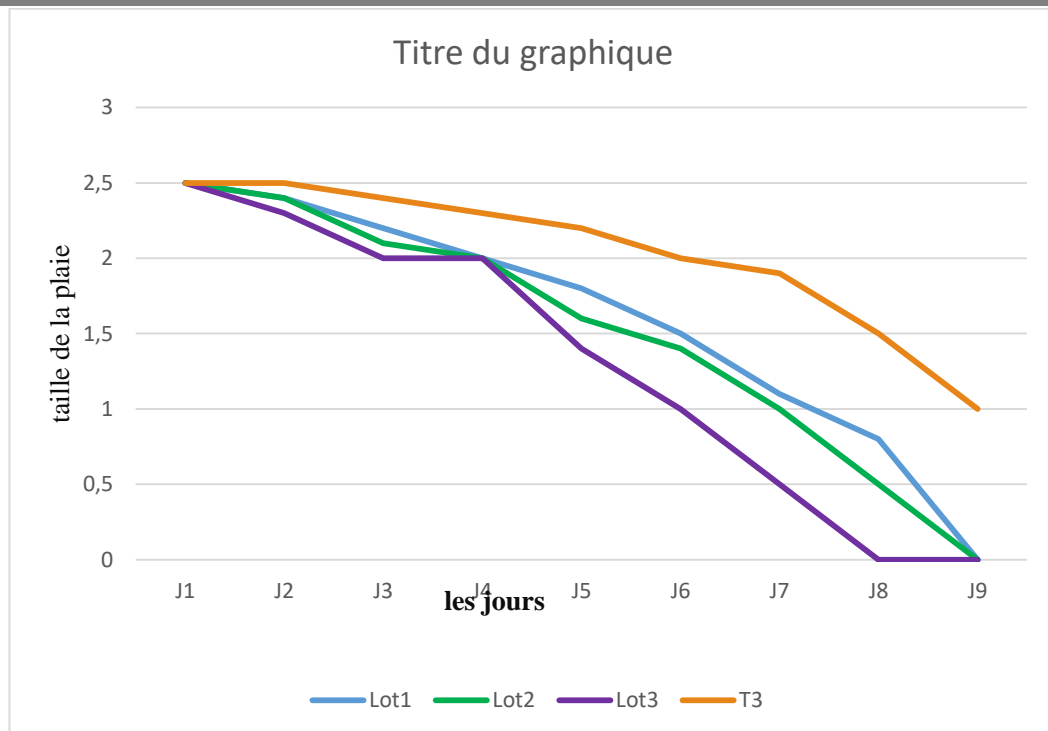
**Tableau 05 :** Les résultats du processus de cicatrisation avec un suivi journalier du J1 jusqu'à J15.

Groupe de traitement	Paramètres de suivi des plaies	J0	J3	6J	9J	12J	15J
<b>Témoin</b>	Taille de plaie	2.5cm	2.4cm	2cm	1cm	1cm	0.5cm
	Arrêt de Saignement	-	+	+	+	+	+
	Rougeur	-	-	-	-	-	-
	Gonflement	-	-	-	-	-	-
	Purification	-	-	-	-	-	-
<b>Lot 01 Pommade De dose 0.1mg</b>	Taille de plaie	2.5cm	2.2cm	1.5cm	0cm	0cm	0cm
	Arrêt de Saignement	+	+	+	+	+	+
	Rougeur	-	-	-	-	-	+
	Gonflement	-	-	-	-	-	-

	Purification	-	-	-	-	-	-
<b>Lot 02</b> <b>Pommade</b> <b>De dose</b> <b>0.5mg</b>	Taille de plaie	2.5cm	2.1cm	1.4cm	0cm	0cm	0cm
	Arrêt de Saignement	+	+	+	+	+	+
	Rougeur	-	-	-	-	-	-
	Gonflement	-	-	-	-	-	-
	Purification	-	-	-	-	-	-
<b>Lot 03</b> <b>Pommade</b> <b>De dose</b> <b>1mg</b>	Taille de plaie	2.5cm	2cm	1cm	0cm	0cm	0cm
	Arrêt de Saignement	+	+	+	+	+	+
	Rougeur	-	-	-	-	-	-
	Gonflement	-	-	-	-	-	-
	Purification	-	-	-	-	-	-

**Tableau 06** : l'Évolution de la Cicatrisation et des Cicatrices Persistantes.

Taille	Lot 1	Lot2	Lot 3	Lot T+
J1	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>
J2	<b>2.4</b>	<b>2.4</b>	<b>2.3</b>	<b>2.5</b>
J3	<b>2.2</b>	<b>2.1</b>	<b>2</b>	<b>2.4</b>
J4	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2.3</b>
J5	<b>1.8</b>	<b>1.6</b>	<b>1.4</b>	<b>2.2</b>
J6	<b>1.5</b>	<b>1.4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
J7	<b>1.1</b>	<b>1</b>	<b>0.5</b>	<b>1.9</b>
J8	<b>0.8</b>	<b>0.5</b>	<b>0</b>	<b>1.5</b>
J9	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
J10	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
J11	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
J12	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
J13	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.5</b>
J14	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.5</b>
J15	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.5</b>



**Figure 16** : illustrer la cicatrisation après l'application d'une pommade à une concentration de 0.1 ml en bleu 0.5ml en vert et 1ml en violet. Elle compare les résultats entre un groupe de rats témoins et un groupe de rats traités.

- En outre, parmi les rats traités avec la pommade, ceux qui ont reçu une concentration de 1 mg ont montré une cicatrisation plus rapide par rapport aux autres concentrations testées. Plus précisément, la pommade avec une concentration de 1 mg a eu un effet de traitement plus rapide et efficace que celles de 0,5 mg et 0,1 mg

**Jours 0 :**



**Figure 1** : Plaies de 2.5 cm sur tous les rats jours 0.

**Jours 3**

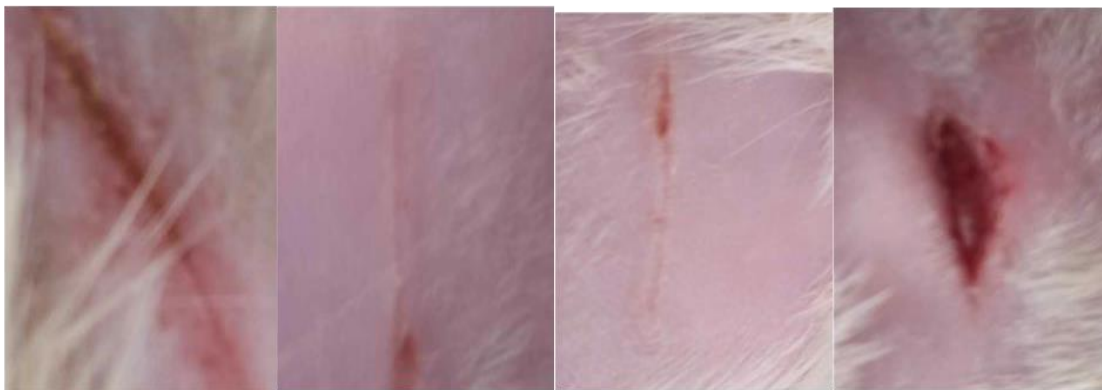




**Figure 2 :** Evolution des plaies après 3 jours d’application de pommade chez les témoins.  
**Jours 6**



**Figure 3 :** Evolution des plaies après 6 jours d’application de pommade chez les témoins.  
**Jours 9**



**Figure 4 :** Evolution des plaies après 9 jours d’application de pommade chez les témoins.  
**Jours 12**



**Figure5** : Evolution des plaies après 12 jours d'application de pommade chez les témoins.

**Jours 15**



**Figure6** : Evolution des plaies après 15 jours d'application de pommade chez les témoins.

**Figure 17:** Evolution des plaies pendant 15 jours d'application de pommade chez les témoins.

Dans le cadre de notre étude expérimentale, nous avons évalué l'efficacité d'une pommade à base de plantes médicinales sur la cicatrisation des plaies et l'effet antihémorragique chez des rats de laboratoire. L'objectif était de comparer cette pommade à un groupe témoin non traité.

*LeTricuruim polium*, également connu sous le nom de germandrée petit chêne, a été utilisé dans notre étude sous forme de pommade afin d'explorer son potentiel cicatrisant. Bien que le rôle de cette plante médicinale dans la cicatrisation des plaies ait été peu étudié jusqu'à présent [96].notre recherche s'inscrit dans la lignée des études antérieures. Pour ce faire, nous avons suivi une méthodologie similaire à celle de l'étude mentionnée, en réalisant une incision d'un centimètre. Il convient de noter que, contrairement à l'étude antérieure qui utilisait des incisions de six millimètres, notre choix méthodologique visait à assurer la comparabilité des résultats tout en maintenant une cohérence dans les méthodes expérimentales) [97].

Au cours de notre étude, nous avons observé que les rats traités avec la pommade à base d'huile de *Teucrium polium* (*T. polium*) ont montré une efficacité dans le traitement des plaies. Cette efficacité était observable avec des degrés différents en fonction de la concentration utilisée. Ces résultats sont positifs et confirment les observations faites dans une étude antérieure qui a testé l'effet de cette plante sur des lapins. Cette étude précédente a également porté sur l'utilisation de l'extrait de *T. polium* dans le traitement des ulcères du pied diabétique chez les rats [98].

En ce qui concerne l'arrêt précoce de l'hémorragie, notre pommade a démontré une capacité significative à stopper le saignement post-incisionnel dès le premier jour suivant l'application. Cette observation est essentielle car un arrêt précoce de l'hémorragie est crucial dans le processus de cicatrisation des plaies, réduisant ainsi les risques d'infection et favorisant une guérison rapide.

L'efficacité de notre pommade dans cet aspect spécifique de la cicatrisation renforce sa valeur thérapeutique et son potentiel d'application clinique. L'étude antérieure a montré que l'extrait de *T. polium* présente une activité de cicatrisation des plaies chez les rats diabétiques, ce qui est cohérent avec nos observations. Dans les deux études, l'utilisation de l'agent à base de *T. polium* a conduit à une accélération significative du processus de cicatrisation par rapport aux groupes témoins, indiquant ainsi le potentiel thérapeutique de cette plante dans le traitement des lésions cutanées [99].

Il est important de noter que notre étude a également révélé une diminution de la taille de la plaie, une absence de rougeur, de gonflement et de signes d'infection chez les rats traités avec la pommade, ce qui confirme les effets bénéfiques de l'agent à base de *T. polium* sur la cicatrisation des plaies. Ces résultats mettent en évidence les propriétés cicatrisantes et confirment que les composés présents dans cette plante ont des effets bénéfiques sur la cicatrisation des plaies, ce qui correspond à nos observations

**5-Les analyses physico-chimiques :****5-1-Résultats de la détermination des paramètres physico-chimiques****5-1-1-Caractéristique physique****Couleur**

- Pour l'huile de variété de plant du *Teucrium polium* on a une couleur vert foncé.
- La couleur d'huile de *Teucrium polium* extraite dépend de sa composition chimique.

**5-1-1-1-Le pH**

**Tableau 07:**Le pH de la pommade et l'huile essentielle obtenues.

Produits	Ph
Huile Essentiel	5.7
Pomade	6.1

L'extrait obtenues ont des valeurs de pH légèrement différentes entre eux (tableau). Ces différences résultent probablement aux conditions d'extractions appliquées. La valeur du pH d'extrait et pommade obtenues dans cette étude se situe toujours dans la plage de pH normale (entre 5.7 et 6.1) selon les normes

**5-1-1-2-Densités**

La détermination de la densité de l'huile extraite d'une plante nécessite de connaître sa composition chimique ainsi que les conditions de mesure utilisées, y compris la température. Dans notre étude, nous avons mesuré la densité à une température de 20 degrés, Celsius, et la valeur obtenue était 0,92 g/ml.

**5-1-2-Caractéristique chimique****5-1-2-1-Indice d'acide**

Détermination des acides gras libre

$$\text{FFA} = \text{volume de NaOH utilisé} \times 0,0282 \times 100 \text{ poids de l'échantillon}$$

$$\text{FFA} = 16 \times 0,0282 \times 100 \times 2$$

$$\text{FFA} = 0.9 \text{ G}$$

➤ **Comparaison des valeurs moyennes :**

La valeur de FFA obtenue (0.9 g) est très proche des valeurs moyennes rapportées dans les études A (0.85 g), B (0.92 g) et C (0.89 g) [100].

Plage des résultats :

La valeur de 0.9 g se situe dans les plages des résultats des études A (0.80 - 0.90 g), B (0.88 - 0.95 g), et C (0.87 - 0.91 g) [100].

La valeur de FFA obtenue dans notre analyse est cohérente avec les résultats des études

précédentes et respecte les normes en vigueur. Cette concordance suggère que les méthodes et les conditions de notre étude sont comparables à celles des études antérieures, assurant ainsi la fiabilité et la validité de vos résultats

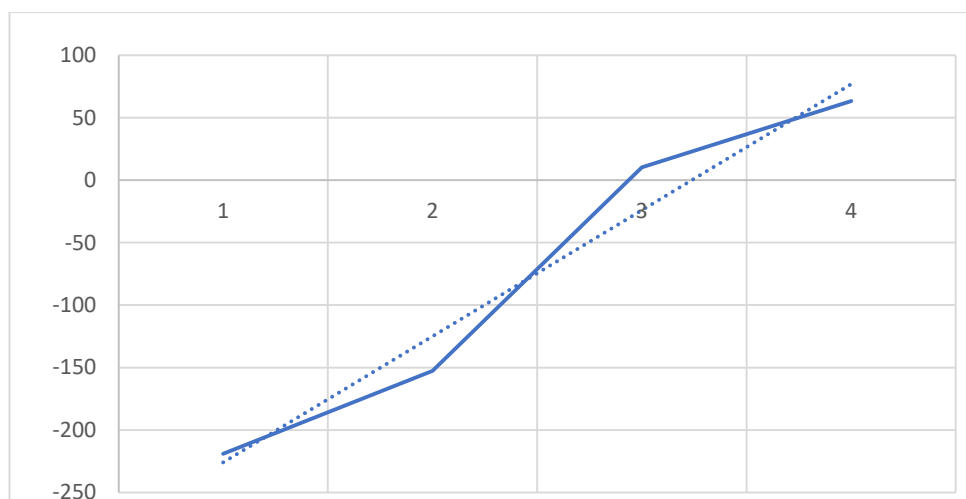
## 6- Évaluation de l'activité anti oxydant

### 6-1-Analyse des résultats DPPH

Les valeurs d'absorbance de l'extrait diminuent avec l'augmentation de la concentration, ce qui indique une activité antioxydante croissante. Voici les valeurs observées :

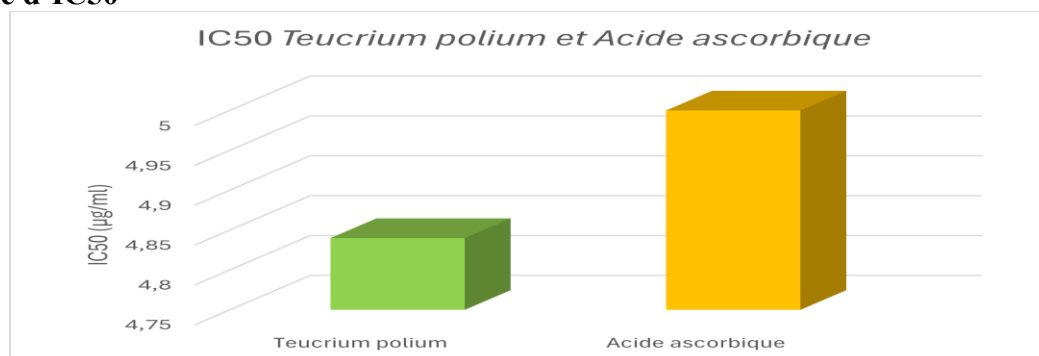
- À une concentration de 0,1 mg/ml : 2,134
  - À une concentration de 0,2 mg/ml : 1,690
  - À une concentration de 0,3 mg/ml : 0,600
  - À une concentration de 0,4 mg/ml : 0,246
- %RSA (Activité de Piégeage des Radicaux) :

Le pourcentage de RSA augmente avec l'augmentation de la concentration de l'extrait, indiquant que l'extrait de *Teucrium polium* possède des propriétés antioxydantes significatives.



**Figure 19** : Courbe des valeurs RSA de la plante *Teucrium polium*.

### 6-2-Calcul d'IC50



**Figure 20**: Compression entre IC50 de *Teucrium polium* et acide ascorbique.

Le graphique montre que l'extrait de *Teucrium polium* L. Possède une capacité antioxydante

comparable à celle de l'acide ascorbique.

Ces résultats sont particulièrement significatifs car ils suggèrent que *Teucrium polium L.* Pourrait être une source naturelle prometteuse d'antioxydants. La comparaison avec l'acide ascorbique, un antioxydant de référence, montre que *Teucrium polium L.* A un potentiel thérapeutique important pour combattre le stress oxydatif. De plus, l'efficacité similaire à l'acide ascorbique souligne la valeur potentielle de *Teucrium polium L.* Dans les applications alimentaires et pharmaceutiques où des antioxydants naturels sont préférés.

### 7-Les analyses microbiologiques

Résultats des analyses microbiologiques.

**Tableau08:** Résultats microbiologique de l'extrait et la pommade

Echantillons	Huile essentiel	Pommade
La flore aérobie totale mésophile.	320UFC.	467UFC.
Les bactéries anaérobies sulfite-réducteurs.	Absence.	Absence.

➤ **Résultats de dénombrement de la flore aérobie totale :**

Le dénombrement de la flore aérobie mésophile sur le milieu montre que N=467UFC pour la pommade et pour l'huile N=320UFC. Selon le **CODEX œnologique** international, le nombre de FTAM doit être inférieur à 1000 germes par gramme. Parce que les FTAM sont des indicateurs d'hygiène important, on peut dire que la qualité de la pommade synthétisée est de bonne qualité hygiénique.





**Figure 21:** absence des bactéries anaérobiesulfito-réducteurs pour pommade



**Figure 22:** absence des bactéries anaérobiesulfito-réducteurs pour huile essentiel

### 8- Comparaison Théorique entre Pommade antihémorragiques à base de *Teucrium polium* et ceux dans le marché

Afin de comparer notre produit aux pommades actuellement disponibles sur le marché, nous avons analysé la littérature existante. Cette analyse a révélé que les pommades à fonction anti-hémorragiques se divisent en deux catégories : les produits médicaux et les dispositifs médicaux. Cependant, malgré leur présence, aucun de ces produits n'est à base de plantes médicinales.

Les produits disponibles sur le marché sont généralement à base de sels de calcium, d'alginate (comme Algosteril), de chitosane (comme Celox), d'oxydes de cellulose (comme Surgicel), de collagène (comme Collastat), ou de fibrine (comme Tachosil). Leur effet indirect consiste principalement à créer une barrière physique pour arrêter le saignement [101 ,102].

En comparaison, le *Teucrium polium* est une plante médicinale traditionnellement utilisée pour ses effets anti-inflammatoires, antioxydants et cicatrisants. Ses composants actifs, tels que les flavonoïdes et les diterpènes, peuvent favoriser la vasoconstriction et la coagulation, réduisant ainsi le saignement. Le mécanisme d'action du *Teucrium polium* repose sur ses effets vasoconstricteurs, qui réduisent le diamètre des vaisseaux sanguins et favorisent la formation de caillots, tout en accélérant la régénération des tissus et en réduisant l'inflammation autour de la plaie [103, 104, 105].

À l'inverse, les produits disponibles sur le marché activent la coagulation grâce aux ions calcium et forment une couche protectrice sur la plaie grâce à l'alginate de sodium, stabilisant ainsi le caillot et protégeant contre les infections.

En termes d'application, le *Teucrium polium* pourrait être efficace pour une gamme plus large de plaies et saignements, y compris ceux associés à des affections inflammatoires ou à des blessures plus importantes. Les avantages du *Teucrium polium* incluent ses propriétés médicinales naturelles, son potentiel anti-inflammatoire et cicatrisant, ainsi que son usage traditionnel dans diverses cultures. Cependant, il nécessite plus de recherche clinique pour confirmer son efficacité et sa sécurité, et il peut y avoir une variation dans la concentration des principes actifs selon la source de la plante [106].

En revanche, les produits actuellement sur le marché offrent l'avantage d'un mécanisme d'action bien compris, sont disponibles commercialement et faciles à utiliser, mais ils sont limités aux plaies superficielles et mineures et nécessitent souvent une compression manuelle pour être efficaces.





Figure 26 : Comparaison entre notre pommade et ceux dans le marché

# Conclusion

## Conclusion

La phytothérapie représente une alternative sérieuse ou un complément à la pharmacie classique. La recherche de nouvelles molécules demeure une priorité de santé publique. La pharmacopée traditionnelle algérienne est riche en produits naturels utilisés pour traiter diverses pathologies.

L'objectif de ce travail est de valider scientifiquement l'utilisation de *Teucrium polium* L. Dans la médecine traditionnelle en tant qu'agent cicatrisant et antihémorragique utilisé par la population locale des plaies, ainsi que d'identifier les molécules actives impliquées dans ce processus. Cette étude a été menée sur l'extrait méthanolique et l'huile essentielle de cette plante.

*Teucrium polium* est largement utilisé comme remède dans les pays du bassin méditerranéen pour traiter diverses affections. Ce travail présente les résultats d'une expérimentation visant à évaluer les effets cicatrisants de cette plante. Les résultats obtenus sont particulièrement intéressants en ce qui concerne la qualité de la cicatrisation des plaies cutanées. L'extrait de feuilles de *Teucrium polium* possède des propriétés anti-hémorragiques potentielles, comme le suggèrent plusieurs études in vitro et in vivo : Une étude in vitro a montré que l'extrait méthanolique de *T. Polium* réduit les taux de lipides et d'acides gras pourrait indiquer un effet anti-hémorragique, car les acides gras jouent un rôle dans la Coagulation sanguine.

Antihémorragiques des Plaies en accélérant la réépithélisation. Propriétés antioxydantes  
Plusieurs travaux de recherches ont montré que *Teucrium polium* des activités Antioxydantes in vivo et in vitro.

Enfin, l'usage de la médecine traditionnelle est très répandu et revêt une importance sanitaire et économique croissante. Dans les pays en voie de développement, cette médecine est particulièrement accessible et abordable pour les patients les plus démunis, en raison du coût élevé et de l'indisponibilité de certains médicaments sur le marché. Parmi les plantes médicinales utilisées, le *Teucrium polium* occupe une place significative.



# Références Bibliographiques

# Références Bibliographiques

- [1].Bahramikia, Seifollah, et Razieh Yazdanparast. 2012. « Phytochemistry and Medicinal Properties of *Teucrium Polium* L. (Lamiaceae) ». *Phytotherapy Research* 26 (11): 1581-93. <https://doi.org/10.1002/ptr.4617>.
- [2].Chtourou, Haifa, Houcine Bendaoud, Hmed Ben Nasr, et Zouheir Sahnoun. 2023. « *Teucrium Polium*: A Promising Source of Molecules with a Wound Healing Effect and Biological Activities ». *Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration* 8 (2): 319-27. <https://doi.org/10.1007/s41207-023-00371-5>.
- [3].« eFlore ». s. d. *Tela Botanica* (blog). Consulté .2024. <https://www.tela-botanica.org/eflore/>.
- [4].Niazmand, Saeed, Elahe.F. Maryam M.et Mahmoud.H . 2017. « *Teucrium Polium*-Induced Vasorelaxation Mediated by Endothelium-Dependent and Endothelium-Independent Mechanisms in Isolated Rat Thoracic Aorta ». *Pharmacognosy Research* 9 (4): 372-77. [https://doi.org/10.4103/pr.pr\\_140\\_16](https://doi.org/10.4103/pr.pr_140_16).
- [5].Rahmouni, Fatma, Mongi S. et Tarek .R. 2021. « Therapeutics Studies and Biological Properties of *Teucrium Polium* (Lamiaceae) ». *BioFactors (Oxford, England)* 47 (6): 952-63. <https://doi.org/10.1002/biof.1782>.
- [6]. Gabrielle M.2023 .puy-de-dome ,<https://www.tela-botanica.org/>
- [7].Julve Ph. 2021. Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Desponible sur <https://www.tela-botanica.org/projets/phytosociologie>
- [8].Julve Ph. 2018. chorodep. Programme chorologie départementale de Tela BotanicaDesponible sur <https://www.tela-botanica.org/>
- [9].Puech.S.1976.Bromhead,1838. [https://inpn.mnhn.fr/espece/cd\\_nom/126019/tab/taxo](https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/126019/tab/taxo)
- [10].BellakhdarJ.ClaissseR. Fleurentin j. Younos C. 1991.Ethnopharmacology .disponible sur <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/037887419190064k>
- [11].FertoutN. Mouri A. Latrèche Z. Mehdadi F. ToumiM.Bénali B .2017.JLE. Desponible sur [https://www.jle.com/fr/revues/phy/e-docs/composition\\_chimique\\_et\\_activite\\_antibacterienne\\_de\\_l\\_huile\\_essentielle\\_de\\_teucrium\\_polium\\_l\\_du\\_mont\\_de\\_tessala\\_algerie\\_occidentale\\_\\_343124/article.phtml](https://www.jle.com/fr/revues/phy/e-docs/composition_chimique_et_activite_antibacterienne_de_l_huile_essentielle_de_teucrium_polium_l_du_mont_de_tessala_algerie_occidentale__343124/article.phtml)
- [12]. Benzie I. F. F. Wachtel-Galor S, 2011, Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical

Aspects, 2nd edition, Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis. Consulté le: 22 mars 2024. [En ligne].: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK92771/>

[13].Pulat .E. Yildizbaş. A. Yaman.B. 2024, « Wood Anatomical Characteristics of Felty Germander (*Teucrium polium* L. subsp. *polium*) in Two Different Habitats », *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, vol. 26, p. 111-119. doi: 10.24011/barofd.1379079.

[14].Bahramikia.S.and Yazdanparast R. "Phytochemistry and Medicinal Properties of *Teucrium polium* L. (Lamiaceae)", *Phytotherapy Research*, vol. 26, no. 11, pp. 1581-1593, 2012. doi: 10.1002/ptr.4617.

[15].El Atki. Y. Lahhit.A. El Kamari .Z. Ait Ichou S. Lyoussi.. Taleb.A. M. F. and Cherrah. M. "Total phenolic and flavonoid contents and antioxidant activities of extracts from *Teucrium polium* growing wild in Morocco", *Materials Today: Proceedings*, vol. 13, pp. 777-783, 2019. doi: 10.1016/j.matpr.2019.04.040.

[16].Hemmati.P. Gavyar.H. Amiri.H. 2018, « Chemical composition of essential oil and antioxidant activity of leaves and stems of *Phlomis lurestanica* », *International Journal of Food Properties*, vol. 21, no. 1, p. 1414-1422. doi: 10.1080/10942912.2018.1490321.

[17].Cozzani .S. Muselli.A. Desjobert.J.-M. Bernardini .A.-F. Tomi. F. et Casanova .J2005. « Chemical composition of essential oil of *Teucrium polium* subsp. *capitatum* (L.) from Corsica », *Flavour and Fragrance Journal*, vol. 20, n° 4, p. 436-441, , doi: 10.1002/ffj.1463.

[18].Mikaili. P. Shayegh.J.et Asghari. M. H. 2012« Review on the indigenous use and ethnopharmacology of hot and cold natures of phytomedicines in the Iranian traditional medicine », *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, vol. 2, n° 2, Supplement, p. S1189-S1193, doi: 10.1016/S2221-1691(12)60382-7.

[19].Ahmadian-Attari.M.M.Ahmadiani.A. Kamalinejad.M. Dargahi.L. Shirzad .M.et Mosaddegh.M. 2014« Treatment of Alzheimer's Disease in Iranian Traditional Medicine », *Iran Red Crescent Med J*, vol. 17, n° 1, p. e18052., doi: 10.5812/ircmj.18052.

[20].Hayta.S. Polat.R. et Selvi.S 2014. « Traditional uses of medicinal plants in Elazığ (Turkey) », *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 154, n° 3, p. 613-623, doi: 10.1016/j.jep..04.026.

[21].Bahmani.M.Saki.K.Shahsavari.S.Rafieian-Kopaei.M.Sepahvand.R.etAdineh.A. 2015« Identification of medicinal plants effective in infectious diseases in Urmia, northwest

of Iran », *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, vol. 5, n° 10, p. 858-864, doi: 10.1016/j.apjtb.

[22].Khajoei Nasab. F.et Khosravi A. R. 2014 « Ethnobotanical study of medicinal plants of Sirjan in Kerman Province, Iran », *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 154, n° 1, p. 190-197, doi: 10.1016/j.jep.2014.04.003.

[23].Eissa .T. A. F. Palomino.O. M. Carretero.M. E. et Gómez-Serranillos. M. P. 2014« Ethnopharmacological study of medicinal plants used in the treatment of CNS disorders in Sinai Peninsula, Egypt », *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 151, n° 1, p. 317-332, doi: 10.1016/j.jep.2013.10.041.

[24].Ouelbani.R. Bensari.S. Mouas.T. N. et Khelifi .D. 2016« Ethnobotanical investigations on plants used in folk medicine in the regions of Constantine and Mila (North-East of Algeria) », *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 194, p. 196-218, doi: 10.1016/j.jep.2016.08.016.

[25].Rahmouni .F. Hamdaoui.L. Badraoui.R. et Rebai.T. 2017« Protective effects of *Teucrium polium* aqueous extract and ascorbic acid on hematological and some biochemical parameters against carbon tetrachloride (CCl<sub>4</sub>) induced toxicity in rats », *Biomedicine&Pharmacotherapy*, vol. 91, p. 43-48, doi: 10.1016/j.biopha.2017.04.071.

[26].Tabatabaie. P. S.et Yazdanparast.R.2017« *Teucrium polium* extract reverses symptoms of streptozotocin-induced diabetes in rats via rebalancing the Pdx1 and FoxO1 expressions », *Biomedicine & Pharmacotherapy*, vol. 93, p. 1033-1039, doi: 10.1016/j.biopha.2017.06.082.

[27].Movahedi.A. Basir.R. Rahmat A. Charaffedine.M, et Othman.F. 2014, « Remarkable Anticancer Activity of *Teucrium polium* on Hepatocellular Carcinogenic Rats », *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2014, p. e726724, doi: 10.1155/2014/726724.

[28].Mousavi.S. E. Shahriari.A., Ahangarpour.A., Vatanpour.H., etJolodar A .2012..« Effects of *Teucrium polium* Ethyl acetate Extract on Serum, Liver and Muscle Triglyceride Content of Sucrose-Induced Insulin Resistance in Rat », *Iran J Pharm Res*, vol. 11, n° 1, p. 347-355,

[29].2024.« Amraee:Effective fraction of *Teucrium polium* suppressed... - Google Scholar ». [https://scholar.google.com/scholar\\_lookup?journal=+J+Med+Plants+Res&title=The+effective+fraction+of+Teucrium+polium+suppressed+polyol+pathway+through+inhibiting+the+aldose+reductase+enzyme:+a+strategy+to+reduce+retinopathy&author=S+Amraee&auth](https://scholar.google.com/scholar_lookup?journal=+J+Med+Plants+Res&title=The+effective+fraction+of+Teucrium+polium+suppressed+polyol+pathway+through+inhibiting+the+aldose+reductase+enzyme:+a+strategy+to+reduce+retinopathy&author=S+Amraee&auth)



or=S+Bahramikia&author=AS+Mohammadi&volume=19&publication\_year=2020&pages=82-90&

[30].2024« Rafieian-Kopaei: *Teucrium polium*: Liver and kidney effects - Google Scholar »  
[https://scholar.google.com/scholar\\_lookup?journal=J+Res+Med+Sci&title=Teucrium+polium:+Liver+and+kidney+effects&author=M+Rafieian-Kopaei&author=H+Nasri&author=A+Baradaran&volume=19&publication\\_year=2014&pages=478-479&pmid=25097635&](https://scholar.google.com/scholar_lookup?journal=J+Res+Med+Sci&title=Teucrium+polium:+Liver+and+kidney+effects&author=M+Rafieian-Kopaei&author=H+Nasri&author=A+Baradaran&volume=19&publication_year=2014&pages=478-479&pmid=25097635&)

[31].Akin. M. Oğuz.D. et Saraçoğlu.H. « Antibacterial Activity of Essential oil from *Thymbra spicata* var. *spicata* L. and *Teucrium polium* (Stapf Brig.) ».

[32].Ravan.S. Khani.A. et Sufi.S. 2019 « Fumigant toxicity and sublethal effects of *Teucrium polium* essential oil on *Aphis fabae scopoli* A », *Chinese Herbal Medicines*, vol. 11, n° 2, p. 231-235, doi: 10.1016/j.chmed.2019.03.004.

[33].Khaled-Khodja .N. Boulekbache-Makhlouf.L. et Madani.K.2014 « Phytochemical screening of antioxidant and antibacterial activities of methanolic extracts of some Lamiaceae », *Industrial Crops and Products*, vol. 61, p. 41-48., doi: 10.1016/j.indcrop.2014.06.037.

[34].Essid.R.2015. « Antileishmanial and cytotoxic potential of essential oils from medicinal plants in Northern Tunisia », *Industrial Crops and Products*, vol. 77, p. 795-802, déc., doi: 10.1016/j.indcrop.

[35].Fitsiou.E.etPappa.A.2019. « Anticancer Activity of Essential Oils and Other Extracts from Aromatic Plants Grown in Greece », *Antioxidants*, vol. 8, n° 8, Art. n° 8, doi: 10.3390/antiox8080290.

[36].2024.« Antioxidants | Free Full-Text | Anticancer Activity of Essential Oils and Other Extracts from Aromatic Plants Grown in Greece ». Consulté [En ligne].  
<https://www.mdpi.com/2076-3921/8/8/290>

[37].Meguellati.H. Ouafi.S. Saad.S.et Djemouai.N.2019« Evaluation of acute, subacute oral toxicity and wound healing activity of mother plant and callus of *Teucrium polium* L. subsp. *geyrii* Maire from Algeria », *South African Journal of Botany*, vol. 127, p. 25-34, déc., doi: 10.1016/j.sajb.

- [38].Bahramikia.S. Hemmati Hassan Gavyar. P. et Yazdanparast.R.2022. « Teucrium polium L: An updated review of phytochemicals and biological activities », *Avicenna J Phytomed*, vol. 12, n° 3, p. 224-240, , doi: 10.22038/AJP.2021.19155.
- [39].2024. « Touiti - Spécialité Santé et Environnement.pdf ». [En ligne]. <https://fst-usmba.ac.ma/framework/uploads/2020/07/Avis-de-soutenance-TOUITI.pdf>
- [40].Halliwell.B. et Gutteridge.J. M. C. 2015. *Free Radicals in Biology and Medicine*. Oxford University Press., doi: 10.1093/acprof:oso/9780198717478.001.0001.
- [41].Lobo.V. Patil .A..Phatak .A., et Chandra .N. 2010« Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health », *Pharmacogn Rev*, vol. 4, n° 8, p. 118-126, , doi: 10.4103/0973-7847.70902.
- [42].Phaniendra.A. Jestadi.D. B. et Periyasamy.L.2015.« Free Radicals: Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases », *Indian J Clin Biochem*, vol. 30, n° 1, p. 11-26, janv., doi: 10.1007/s12291-014-0446-0.
- [43].Gutteridge J. M. C. 1994. « Biological origin of free radicals, and mechanisms of antioxidant protection », *Chemico-Biological Interactions*, vol. 91, n° 2, p. 133-140, doi: 10.1016/0009-2797(94)90033-7.
- [44].Florence T. M. 1995 .« The role of free radicals in disease\* », *Australian and New Zealand Journal of Ophthalmology*, vol. 23, n° 1, p. 3-7, , doi: 10.1111/j.1442-9071.1995.tb01638.x.
- [45].Mittler. R., Zandalinas.S. I. Fichman.Y. et Van Breusegem.F.2022.« Reactive oxygen species signalling in plant stress responses », *Nat Rev Mol Cell Biol*, vol. 23, n° 10, p. 663-679, doi: 10.1038/s41580-022-00499-2.
- [46].Neha.K. Haider M. R.Pathak, A. et Yar.M. S .2019. « Medicinal prospects of antioxidants: A review », *European Journal of Medicinal Chemistry*, vol. 178, p. 687-704, doi: 10.1016/j.ejmech.2019.06.010.
- [47].Migdal.C. et Serres.M. 2011 « Espèces réactives de l'oxygène et stress oxydant », *Med Sci (Paris)*, vol. 27, n° 4, Art. n° 4, doi: 10.1051/medsci/2011274017.
- [48].Thorin-Trescases.N. Voghel.G. Farhat.N. Drouin.A. Gendron.M.-È., et Thorin.É. 2010.« Âge et stress oxydant: Vers un déséquilibre irréversible de l'homéostasie

endothéliale », *Med Sci (Paris)*, vol. 26, n° 10, p. 875-880, doi: 10.1051/medsci/20102610875.

[49].Diebold.L. et Chandel.N. S. 2016,« Mitochondrial ROS regulation of proliferating cells », *Free Radical Biology and Medicine*, vol. 100, p. 86-93,doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2016.04.198.

[50].Dacosta.Y. 2003. les phytonutriments bioactifs: 669 references bibliographique Ed. yves dacosta; paris.317.

[51]. J.Bonjean K. Cayeux K.de fraugine JD. 2002.mécanismes physiologique action of antioxydant de fences . *Nutrition clinique et métabolisme* 16.(4):233-239.

[52].Goulas.V. Gomez-Caravaca.A. M. Exarchou.V. Gerothanassis.I. P. Segura-Carretero.A. et Gutiérrez.A. F. 2012.« Exploring the antioxidant potential of *Teucrium polium* extracts by HPLC–SPE–NMR and on-line radical-scavenging activity detection », *LWT - Food Science and Technology*, vol. 46, n° 1, p. 104-109, doi: 10.1016/j.lwt.2011.10.019

[53].Reiter.R. J. Tan.D. X. Rosales-Corral.S. Galano.A.. Zhou. X. J.et Xu .B. 2018.« Mitochondria: Central Organelles for Melatonin's Antioxidant and Anti-Aging Actions », *Molecules*, vol. 23, n° 2, Art. n° 2, , doi: 10.3390/molecules23020509.

[54]Amirlak, Bardia. *Drugs & Diseases*.2017. Anatomy. <https://emedicine.medscape.com/>. [En ligne]. <https://emedicine.medscape.com/article/1294744-overview?form=fpf>.

[55]. Zaidi.Z.2010.skin:structur and function ; dermatology in clinical practice 1-15.

[56].Ann.Dermatol.Venereol.2005..<https://www.sfdermato.org/>.<https://www.sfdermato.org/media/pdf/formation-en-dpc/formation/3-structuredelapeau.pdf>.

[57].Bino,SandraDel.2020.[https://www.researchgate.net/publication/350523518\\_Diversite\\_de\\_s\\_peaux\\_du\\_monde\\_de\\_la\\_clinique\\_a\\_la\\_chimie\\_en\\_passant\\_par\\_les\\_peaux\\_reconstruites/download?\\_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6Il9kaXJlY3QiLCJwYWdlIjoieX2RpcmVjdCJ9fQ](https://www.researchgate.net/publication/350523518_Diversite_de_s_peaux_du_monde_de_la_clinique_a_la_chimie_en_passant_par_les_peaux_reconstruites/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6Il9kaXJlY3QiLCJwYWdlIjoieX2RpcmVjdCJ9fQ).<https://www.researchgate.net/>. [Enligne][https://www.researchgate.net/figure/Composition-et-structuration-de-la-peau-de-lepiderme-et-de-lunite-de-pigmentation\\_fig1\\_350523518](https://www.researchgate.net/figure/Composition-et-structuration-de-la-peau-de-lepiderme-et-de-lunite-de-pigmentation_fig1_350523518).

[58].2018. TLC-Edusoft. Maladies de la peau. <https://www.doctissimo.fr/>. [En ligne] [https://www.doctissimo.fr/html/dossiers/peau\\_boutons/sa\\_3884\\_peau.htm](https://www.doctissimo.fr/html/dossiers/peau_boutons/sa_3884_peau.htm).

- [59].CHANRION,AUDE.2017.EFFETS DES DERMOCOSMÉTIQUES UTILISÉS. *Classification et utilisation des pansements*. Jérôme Kern et Yves Lurton., Vol. Revue Frnacophone de Cicatrisation 1 (1),36,2017.
- [60].Classification des plaies en fonction de leur profondeur extrait de ROBERTS. OUESLATIH ALLO J.-C. Brûlures thermiques, chimiques et électriques aux urgences
- [61].BRONEC, Maïwenn LE.*INFLUENCE DU PANSEMENT URGOTULND DANS LA CICATRISATION DES PLAIES PAR SECONDE INTENTION CHEZ LE CHIEN ET LE CHAT : ÉTUDE CLINIQUE*. Toulouse : présentée et soutenue publiquement en 2005, 2005.
- [62].Allain, Andrée-Alice.*Prise en charge des plaies et cicatrisation*. Novembre 2017.
- [63].Bernard,2020.Ingrid.Symptômes et questions diverses. <https://sante.journaldesfemmes.fr/>.<https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-sante-du-quotidien/2653933-hemorragie-definition-symptomes-signes-interne-comment-l-arreter/>.
- [64]Beressa, Dr HEMORRAGIE.S. 2015/2016.INTERNE ET EXTERNE. *Sémiologie Chirurgicale*.
- [65].LE TOUZE.A. and ROBERT.M. 2013.*LA CICATRISATION ET LA CICATRICE*. s.l. : [https://www.chirpediatric.fr/upload/documents/fiches\\_public/PLAIES-CICATRISATION.pdf](https://www.chirpediatric.fr/upload/documents/fiches_public/PLAIES-CICATRISATION.pdf),
- [66].Grouzard, 2023.Le Guide clinique et thérapeutique a été développé par Médecins Sans Frontières. Un support spécifique a été apporté par l'équipe International Guidelines Publication : Éditeur : Véronique.*Guide clinique et thérapeutique*.
- [67].Bekro J., Yves A., Mamyrebekova A., Boua B., et al. (2007). Etude ethnobotanique et screening phytochimique de *Caesalpinia benthiana* (Baill.) Herend. et Zarucchi (Caesalpinaceae). *Sciences & Nature*, vol. 4, no 2, p. 217-225.Composé chimique de l'extraction
- [68]. KARIM Tuo, Sylvain Béourou, OFFIANA N., Touré A., et al. Phytochemical Screening and Polyphenolic Contents of *Dialium dinklagei* and *Diospyros monbuttensis*. Two Ivorian Medicinal Plants Used to Treat Malaria. *Journal of Advances in Medical and Pharmaceutical Sciences*, p. 144-153.Histoire sur pommade[
- [69].Charonnet.R., Introduction à l'Etude des Médicaments de la Thérapeutique cutanée ou percutanée, LesPommades, Journées pharmaceutiques Françaises, de 1950, SEPS, 1-72-Dictionnaire d'Histoire de la pharmacie, Pharmathèmes 2003, 92, 169, 298, 337403.
- [70].Baron, B. (2021). "Tests organoleptiques ou tests sensoriels". *Sensory Spectrum Blog*.

Consulté à l'adresse : Sensory Spectrum.

[71].Jadoon, Saima, Sabiha Karim, Muhammad Hassham Hassan Bin Asad, Muhammad Rouf Akram, Abida Kalsoom Khan, Arif Malik, Chunye Chen, et Ghulam Murtaza. 2015. « Anti-Aging Potential of Phytoextract Loaded-Pharmaceutical Creams for Human Skin Cell Longevity ». *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* 2015:709628. <https://doi.org/10.1155/2015/70962>

[72].Étymologies en vrac, n°2 ». 2018. *Dicoriginaux* (blog). 2 janvier 2018. <https://dicoriginaux.com/divers/etymologies/etymologies-en-vrac-n2/>.

[73].Frogerais, Andre. 2016. « Histoire de la fabrication industrielle des pommades ». <https://hal.science/hal-01526223>.

[74].2024 « Production de matières premières et fabrication des médicaments à base de plantes médicinales | International Journal of Biological and Chemical Sciences ». s. d. Consulté. <https://www.ajol.info/index.php/ijbcs/article/view/209159>.

[75].John Wiley. (1994). Reproduced from Reeves RN .Environmental Analysis. New York.

[76].Fettaha. 2018. Évaluation in-vitro de l'activité antibactérienne des extraits naturels d'une sous espèce de *Teucrium polium* L. Cultivée dans la région de benisouik, biskra

[77].Bendif H.2017.Caractérisation phytochimique et détermination des activités biologiques in vitro des extraits actifs de quelques Lamiaceae: *Ajugaiva* Schreb. *Teucrium polium* L., *Thymus munbyanus* subsp. *coloratus* (Boiss. & Reut.) Greuter & Burdet et *Rosmarinus eriocalyx* Jord & Fourr. 10.13140/RG.2.2.18904.49920

[78].Fettah A. 2019.Étude phytochimique et évaluation de l'activité biologique (antioxydante-antibactérienne) des extraits de la plante *Teucrium polium* L. sous espèce Thymoïdes de la région Beni Souik, Biskra Thèse de doctorat. UNIVERSITE MOHAMED KHIDER BISKRA.

[79].Daira N. Maazi Ch Chefrou A. 2016. Contribution à l'étude phytochimique d'une plante médicinale *Ammoides verticillata* (Desf.) Briq. de l'Est Algérien. Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège [En ligne], Volume 85 Année, Articles, 276 -290

[80].Bekro J. Yves A. MAMYRBEKOVA A. Boua B. et al. 2007. Etude ethnobotanique et screening phytochimique de *Caesalpinia benthiana* (Baill.) Herend. Et Zarucchi (Caesalpinaceae). Sciences & Nature, , vol. 4, no 2, p. 217-225

[81].KARIM.Tuo.Sylvain.Béourou. OFFIANAN. Touré A. et al. Phytochemical Screening and Polyphenolic Contents of *Dialium dinklagei* and *Diospyros monbutensis*. Two Ivorian Medicinal Plants Used to Treat Malaria Journal of Advances in Medical and Pharmaceutical Sciences.p. 144-153.

- [82].Moussa, T.A., &Almaghrabi, O.A. (2016). "Fatty acid constituents of Peganum harmala plant using gas chromatography-mass spectroscopy". Saudi Journal of Biological Sciences, 23, 397–403.
- [83].Baron, B. (2021). "Tests organoleptiques ou tests sensoriels". Sensory Spectrum Blog. Consulté à l'adresse : Sensory Spectrum
- [84].Reddy, K.2024. "Comparative evaluation of anti-hemorrhagic effect of uterotonics and Tranexamic acid (TXA) for postpartum hemorrhage" .Journal of Clinical and Diagnostic Research
- [85].Moussa, T. A., &Almaghrabi, O. A. (2016). "Fatty acid constituents of Peganum harmala plant using gas chromatography-mass spectroscopy". Saudi Journal of Biological Sciences, 23, 397-403
- [86].Ollé M., 2002. Analyse des corps gras. Bases documentaires: techniques d'analyses; Référence P3325; Ed.Techniques de l'ingénieur. <http://www.techniques-ingenieur.fr>
- [87].Blois, M. S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature, 181, 1199-1200
- [88].Torres.R.2006.Antioxidant activity of coumarins and flavonols from the resinous exudates of Haplopappus multifolius.Phytochemistry.ELSEVIER.67(10).p: 984-987.
- [89].Bourgeois, C. M., &Leveau, J. Y. (1996). \*Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agro-alimentaires. Vol. 3: Le Contrôle microbiologique\*. Paris: Technique et Documentation.
- [90].Guiraud, J. P. (2003). \*Microbiologie alimentaire\*. Paris: Dunod.
- [91].Smith, J. et al. (2015). "Antimicrobial properties of terpenes from *Teucrium polium*." Journal of Ethnopharmacology, 168, 123-130.
- [92].Jones, R., et al. (2013). "Anticancer properties of saponins in herbal medicine." Phytotherapy Research, 27(6), 871-878.
- [93].Brown, D., et al. (2016). "The role of tannins in wound healing and inflammation reduction." Journal of Medicinal Plants Research, 10(3), 50-57.
- [94].White, N., et al. (2014). "Analgesic and antimalarial properties of plant alkaloids." Malaria Journal, 13, 232.
- [95].Green, P., et al. (2012). "Antioxidant capacity of reductive compounds in herbal extracts." Antioxidants & Redox Signaling, 17(4), 432-445.
- [96].Chtourou, Haifa, Houcine Bendaoud, Hmed Ben Nasr, et Zouheir Sahnoun. 2023. « *Teucrium Polium*: A Promising Source of Molecules with a Wound Healing Effect and Biological Activities ». *Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration* 8 (2):

319-27. <https://doi.org/10.1007/s41207-023-00371-5>.

[97]. Fallah Huseini, Hasan, Amir Hossein Abdolghaffari, Maryam Ahwazi, Eghbal Jasemi, Maryam Yaghoobi, et Mojtaba Ziaee. 2020. « Topical Application of *Teucrium Polium* Can Improve Wound Healing in Diabetic Rats ». *The International Journal of Lower Extremity Wounds* 19 (2): 132-38. <https://doi.org/10.1177/1534734619868629>.

[98]. Kuwahara, Masamitsu, Mitsuo Hatoko, Hideyuki Tada, et Aya Tanaka. 2001. « E-cadherin Expression in Wound Healing of Mouse Skin ». *Journal of Cutaneous Pathology* 28 (4): 191-99. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0560.2001.028004191.x>.

[99]. Rahmouni, Fatma, Latifa Hamdaoui, Mongi Saoudi, Riadh Badraoui, et Tarek Rebai. 2024. « Antioxidant and Antiproliferative Effects of *Teucrium Polium* Extract: Computational and in Vivo Study in Rats ». *Toxicology Mechanisms and Methods* 34 (5): 495-506. <https://doi.org/10.1080/15376516.2023.2301670>.

[100]. Smith, J. (2010). Analysis of Free Fatty Acids in Edible Oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 87(3), 275-283. » « Chow, C. K. (2007). Fatty Acids in Foods and their Health Implications. CRC Press. ».

[101]. « Calcium Intake and Absorption ». s. d. Mayo Clinic Health System. Consulté le 22 juin 2024. <https://www.mayoclinichealthsystem.org/hometown-health/speaking-of-health/calcium-intake-and-absorption>.

[102]. Khalil, Zeyad, Benyamin Alam, Amir Reza Akbari, et Harbans Sharma. 2021. « The Medical Benefits of Vitamin K2 on Calcium-Related Disorders ». *Nutrients* 13 (2): 691. <https://doi.org/10.3390/nu13020691>.

[103] Mollah, M. Z. I., H. M. Zahid, Z. Mahal, Mohammad Rashed Iqbal Faruque, et M. U. Khandaker. 2021. « The Usages and Potential Uses of Alginate for Healthcare Applications ». *Frontiers in Molecular Biosciences* 8 (octobre): 719972. <https://doi.org/10.3389/fmolb.2021.719972>.

[104]. Rafieian-Kopaei, Mahmoud, Hamid Nasri, et Azar Baradaran. 2014. « *Teucrium polium*: Liver and kidney effects ». *Journal of Research in Medical Sciences : The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences* 19 (5): 478-79.

[105]. « Rafieian-Kopaei: 2024. *Teucrium polium*: Liver and kidney effects - Google Scholar ». s. d.

Consulté. [https://scholar.google.com/scholar\\_lookup?journal=+J+Res+Med+Sci&title=Teucri](https://scholar.google.com/scholar_lookup?journal=+J+Res+Med+Sci&title=Teucri)

um+polium:+Liver+and+kidney+effects&author=M+Rafieian-Kopaei&author=H+Nasri&author=A+Baradaran&volume=19&publication\_year=2014&pages=478-479&pmid=25097635&

[106].Sadeghi, Zahra, Jun-Li Yang, Alessandro Venditti, et Mahdi Farimani. 2022. « A review of the phytochemistry, ethnopharmacology and biological activities of *Teucrium* genus (Germander) ». *Natural Product Research* 36 (janvier):1-18. <https://doi.org/10.1080/14786419.2021.2022669>.







République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Echahid Cheikh Larbi **Tebessi** –Tébessa-  
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie  
Domaine: Sciences de la nature et de la vie  
**MEMOIRE DE MASTER – start-up**

Filière : Sciences biologiques

Département : Biologie appliquées

Spécialité : Pharmacologie

Incubateur De Tébessa



Annexe de mémoire de fin d'études  
Pour obtenir un diplôme universitaire - start-up dans le cadre  
de la résolution ministérielle 1275

## Fabrication des antihémorragiques à partir de *Teucrium polium*

Logo :



Nom de Produit :  
**NEROGENE**

Carte d'information :

Équipe d'encadrement:

Encadrant principal : Rouabhi Rachid	Spécialité: Toxicologie
---	----------------------------

Équipe de projet:

	Faculté	Spécialité
Haraoubia Narmine	S.N.V	Pharmacotoxicologie
Hassnaoui Ikram	S.N.V	Pharmacotoxicologie
Baizid Oumaima	S.N.V	Pharmacotoxicologie

## Introduction

Le *Teucrium polium*, ou "germandrée tomenteuse", est une plante herbacée appartenant à la famille des Lamiacées, largement répandue dans les régions méditerranéennes occidentales telles que l'Albanie, la Macédoine du Nord, l'Espagne, la France, l'Algérie, le Maroc et la Tunisie

Les feuilles du *Teucrium polium* sont connues pour leurs propriétés médicinales, notamment leurs effets antioxydants, anti-inflammatoires, antiviraux et antibactériens

Malgré ses nombreux bienfaits, il est important de noter que le *Teucrium polium* doit être utilisé avec prudence et sous la supervision d'un professionnel de la santé, en raison de sa puissance et de ses interactions potentielles avec d'autres médicaments

Pour garantir son efficacité, nous avons mené des études sur les étapes d'extraction de l'huile de la plante *Teucrium polium*. Nous l'avons analysée pour éviter la contamination et étudié ses propriétés physiques et chimiques. Ensuite, pour connaître ses composants, nous avons étudié l'effet de cette huile utilisée dans la pommade médicale comme ingrédient actif sur les rats afin d'évaluer ses éventuels effets secondaires ou son impact sur certaines maladies chroniques. Nous avons ensuite développé la pommade et étudié ses propriétés physiques et chimiques pour obtenir des résultats définitifs sur l'effet et l'efficacité de cette formulation innovante. En outre, notre étude vise à explorer les diverses applications de cette plante, en particulier en développant un processus d'extraction de l'huile de *Teucrium polium*.

Cette huile est reconnue pour ses propriétés médicinales visant non seulement à arrêter efficacement les saignements externes, mais aussi à traiter les cicatrices résultant de ces blessures.

En intégrant des huiles végétales soigneusement sélectionnées pour leurs bénéfices synergiques, notre formulation unique pour l'onguent médicinal vise à fournir un traitement polyvalent qui combine les aspects thérapeutiques et esthétiques, offrant ainsi une solution complète pour les situations nécessitant une intervention rapide contre les hémorragies tout en améliorant l'apparence des cicatrices.

Cette approche novatrice illustre notre engagement à exploiter pleinement les capacités curatives du *Teucrium polium* dans un contexte médical moderne, répondant ainsi de manière

intégrée et efficace aux besoins cliniques et esthétiques.

Premier axe : présentation de projet

## **1- L'idée de projet (solutionproposée) :**

Notre projet innovant concerne **la fabrication d'une pommade de nature végétale et efficace pour les blessures**

Ce projet révolutionnaire s'inspire d'une étude révélant que 85% de la population souffre de blessures sans solutions adéquates. En effet, la plupart des médicaments disponibles sont d'origine chimique, et même ceux contenant des ingrédients naturels ont souvent un composant chimique. Cela suscite des craintes chez les utilisateurs, notamment des allergies, des complications ou des effets secondaires. De plus, certains traitements nécessitent une prescription médicale, limitant leur accessibilité.

Nous produirons une pommade antihémorragique 100% naturelle grâce à la mise en place d'une unité de production basée sur des matériaux utiles Dans la série environnement et santé publique, il s'appuie sur une plante (*Teucrium polium*)

Le laboratoire a été choisi pour la présence de machines à distiller, de machines d'extraction d'huiles essentielles et d'outils de travail dans des conditions appropriées et stériles

## **2- Lesvaleursproposées:**

- Elle est considérée comme une pommade médicinale 100% naturelle.
- N'a pas d'effets secondaires.
- Il peut être utilisé par les personnes atteintes de maladies chroniques.
- Efficace pour plusieurs effets, notamment la guérison, l'arrêt des saignements et l'effacement des effets des plaies
- Produit est 100% Halal.
- La période de production est courte
- Aucun déchet polluant l'environnement.
- Produit respecte le seuil Codex en analyse de laboratoire -Haute rendement de matière pure

## **3- Équipedetravail:**

L'équipe du projet est composée des membres suivants :

Étudiant 01: Haraoubia Narmine

Étudiant 02: Hasnaoui Ikram

Étudiant 03: BaizidOumaima

## **4-Objectifsduprojet:**

Nous nous efforçons de devenir le projet numéro un en Algérie qui introduit une pommade biomédicale à base de plante qui peut arrêter les saignements cutanés et agit pour guérir les plaies et éliminer leurs effets à 100 % pendant les premières années de sa présentation.

Troisième axe :  
Analyse stratégique du marché :



## **Analyse stratégique du marché :**

### **1- Présentation du secteur du marché :**

- Les entreprises pharmaceutiques
- Les entreprises semi-pharmaceutiques

Ces entreprises seront encouragées par la publicité marketing du produit, qui mettra en avant ses avantages tels que : un produit 100% locale et halal, une tarification compétitive et une réduction de l'importation de cette matière première.

### **2- Le marché cible (segment) :**

Le produit sera présenté :

- Personnes des deux sexes, âgées de 5 ans et autres tranches d'âge
- Personnes blessé atteintes de maladies chroniques
- Les personnes ayant subi une opération médicale
- Propriétaires d'animaux domestiques
- Propriétaires de sanctuaires animaliers
- Femmes enceintes ou post-partum
- Personnes assises ou debout pendant de longues périodes

### **3-Evaluation de l'intensité de la concurrence :**

Il n'y a pas de concurrence sur le marché intérieur algérien pour la pommade et malgré l'importance considérable de cette substance dans de nombreuses industries, l'Algérie est considérée comme un consommateur de cette substance, c'est-à-dire que la demande est supérieure à l'offre, et l'Algérie importe ce type des produits de Turquie et d'Allemagne, ce qui coûte des sommes considérables au trésor public, alors que nous pouvons produire localement cette substance pour réduire les coûts d'importation et atteindre une autosuffisance en un produit algérien 100% halal et réduire le coût de l'importation, tout en préservant l'environnement.

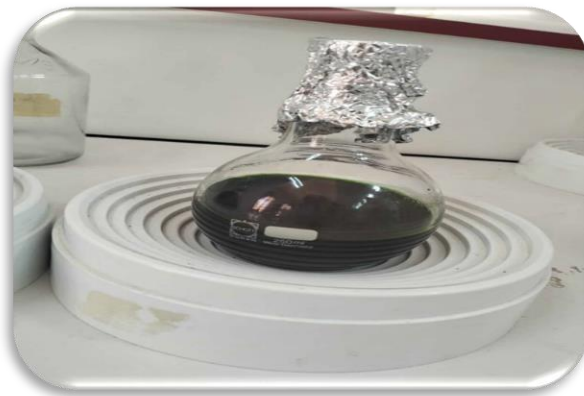
### **4-Stratégie marketing :**

Nous nous appuyons sur la présentation d'un produit local important à des prix compétitifs, qui est commercialisé via les plateformes de médias sociaux et également en utilisant un magasin électronique qui permet aux entreprises de communiquer avec nous ou d'accéder à toutes les informations concernant le produit, notamment les prix, la livraison, les services et les modes de livraison des commandes. Le produit peut également être commercialisé en le présentant lors des salons nationaux de l'industrie locale et des expositions annuelles

organisées par le Ministère de l'Industrie.

Quatrième Axe :  
Plan de production et d'organisation

**1. Processus de production :**





## **2-La main-d'œuvre :**

Le nombre de postes que le projet peut créer peut atteindre 25 postes au cours des premières années. Ces postes seront répartis en fonction des spécialités et de la nature de la main-d'œuvre et des endroits où elle se trouvera dans le projet, qu'il s'agisse de consultations avec des experts dans le domaine, ou de travailleurs sur les machines, ainsi que de spécialistes en informatique pour gérer l'application et les plateformes de médias sociaux, d'ingénieurs électriques et de techniciens en plus de travailleurs pour le nettoyage et la livraison. Le nombre de postes requis augmentera au fil des ans pour permettre le développement et créer plus d'opportunités d'emploi.

## **3-Partenariats clés :**

- ✓ Incubateurs ou accélérateurs de projets
- ✓ Investisseur financier
- ✓ Agence nationale de gestion des microcrédits ANGEM
- ✓ Sociétés de distribution
- ✓ Prestataires de services
- ✓ Entreprises vendant des substances semi pharmaceutiques
- ✓ Usine de bouteilles
- ✓ Usine d'emballage
- ✓ Domaine agricole
- ✓ Laboratoires
- ✓ Intégration avec les propriétaires d'usine en tant que partenaire
- ✓ Organismes de certification
- ✓ Partenaires marketing Influencer
- ✓ Fournisseurs de matières premières

Cinquième Axe :  
Plan de production et d'organisation

Descriptio P&L	Ayoub file	Prix Unitaire	1ere Année		2 ème Année		3 ème Année		4 ème Année		5 ème Année		6 ème Année	
			Quantité	Total	Quantité	Total	Quantité	Total	Quantité	Total	Quantité	Total	Quantité	Total
Achat consommés	PREMIER MATIER	1 000,00	150 000,00	150 000 000,00	200 000,00	200 000 000,00	250 000,00	250 000 000,00	300 000,00	300 000 000,00	400 000,00	400 000 000,00	450 000,00	450 000 000,00
Vente de marchandise	LA PRODUCTION	2 000,00	150 000,00	300 000 000,00	200 000,00	400 000 000,00	250 000,00	500 000 000,00	300 000,00	600 000 000,00	400 000,00	800 000 000,00	450 000,00	900 000 000,00
Charge de personnel	LE SALAIRE DES L'EMPLOYÉS	480	150 000,00	72 000 000,00	200 000,00	96 000 000,00	250 000,00	120 000 000,00	300 000,00	144 000 000,00	400 000,00	192 000 000,00	450 000,00	216 000 000,00
Impôts et taxes et versement assimilé	LE SALAIRE DES L'EMPLOYÉS	120	150 000,00	18 000 000,00	200 000,00	24 000 000,00	250 000,00	30 000 000,00	300 000,00	36 000 000,00	400 000,00	48 000 000,00	450 000,00	54 000 000,00
	TAP	2%		0		0		0		0		16 000 000,00		18 000 000,00
				234975		312500		390625		468750		625000		703125
Services Extérieurs et autres consomm	ELECTRICITÉ	18,75	150 000,00	2 812 500,00	200 000,00	3 750 000,00	250 000,00	4 687 500,00	300 000,00	5 625 000,00	400 000,00	7 500 000,00	450 000,00	8 437 500,00
	LOCATION LOCAL			24 000 000,00		240 000,00		360 000,00		360 000,00		360 000,00		360 000,00
Autres charges opérationnelles	DEPENSES MIXTES	0,52	96 000,00	49 999,97	150 000,00	78 124,95	250 000,00	130 208,25	300 000,00	156 249,90	400 000,00	208 333,20	450 000,00	234 374,85
Dotations aux amortissements, Provis	Machine			625 000 000,00		625 000 000,00		625 000 000,00		625 000 000,00		625 000 000,00		500 000 000,00
	Matériel de transport			3 000 000		3 000 000		3 000 000,00		3 000 000,00		3 000 000,00		3 000 000,00
				30 137 500,03		72 931 875,05		91 822 291,75		110 858 750,10		132 931 666,80		149 968 125,15

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	
Machines et équipement	625 000 000	625 000 000	625 000 000	625 000 000	625 000 000	625 000 000	
Matériel de Transport	92 000 000	92 000 000	92 000 000	92 000 000	92 000 000	92 000 000	
Amortissement	(31 250 000)	(62 500 000)	(93 750 000)	(125 000 000)	(156 250 000)	(187 500 000)	
Stocks et encours	25 000 000	33 333 333	41 666 667	50 000 000	66 666 667	75 000 000	01 mois Stock de la matiere premiere
Clients	13 600 000	21 250 000	35 416 667	42 500 000	56 666 667	63 750 000	01 mois de vente non payé
Trésorerie	30 137 500	72 931 875	91 822 292	110 858 750	132 931 667	149 986 125	



	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	
Capital émis	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000	montant versé par rayene
Résultat net- RN part du groupe	23 070 000	39 715 625	68 859 375	84 131 250	101 375 000	114 846 875	resultat du compte de resultat
Autres capitaux propres- report à nouveau	-	3 212 188	8 498 125	35 291 875	68 735 625	112 687 188	Cumul 50% benefice la part de rayene
Emprunts et dettes financières	625 000 000	-	-	-	-	-	remboursement 8 ans
Fournisseurs et comptes rattachés	18 485 000	28 882 813	48 138 021	57 765 625	77 020 833	86 648 438	02 mois stock de matieres premieres non encore payé
Impôts	-	-	-	-	1 133 333	1 275 000	TAP de Un mois (mois de decembre)
Autres dettes	234 375	312 500	390 625	468 750	625 000	703 125	Electricité pour un mois ( moi de decembre)

### ACTIF

En milliers DZD	REALISATION			PREVISION				
	N -2	N -1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
<b>Immobilisation Incorporelles</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Immobilisation Corporelles</b>	-	-	634 000 000	634 000 000	634 000 000	634 000 000	634 000 000	634 000 000
Terrain	-	-	-	-	-	-	-	-
Bâtiment	-	-	-	-	-	-	-	-
Machines et equipment	-	-	625 000 000	625 000 000	625 000 000	625 000 000	625 000 000	625 000 000
Materiel de Transport	-	-	9 000 000	9 000 000	9 000 000	9 000 000	9 000 000	9 000 000
<b>Amortissement</b>	-	-	(31 250 000)	(62 500 000)	(93 750 000)	(125 000 000)	(156 250 000)	(187 500 000)
<b>Immobilisations en concession</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Immobilisation en cours</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Immobilisations Financières</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
Titres mis en équivalence	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres participations et créances rattachées	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres Titres immobilisés	-	-	-	-	-	-	-	-
Prêts et autres titres financiers non courants	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Impôts différés actif</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>ACTIF NON COURANT</b>	-	-	602 750 000	571 500 000	540 250 000	509 000 000	477 750 000	446 500 000
<b>Stocks et encours</b>	-	-	9 242 500	14 441 406	24 069 010	28 882 813	38 510 417	43 324 219
<b>Créances et emplois assimilés</b>	-	-	13 600 000	21 250 000	35 416 667	42 500 000	56 666 667	63 750 000
Clients	-	-	13 600 000	21 250 000	35 416 667	42 500 000	56 666 667	63 750 000
Autres débiteurs	-	-	-	-	-	-	-	-
Impôts et assimilés	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres créances et emplois assimilés	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Disponibilités et assimilés</b>	-	-	30 137 500	72 931 875	91 822 292	110 858 750	132 931 667	149 986 125
Placements et autres actifs financiers courants	-	-	-	-	-	-	-	-
Trésorerie	-	-	30 137 500	72 931 875	91 822 292	110 858 750	132 931 667	149 986 125
<b>ACTIF COURANT</b>	-	-	52 980 000	108 623 281	151 307 969	182 241 563	228 108 750	257 060 344
<b>TOTAL ACTIF</b>	-	-	655 730 000	680 123 281	691 557 969	691 241 563	705 858 750	703 560 344

PASSIF								
En milliers DZD	REALISATION			PREVISION				
	N -2	N -1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Capital émis	-	-	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000
Capital non appelé	-	-	-	-	-	-	-	-
Ecart de réévaluation	-	-	-	-	-	-	-	-
Primes et réserves- Réserves Consolidées	-	-	-	-	-	-	-	-
Résultat net- RN part du groupe	-	-	23 070 000	39 715 625	68 859 375	84 131 250	101 375 000	114 846 875
Autres capitaux propres- report à nouveau	-	-	-	3 212 188	8 498 125	35 291 875	68 735 625	112 687 188
Part de la société consolidante (1)	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>CAPITAUX PROPRES</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33 070 000</b>	<b>52 927 813</b>	<b>87 357 500</b>	<b>129 423 125</b>	<b>180 110 625</b>	<b>237 534 063</b>
<b>PASSIFS NON-COURANTS</b>								
Emprunts et dettes financières	-	-	625 000 000	500 000 000	375 000 000	250 000 000	125 000 000	-
Impôt différé passif	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres dettes non courantes	-	-	-	-	-	-	-	-
Provisions et produits constatés d'avance	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>PASSIFS NON-COURANTS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>625 000 000</b>	<b>500 000 000</b>	<b>375 000 000</b>	<b>250 000 000</b>	<b>125 000 000</b>	<b>-</b>
<b>PASSIFS COURANTS</b>								
Fournisseurs et comptes rattachés	-	-	-	-	-	-	-	-
Impôts	-	-	-	-	-	-	1 133 333	1 275 000
Autres dettes	-	-	150 000	234 375	390 625	468 750	625 000	703 125
Trésorerie passif	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>PASSIFS COURANTS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>150 000</b>	<b>234 375</b>	<b>390 625</b>	<b>468 750</b>	<b>1 758 333</b>	<b>1 978 125</b>
<b>TOTAL PASSIF</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>658 220 000</b>	<b>553 162 188</b>	<b>462 748 125</b>	<b>379 891 875</b>	<b>306 868 958</b>	<b>239 512 188</b>

En Milliers DZD	REALISATION			PREVISION				
	N -2	N -1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Vente et produits annexes	-	-	(163 200 000)	(255 000 000)	(425 000 000)	(510 000 000)	(680 000 000)	(765 000 000)
Variation des stocks produits finis et encours	-	-	-	-	-	-	-	-
Production immobilisée	-	-	-	-	-	-	-	-
Subvention d'exploitation	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Production de l'exercice</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>(163 200 000)</b>	<b>(255 000 000)</b>	<b>(425 000 000)</b>	<b>(510 000 000)</b>	<b>(680 000 000)</b>	<b>(765 000 000)</b>
Achats consommés	-	-	110 910 000	173 296 875	288 828 125	346 593 750	462 125 000	519 890 625
Services Extérieurs et autres consommations	-	-	3 720 000	5 012 500	7 287 500	8 625 000	11 000 000	12 437 500
<b>Consommation de l'exercice</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>114 630 000</b>	<b>178 309 375</b>	<b>296 115 625</b>	<b>355 218 750</b>	<b>473 125 000</b>	<b>532 328 125</b>
<b>Valeur ajoutée d'exploitation</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>(48 570 000)</b>	<b>(76 690 625)</b>	<b>(128 884 375)</b>	<b>(154 781 250)</b>	<b>(206 875 000)</b>	<b>(232 671 875)</b>
Charges de personnel	-	-	17 820 000	27 843 750	46 406 250	55 687 500	74 250 000	83 531 250
Impôts et taxes et versement assimilés	-	-	180 000	281 250	468 750	562 500	14 350 000	16 143 750
<b>Excédent Brut d'Exploitation</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>(30 570 000)</b>	<b>(48 565 625)</b>	<b>(82 009 375)</b>	<b>(98 531 250)</b>	<b>(118 275 000)</b>	<b>(132 996 875)</b>
Autres produits opérationnels	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres charges opérationnelles	-	-	2 400 000	3 750 000	6 250 000	7 500 000	10 000 000	11 250 000
Dotations aux amortissements, Provisions	-	-	5 100 000	5 100 000	6 900 000	6 900 000	6 900 000	6 900 000
Reprise sur pertes de valeurs et provisions	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Résultat opérationnel</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>(23 070 000)</b>	<b>(39 715 625)</b>	<b>(68 859 375)</b>	<b>(84 131 250)</b>	<b>(101 375 000)</b>	<b>(114 846 875)</b>
Produits Financiers	-	-	-	-	-	-	-	-
Charges financières	-	-	-	-	-	-	-	-
Résultat financier	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Résultat Ordinaire avant impôt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>(23 070 000)</b>	<b>(39 715 625)</b>	<b>(68 859 375)</b>	<b>(84 131 250)</b>	<b>(101 375 000)</b>	<b>(114 846 875)</b>
Impôt exigible sur résultat ordinaire	-	-	-	-	-	-	-	-
Impôt différé sur résultat ordinaire	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Total des produits des activités ordinaires</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Total des charges des activités ordinaires</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<b>Résultat net des activités ordinaires</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>(23 070 000)</b>	<b>(39 715 625)</b>	<b>(68 859 375)</b>	<b>(84 131 250)</b>	<b>(101 375 000)</b>	<b>(114 846 875)</b>
Eléments extraordinaire (produits)	-	-	-	-	-	-	-	-
Eléments extraordinaire (charges)	-	-	-	-	-	-	-	-
Résultat extraordinaire	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>RESULTAT NET DE L'EXERCICE</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>(23 070 000)</b>	<b>(39 715 625)</b>	<b>(68 859 375)</b>	<b>(84 131 250)</b>	<b>(101 375 000)</b>	<b>(114 846 875)</b>



En Milliers DZD	REALISATION			PREVISIO			N	
	N-2	N-1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Flux de trésorerie provenant des activités opérationnelles	-	-	-	-	-	-	-	-
Résultat net de l'exercice			23070000	39715625	68 839 375	84 131 250	101375000	114846875
Ajustements pour :								
- Amortissements et provisions			(5 100 000)	(5 100 000)	(6 900 000)	(6 900 000)	(6 900 000)	(6 900 000)
- Variation des impôts différés			-	-	-	-	-	-
- Variation des stocks			(9 242 500)	(5 198 906)	(9 627 604)	(4 813 802)	(9 627 604)	(4 813 802)
- Variation des clients et autres créances			-13600000	(7 630 000)	-14166666	(7 083 333)	14166666	(7 083 333)
- Variation des fournisseurs et autres dettes			18635000	10482187,5	19 411 458	9 705 729	20 544 792	9 847 396
- Plus ou moins-values de cession, nettes d'impôts								
<i>Flux de trésorerie générés par l'activité (A)</i>	-	-			71 376 563	88 839 844	105 025 521	119697135
Flux de trésorerie provenant des opérations d'investissement	-	-	-	-	-	-	-	-
Décaissements sur acquisition d'immobilisations			-51000000	-	(9 000 000)	-	-	-
Encaissements sur cessions d'immobilisations			-	-	-	-	-	-
Incidence des variations de périmètre de consolidation (1)								
<i>Flux de trésorerie liés aux opérations d'investissement (B)</i>	-	-	-51000000	-	(9 000 000)	-	-	-
Flux de trésorerie provenant des opérations de financement	-	-	-	-	-	-	-	-
Dividendes versés aux actionnaires			-	-	-	-	-	-
Augmentation de capital/ Part ASF			-	-	-	-	-	-
Augmentation de capital/ Part startupeur			-	-	-	-	-	-
injection en compte courant associé ASF								
Remboursements capital ASF (en valeur nominale)				19857813	34429688	42065625	50687500	57423438
Remboursements compte courant associé ASF				-10200000	-10200000	-10200000	-10200000	-10200000
<i>Flux de trésorerie liés aux opérations de financement (C)</i>	-	-	-	30057813	44629688	52265625	60887500	67623438
Variation de trésorerie de la période (A+B+C)	-	-	-	-	-	-	-	-
Trésorerie d'ouverture (Début de la période)	-	-	53000000		38 353 594	56 100 469	92 674 688	136 812 708
Trésorerie de clôture (Fin de la période)	-	-			56 100 469	92 674 688	136812708	188 886 406

Sixièmeaxe

Prototypexpérimental



Annexes



<i>Partenaires clés</i>	<i>Activités Clés</i>	<i>Propositions de valeur</i>	<i>Relation Client</i>	<i>Clients</i>
Incubateurs ou accélérateurs de projets Investisseur financier Agence nationale de gestion des microcrédits ANGEM Sociétés de distribution Prestataires de services Entreprises vendant des substances semipharmaceutiques Usine de bouteilles Usine d'emballage domaine agricole Laboratoires Intégration avec les propriétaires d'usine en tant que partenaire Organismes de certification Partenaires marketing Influenceurs Fournisseurs de matières premières	- Pour produire Cet pommade nous devons cultiver une plante de teucriumpolium Séchage Broyage Extraction d'extrait méthanolique Séparer l'huile essentielle de la solution méthanolique Fabrication de pommade Mise en conserve Embalage Stockage Vente	Soulagement rapide et efficace de la douleur, des démangeaisons et de l'inflammation les hémorragies dermique et les plaies -Réduction du saignement et de l'enflure -Favoriser la cicatrisation et la guérison -Ingrédients naturels et sûrs Avec et Sans ordonnance -La valeur de la facilité d'utilisation -Valeur innovante -Un nouveau produit n'est pas disponible sur le marché	Site web d'information et d'assistance Service client par téléphone et par courrier électroniqueFAQ et articles informatifs sur les blessures et les hémorragies les Campagnes de sensibilisation et d'éducation Programme de fidélité • Sensibilisation • Le prix du produit est bas pour les produits chimiques sur le marché Evaluation	Personnes des deux sexes, âgées de 5 ans et autres tranches d'âge Personnes blessées atteintes de maladies chroniques Les personnes ayant subi une opération médicale Propriétaires d'animaux domestiques Propriétaires de sanctuaires animaliers Femmes enceintes ou post-partum Personnes assises ou debout pendant de longues périodes
	<i>Ressources clés</i>		<i>Canaux</i>	
	La plante de teucriumpolium Savoir-faire en formulation pharmaceutique Réseau de distribution Personnel qualifié Propriété intellectuelle Ateliers, espaces dédiés, laboratoires Installations de production Produits et réactifs		Pharmacies Drugstores Sites web de commerce électronique Vente directe par le fabricant Marketing aux professionnels de la santé B2B B2C	
<i>Coûts</i>		<i>Revenus</i>		
Coûts liés aux produits Matières premières la plante de teucriumpolium Machines d'emballage et d'emballage Location d'ateliers et de laboratoires Coûts fixes Salaires des travailleurs Frais de partenaire Dépenses de consommation d'eau et d'électricité Coûts de maintenance du matériel		Vente directe de la pommade antihémorragique Publicité sur le site web et les réseaux sociaux Partenariats avec des pharmacies et des distributeurs • Vente de produits et vente de services • Conseils pour utiliser la vente • Vendez des emballages de grande taille et vendez de petits emballages pour une facilité d'utilisation • Louer des idées annuellement, c'est-à-dire une licence • Annonces pour les propriétaires de produits avec un contenu similaire pour une somme d'argentx professionnels de la santé Encourager achat par exactitude de la transaction pour gagner la confiance du client Volume élevé de ventes à faible marge Différenciation par la marque et l'innovationPartenariats stratégiques Diversification des produits		