



DEPARTEMENT D'ÉCOLOGIE ET D'ENVIRONNEMENT

N°...../SNV/2025

MÉMOIRE

Présenté par

- Hamadou Hadil
- Blilita Oumaima

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Écologie et Environnement

Spécialité : Écologie

THEME

**Analyse des applications médicales et cosmétiques des clous de girofle**

*Syzygium aromaticum (L.) Merr.& Perry*

Devant le jury

|                |                  |     |             |
|----------------|------------------|-----|-------------|
| Présidente :   | Chermat Sabah    | Pr  | UFA Sétif 1 |
| Encadrante :   | Djarboua Sabrina | MCB | UFA Sétif 1 |
| Examinatrice : | Benzidane Chahra | MAA | UFA Sétif 1 |

Année universitaire : 2024/2025

## *Remerciements*

Nos remerciements vont d'abord au « Dieu », qui nous a donné la bonne santé, la volonté et la patience tout le long de la période de nos études. Nous remercions vivement en premier lieu les membres de jury :

Nous exprimons notre profonde gratitude à notre encadrante, *Dr Djarbouaa*, pour avoir dirigé ce travail. Ce fut pour nous un grand honneur et un réel plaisir de travailler sous votre supervision. Vous trouverez ici le témoignage de notre sincère reconnaissance et de notre profond respect.

Nos remerciements vont également à *Dr Chermat Sabah*, qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de ce mémoire de master. À travers ce travail, nous souhaitons vous témoigner notre gratitude sincère et notre haute considération.

Nous adressons nos vifs remerciements à *Dr Benzidane Chahra*, pour l'honneur et le privilège que vous nous avez accordés en acceptant d'évaluer notre travail, ainsi que pour votre bienveillance à partager vos connaissances.

*Un grand merci et une grande reconnaissance au ingénieur Labo 10 « Meriem »*

Enfin, nous exprimons nos vifs et profondes reconnaissances à tous ceux qui de près ou de loin se sont associés pour l'élaboration de ce modeste travail.

Recevez ici l'expression de notre profond respect

*Merci à tous et à toutes.*

## *Dédicaces*

*Merci à ceux qui ont semé en moi les graines de l'ambition et les ont arrosées d'amour et de prières, **Merci à mes parents**, pour vos cœurs qui m'ont enveloppée d'amour, pour vos prières qui m'ont accompagnée à chaque instant, et pour **un amour qui n'a pas de prix**,*

*À mon cher père **Yacine**, qui m'a appris que croire en ses objectifs et persévérer sont les clés de toute réussite...*

*À ma chère mère **Chahrazed**, battement de mon cœur, ma première source d'inspiration, ta voix résonnait toujours en moi : « J'ai confiance en toi » Je te dédie chaque moment de cet accomplissement, car tu es ma source de force et de tendresse.*

*À mes estimées enseignantes, et tout particulièrement à Dr **Djarbouaa Sabrina**, phare de savoir et de sagesse... Merci pour tout ce que vous m'avez transmis avec générosité, patience et bienveillance. Vous avez été de véritables partenaires dans ce cheminement académique.*

*À mes frères, mon pilier bien-aimé **Achraf** et mon petit **Iyed**, ainsi qu'à mes amies qui ont été ma seconde famille... Merci pour votre sincérité, votre présence, et vos encouragements dans les moments de doute et de fatigue.*

***Et enfin... à moi-même**, qui ai tenu bon, qui ai lutté, affronté les doutes et dépassé les épreuves... Voici l'instant que j'ai tant rêvé d'atteindre, remplie de fierté et de gratitude.*

*Hadil Hamadou*

## *Dédicaces*

*Avant toute chose je rends grâce à Allah, le Tout-Puissant, pour Sa bénédiction et Son aide infinie. Sans Sa volonté, rien de tout cela n'aurait pu se réaliser.*

*Je tiens également à adresser une pensée sincère à moi-même, pour ma force, ma patience, et ma persévérance. Malgré les circonstances difficiles, j'ai tenu bon et je me suis battue avec courage pour atteindre ce moment tant attendu. Je suis fière du chemin parcouru.*

*Mes remerciements les plus profonds vont à mes parents bien-aimés*

*À mon père **Fayçal** toujours présent, toujours encourageant, source de motivation constante.*

*À ma mère **Radhiya**, douce et bienveillante, dont les prières m'ont accompagnée à chaque étape de ce parcours. C'est grâce à elle que je suis ici aujourd'hui.*

*Je remercie aussi mes sœurs, en particulier mes deux petites adorées, les trésors de mon cœur **Rafif** et **Roukaya** qui illuminent ma vie de leur amour et de leur innocence.*

*Un grand merci à mon grand-père **Bachir** et à ma grand-mère **Nadia** qui ont été un véritable pilier pour moi depuis l'enfance. Leur soutien et leur foi en moi ont été inestimables.*

*Je n'oublie pas mes chères amies, mes sœurs de cœur que la vie m'a offertes – vous qui avez toujours été là, loyales et aimantes, même sans lien de sang.*

*Et enfin, je tiens à exprimer toute ma gratitude à ma professeure estimée **Madame Sabrina** au cœur noble et au sourire réconfortant. Merci du fond du cœur pour votre accompagnement, votre soutien, et vos efforts sincères.*

*Oumaima Blilita*

# *Sommaire*

|                        |      |
|------------------------|------|
| Remerciement .....     | I    |
| Dédicace .....         | II   |
| Sommaire : .....       | IV   |
| Liste de figure .....  | VIII |
| Liste de tableau ..... | IX   |
| Introduction.....      | 1    |

## **Chapitre 01 : Recherche Bibliographique**

|       |                                                            |    |
|-------|------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Plantes médicinales.....                                   | 3  |
| 1.1   | Récolte-Séchage-Conservation Des Plantes Médicinales ..... | 4  |
| 1.1.1 | La Récolte.....                                            | 4  |
| 1.1.2 | Le séchage.....                                            | 5  |
| 1.1.3 | La conservation.....                                       | 5  |
| 1.2   | L'origine des plantes médicinales .....                    | 6  |
| 1.2.1 | Les plantes spontanées.....                                | 6  |
| 1.2.2 | Les plantes cultivées.....                                 | 6  |
| 2.    | La phytothérapie.....                                      | 6  |
| 2.1   | Définition.....                                            | 6  |
| 2.2   | Les types de pratiques la phytothérapie.....               | 7  |
| 2.3   | Les types de la phytothérapie .....                        | 7  |
| 3.    | La phytochimie.....                                        | 9  |
| 3.1   | Définition.....                                            | 9  |
| 3.2   | Les produits métaboliques des plantes .....                | 9  |
| 3.2.1 | Produits du métabolisme primaire.....                      | 9  |
| 3.2.2 | Produits du métabolisme secondaire.....                    | 10 |
| 4     | La phytocosmétique.....                                    | 10 |
| 4.1   | Définition.....                                            | 10 |
| 4.2   | Principaux avantages des phytocosmétiques.....             | 11 |
| 4.3   | Défis et Limitations .....                                 | 11 |

## **Chapitre 2 : Présentation de l'espèce étudiée**

|    |                                                                                 |    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Généralité sur l'espèce étudiée.....                                            | 13 |
| 2. | Historique de l'utilisation des clous du girofle en médecine et cosmétique..... | 13 |
| 3. | Classification botanique .....                                                  | 14 |

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 4. Aire de répartition .....                                           | 15 |
| 5. Composition chimique des clous de girofle .....                     | 16 |
| 6. Propriétés médicinales des clous de girofle .....                   | 18 |
| 6.1. Propriétés antiseptiques et antibactériennes.....                 | 18 |
| 6.2. Activité anti-inflammatoire et analgésique.....                   | 18 |
| 6.3. Propriétés antioxydantes.....                                     | 18 |
| 6.4. Propriétés digestives.....                                        | 19 |
| 6.5. Activité antivirale, antifongique et antiparasitaire.....         | 19 |
| 6.6. Effet aphrodisiaque.....                                          | 19 |
| 6.7. Bienfaits spécifiques pour la santé féminine.....                 | 19 |
| 6.8. Application en odontostomatologie.....                            | 19 |
| 7. Application cosmétique des clous du girofle.....                    | 20 |
| 7.1. Dans les soins de peau.....                                       | 20 |
| 7.2. Dans les produits capillaires.....                                | 21 |
| 8. Méthode d'extraction des composés actifs des clous de girofle ..... | 23 |
| 8.1. Hydro-distillation et distillation à la vapeur d'eau.....         | 23 |
| 8.2. Extraction par solvant (éthanol, méthanol, acétone).....          | 23 |
| 8.3. Extraction au CO <sub>2</sub> supercritique.....                  | 23 |
| 8.4. Extraction assistée par ultrasons et micro-ondes.....             | 23 |
| 8.5. Solvants eutectiques profonds et nouveaux solvants.....           | 23 |
| 8.6. Eau activée par plasma (PAW).....                                 | 24 |
| 9.Méthode d'extraction l'huile essentielle des clous de girofle .....  | 24 |
| 9.1. Hydro-distillation et distillation à la vapeur.....               | 24 |
| 9.2. Extraction par fluide supercritique (SFE).....                    | 24 |
| 9.3. Hydro-distillation assistée par ultrasons et micro-ondes.....     | 25 |
| 9.4. Hydro-distillation assistée par chauffage ohmique (OAHD).....     | 25 |
| 9.5. Extraction par solvant et nouveaux systèmes.....                  | 25 |
| 9.6. Facteurs clés et résultats Rendement et composition.....          | 25 |
| 10. Des principaux risques.....                                        | 25 |

## **Chapitre 03 : Matériels et Méthode**

|                 |    |
|-----------------|----|
| 1.Materiel..... | 27 |
|-----------------|----|

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1 Préparation de l'huile essentielle des clous de girofle..... | 27 |
| 1.2.Préparation des produits bio .....                           | 27 |
| 2.Méthode.....                                                   | 28 |
| 2.1. Extraction de l'huile essentielle des clous de girofle..... | 28 |
| 2.1.1. Préparation de la matière végétale.....                   | 29 |
| 2.1.2. Montage de l'appareil Clevenger.....                      | 30 |
| 2.1.3. Distillation à la vapeur.....                             | 31 |
| 2.1.4. Récupération de l'huile essentielle.....                  | 32 |
| 2.2. Préparation des produits bio.....                           | 32 |
| 2.2.1. Calment dentaire.....                                     | 32 |
| 2.2.2. Lotion capillaire.....                                    | 33 |
| 2.3. Préparation des mélanges traditionnelle .....               | 34 |

## **Chapitre 04 : Résultats et Discussion**

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Caractéristiques physiques d'un l'huile Essentielle des clous girofle.....                         | 36 |
| 1.1 Apparence .....                                                                                   | 36 |
| 1.2 Texture.....                                                                                      | 36 |
| 1.3 Odeur .....                                                                                       | 36 |
| 1.4 Solubilité.....                                                                                   | 36 |
| 1.5 Stabilité.....                                                                                    | 36 |
| 1.6 Durée de conservation .....                                                                       | 37 |
| 1.7 Risques et précautions .....                                                                      | 37 |
| 1.8 Conseils pour une utilisation sécurisée.....                                                      | 37 |
| 2. Caractéristiques physiques d'un calment dentaire à base d'huile Essentielle des clous girofle..... | 37 |
| 2.1 Apparence .....                                                                                   | 37 |
| 2.2 Texture.....                                                                                      | 38 |
| 2.3 Odeur .....                                                                                       | 38 |
| 2.4 Solubilité.....                                                                                   | 38 |
| 2.5 Stabilité.....                                                                                    | 38 |
| 2.6 Durée de conservation .....                                                                       | 38 |
| 2.7 Comportement au contact de la peau.....                                                           | 39 |

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3. Caractéristiques physiques d'une lotion capillaire à base d'huile essentielle des clous girofle ..... | 39 |
| 3.1 Apparence .....                                                                                      | 39 |
| 3.2 Texture.....                                                                                         | 39 |
| 3.3 Odeur .....                                                                                          | 40 |
| 3.4 Solubilité.....                                                                                      | 40 |
| 3.5 Stabilité.....                                                                                       | 40 |
| 3.6 Durée de conservation .....                                                                          | 40 |
| 3.7 Comportement au contact de la peau.....                                                              | 41 |
| 4. Application des produits préparés.....                                                                | 41 |
| 4.1 Efficacité thérapeutique du calmant dentaire .....                                                   | 41 |
| 4.2 Efficacité contre les chutes de cheveux .....                                                        | 44 |
| 4.2.1 Efficacité des mélanges préparés.....                                                              | 44 |
| 4.2.2 Efficacité des produits préparés.....                                                              | 45 |
| Conclusion.....                                                                                          | 49 |
| Références Bibliographiques.....                                                                         | 50 |
| Annexes.....                                                                                             | 54 |



## *Liste des figures*

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 : Séchage les plantes. ....                                                                          | 20 |
| Figure 2 : Structure du giroflier.....                                                                        | 15 |
| Figure 3 : Aire de culture du giroflier à Madagascar superficie et production des zones<br>producteurs.. .... | 16 |
| Figure 4 : Composé majeur de l'huile essentielle des clous de girofle.....                                    | 17 |
| Figure 5 : schéma d'un montage d'hydro-distillation. ....                                                     | 25 |
| Figure 6 : Schéma du montage de l'extraction par entraînement à la vapeur d'eau.....                          | 29 |
| Figure 7 : Le processus de pesée des clous de girofle moulus. ....                                            | 29 |
| Figure 9 : Mesurer 500 ml d'eau distillée. ....                                                               | 30 |
| Figure 8 : Mettre la poudre des clous de girofle dans l'appareil Clevenger. ....                              | 30 |
| Figure 10 : La formation de l'huile des clous de girofle dans l'appareil de Clevenger. ....                   | 31 |
| Figure 11 : L'huile des clous de girofle obtenue. ....                                                        | 32 |
| Figure 12 : les étapes de préparation calment dentaire. ....                                                  | 33 |
| Figure 13 : les étapes de préparation de lotion capillaire. ....                                              | 34 |
| Figure 14 : le mélange traditionnelle 01.....                                                                 | 35 |
| Figure 15 : le mélange traditionnelle 02.....                                                                 | 35 |

## *Liste des tableaux*

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 01 : composition de l'huile essentielle des clous de girofle.....                                                   | 17 |
| Tableau 02 : résultats d'applications des mélanges huileux préparés à base des clouss de girofle<br>sur le cuir chevel..... | 44 |

## الملخص

يُعد نبات القرنفل من النباتات الطبية المعروفة بخصائصها العلاجية المتعددة، كما يُستخدم على نطاق واسع في مجالات العناية والتجميل. وقد تم اختيار هذا النبات موضوعًا للدراسة بهدف تقييم خصائصه العلاجية، لا سيما في مجال العناية بصحة الأسنان وعلاج آلامها والوقاية من تساقط الشعر. لتحقيق هذا الهدف، تم اعتماد منهجية تضمنت أولاً إعداد خلطات تقليدية، ثانياً تحضير منتجات طبيعية 100%. وقد استُخدمت هذه المنتجات لتقييم مدى فعالية القرنفل في معالجة تساقط الشعر ودعم صحة الأسنان وعلاج الألم. بعد الاستخدام أظهرت النتائج أن القرنفل يتمتع بتركيبية غنية بالعناصر الفعالة، وقد أثبتت فعالية ملحوظة في كلا الاستخدامين، مما يؤكد إمكاناته العلاجية في هذين المجالين.

**الكلمات المفتاحية:** النباتات الطبية، خصائصه العلاجية، خلطات تقليدية، منتجات طبيعية، تساقط الشعر، ألم الأسنان

## Summary

Clove is a medicinal plant known for its multiple therapeutic properties and is widely used in the fields of personal care and cosmetics. This study focused on evaluating its medicinal properties, particularly in the area of dental care, pain relief, and the prevention of hair loss. To achieve this objective, a methodology was adopted that involved, first, the preparation of traditional mixtures, and second, the formulation of 100% natural products. These products were used to assess the effectiveness of clove in treating hair loss, supporting dental health, and relieving pain. Following application, the results revealed that clove possesses a composition rich in active compounds and demonstrated significant effectiveness in both areas of use, thus confirming its therapeutic potential.

**Keywords:** medicinal plant, therapeutic properties, preparation of traditional, natural products, hair loss,

## Résumé

Le giroflier est une plante médicinale réputée pour ses nombreuses propriétés thérapeutiques et largement utilisée dans les domaines des soins et du cosmétique. Cette étude a été consacrée à l'évaluation de ses vertus médicinales, notamment en ce qui concerne les soins bucco-dentaires, le traitement des douleurs dentaires et la prévention de la chute des cheveux. Pour atteindre cet objectif, une méthodologie a été adoptée, comprenant d'une part la préparation de mélanges traditionnels, et d'autre part l'élaboration de produits 100 % naturels. Ces derniers ont été utilisés afin d'évaluer l'efficacité du giroflier dans la prévention de la chute des cheveux, le maintien de la santé dentaire et le soulagement de la douleur. Les résultats obtenus après utilisation ont montré que le giroflier possède une composition riche en principes actifs et a démontré une efficacité notable dans les deux domaines étudiés, confirmant ainsi son potentiel thérapeutique.

**Mots clés :** plante médicinale, propriétés thérapeutiques, préparation de mélanges traditionnels, produits naturels, la chute des cheveux, douleur dentaire