

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE 3



FACULTE DE GENIE DES PROCEDES
DEPARTEMENT DE GENIE PHARMACEUTIQUE

N° d'ordre : ...

Série :

Mémoire de Master

Filière : Génie des Procédés

Spécialité : Génie Pharmaceutique

Intitulé

**FORMULATION D'UN EMULGEL A BASE D'EXTRAITS DE
PLANTES A DES FINS COSMETIQUES**

Dirigé par :

LAMMARI Narimane

Maitre conférence A

Présenté par :

KHENIENE Yara Anfal

ABDELAZIZ Yasmine

Année universitaire

2024/2025

Session : (juin)

Table des matières

Liste des figures	viii
Liste des tableaux	x
Liste des abréviations	xi
INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE 1. REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	
1.1. Généralités sur les plantes étudiées	3
1.1.1. Mélisse	3
1.1.2. Laurier noble	5
1.1.3. Armoise blanche	8
1.2. Techniques d'extraction	10
1.2.1. Macération	11
1.2.3. Infusion	11
1.2.4. Décoction	11
1.2.5. Extraction par Soxlet.....	12
1.2.6. Extraction par hydrodistillation	12
1.3. Plan d'expérience	13
1.3.1. Définition	13
1.3.2. Objectifs d'un plan d'expérience	14
1.3.3. Facteurs	14
1.3.4. Réponse.....	14
1.3.5. Modèle mathématique.....	14
1.3.6. Classification des plans d'expérience	14
1.3.7. Plan composite central	15
1.3.8. Validation du modèle	15
1.4. Gels pour applications cutanée	17
1.4.1. Emulsions.....	17
1.4.2. Types d'émulsions	18
1.4.3. Définition des agents de surface	19
1.4.4. Émulgels	19
1.4.5. Avantages des émulsions.....	20

CHAPITRE 2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Objectif	21
2.2. Matériels	21
2.2.1. Matériel de laboratoire	21
2.2.2. Equipements.....	21
2.2.3. Matière végétale	23
2.2.4. Produits	23
2.2.5. Souches bactérienne et milieu de culture	24
2.3. Préparations des extraits par macération	24
2.4. Préparation de l'huile essentielle par hydrodistillation	26
2.4.1. Effet de la quantité de la matière végétale	27
2.4.2. Effet de la granulométrie.....	27
2.4.3. Effet du temps d'extraction.....	27
2.5. Caractérisation des huiles essentielles	28
2.5.1. Analyse chromatographique de l'huile essentielle du laurier par GC/MS.....	28
2.6. Evaluation de l'effet antioxydant	28
2.6.1. Préparation des dilutions.....	29
2.6.2. Piégeage du radical libre DPPH.....	29
2.6.3. Piégeage du radical libre ABTS.....	30
2.6.4. Activité antioxydante par la méthode à la phénanthroline.....	30
2.6.5. Pouvoir réducteur des ions ferriques (FRAP).....	30
2.7. Evaluation de l'effet antibactérien.....	30
2.7.1. Préparation du milieu de culture	31
2.7.2. Préparation de l'inoculum bactérien	31
2.7.3. Ensemencement	32
2.7.4. Préparation des dilutions des extraits.....	32
2.7.5. Méthode de diffusion sur disque.....	33
2.8. Formulation et optimisation d'un émulsion par plan d'expériences	34
2.8.1. Optimisation par plan d'expérience	34
2.8.2. Protocole de préparation de l'émulsion	35
2.8.3. Contrôle de qualité de l'émulsion.....	36

CHAPITRE 3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Introduction	38
3.2. Analyse et évaluation des extraits de plantes obtenus par macération simple	38
3.3. Résultats de l'étude paramétrique de l'hydrodistillation	39
3.3.1. Effet de la quantité de la matière végétale	40
3.3.2. Effet de la granulométrie.....	41
3.3.3. Effet du temps d'extraction.....	41
3.4. Analyse chromatographique (GC-MS) de l'huile essentielle de laurier	42
3.5. Résultats de l'étude de l'activité antioxydante	43
3.5.1. Résultats du piégeage du radical libre DPPH	43
3.5.2. Résultats du piégeage du radical libre ABTS	44
3.5.3. Résultats de l'activité phénantroline	45
3.5.4. Résultat du pouvoir réducteur d'ions ferriques (FRAP)	46
3.6. Résultats de l'étude de l'activité antibactérienne	47
3.7. Optimisation de l'émulgel par plan d'expérience.....	50
3.7.1. Etablissement du modèle mathématique.....	50
3.7.2. Analyse statique	51
3.7.3. Etude de la signification des effets des facteurs et des interactions.....	51
3.7.4. Analyse graphique du modèle.....	52
3.8. Contrôle qualité de l'émulgel	55
3.8.1. Caractéristique organoleptique de l'émulgel	55
3.8.2 pH de l'émulgel.....	56
3.8.3. Test microscopique	56
3.8.4. Viscosité.....	57
3.8.5. Test de stabilité	58
CONCLUSION	59
BIBLIOGRAPHE	61
ANNEXE	67

Résumé

Ce travail s'inscrit dans la valorisation des plantes médicinales à des fins cosmétiques, à travers le développement d'un émulsion naturel enrichi en extraits d'armoise blanche (*Artemisia herba alba*), de mélisse (*Melissa officinalis* L.) et en huile essentielle de laurier noble (*Laurus nobilis* L.). Les extraits, obtenus par macération et hydrodistillation, ont été évalués pour leurs activités antioxydante et antibactérienne. L'optimisation de la formulation, conduite selon un plan d'expérience composite central, a permis de déterminer les concentrations idéales en gélifiants (0.16 g de Carbopol et 0.12 g d'HEC) assurant une bonne homogénéité et une stabilité satisfaisante. Les extraits ont démontré une activité antioxydante marquée et un effet antibactérien significatif. L'émulsion obtenu respecte les normes cosmétiques en vigueur, confirmant le potentiel des extraits végétaux dans les formulations dermocosmétiques naturelles.

Mots clés : Armoise, mélisse, laurier noble, émulsion, plan composite central.

المخلص

يندرج هذا العمل ضمن جهود تثمين النباتات الطبية في مجال مستحضرات التجميل الطبيعية، من خلال تطوير إيمولجيل (جل مستحلب) يعتمد على مستخلصات الشاي الأبيض (*Artemisia herba alba*) والميليسا (*Melissa officinalis* L.)، بالإضافة إلى الزيت العطري للغار النبيل (*Laurus nobilis* L.). تم الحصول على المستخلصات باستخدام طريقتي النقع والتقطير البخار، وتم تقييم نشاطها المضاد للأكسدة والمضاد للبكتيريا.

تم تحسين تركيبة الإيمولجيل باستخدام خطة تجريبية مركبة مركزية، مما مكن من تحديد التركيزات المثلى للمواد المكونة للجيل (0.16 غ من كاربوبول و 0.12 غ من هيدروكسي إيثيل سليولوز) لضمان قوام متجانس وثبات جيد. أظهرت المستخلصات النباتية نشاطاً قوياً مضاداً للأكسدة وفعالية ملحوظة ضد البكتيريا. وقد استوفت التركيبة النهائية معايير مستحضرات التجميل، مما يؤكد الإمكانات الواعدة للمستخلصات النباتية في المجال الديرمو-تجميلي الطبيعي.

الكلمات المفتاحية: الشاي ، الميليسا، الغار النبيل، إيمولجيل، خطة مركبة مركزية

Abstract

This work contributes to the valorization of medicinal plants in the formulation of natural cosmetics through the development of an emulgel incorporating extracts of white wormwood (*Artemisia herba alba*), lemon balm (*Melissa officinalis* L.), and essential oil of bay laurel (*Laurus nobilis* L.). The extracts were obtained by maceration and hydrodistillation, and evaluated for their antioxidant and antibacterial activities. Formulation optimization, carried out using a central composite design, enabled the identification of optimal concentrations of gelling agents (0.16 g of Carbopol and 0.12 g of hydroxyethylcellulose) to ensure product homogeneity and satisfactory stability. The plant extracts demonstrated strong antioxidant potential and notable antibacterial effects. The final emulgel meets cosmetic standards, highlighting the potential of botanical extracts in natural dermocosmetic formulations.

Keywords : *Artemisia herba alba*, *Melissa officinalis*, *Laurus nobilis*, emulgel, central composite design.