République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Dr. Moulay Tahar de Saida
Faculté des Sciences
Département De Biologie
Laboratoire de Biotoxicologie, Pharmacognosie et Valorisation biologique des Plantes

MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER EN BIOLOGIE

Option **: Microbiologie appliquée**

Présenté par :

Melle. GUENDOUZ Wadiaa
Melle. BENTATACHE Racha Belkis

Sur le thème intitulé :

Contribution à l'étude des propriétés antipelliculaires des huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* et quelques extraits de *Trigonella foenum-graeceum*

Présenté Devant le jury :

M. GHELLAI Lotfi	**Maître de conférences -A-**	**U T. M. de Saïda**	**Président**
M. BENREGUIEG Mokhtar	**Maître de conférences -A-**	**U T. M. de Saïda**	**Examinateur**
M. HALLA Noureddine	**Maître de conférences -B-**	**U T. M. de Saïda**	**Encadreur**

Année universitaire : 2020/2021

Remerciements

Nous exprimons notre profonde gratitude à notre directeur de recherche « Monsieur Noureddine Halla », pour ses encouragements, son suivi continuel ainsi que sa rigueur et ses précieux conseils. Sans sa perspicacité et son appui, il aurait été impossible de mener à bien ce travail.

Nos remerciements s'adressent aussi aux membres du jury « Monsieur Mokhtar Benreguieg » et « Monsieur Ghalai Lotfi » de nous avoir fait l'honneur de juger notre travail. Toute notre reconnaissance va à nos parents à leur entière disposition pour nous donner le soutien moral pendant les longues heures de recherche. Nous remercions tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin à l'élaboration de travail de recherche.

Résumé :

Le but de cette recherche est d'étudier les maladies pelliculaires de toutes sortes et les causes de leur apparition et leur traitement. Les pellicules peuvent être traitées avec des produits en vente libre qui sont des shampooings contenant des ingrédients antifongiques et antibactériens comme la pyrithione de zinc, le sulfure de sélénium, l'acide salicylique, etc. ceux-ci peuvent ralentir la desquamation. Les extraits de plantes se sont avérés être de bonnes alternatives pour la préparation chimique. Un certain nombre de préparations à base de plantes ont excellent résultat grâce à leur action antifongique, anti-inflammatoire et antipelliculaire tels que l'extrait de fenugrec et de l'huile essentielle *d'Eucalyptus globulus* sur les pellicules.

Mots clés : Cosmétique, Pellicule, Fenugrec, Eucalyptus

Abstract:

The aim of this research is to study dandruff diseases of all kinds and the causes of their occurrence and treatment. Dandruff can be treated with over-the-counter products, which are shampoos containing antifungal and antibacterial ingredients like, zinc pyrithione, selenium sulfide, salicylic acid, etc. these can slow down peeling. Plant extracts have proven to be good alternatives for chemical preparation. A number of herbal preparations have excellent results thanks to their antifungal, anti-inflammatory action, the anti-dandruff property of fenugreek extract and *Eucalyptus globulus* essential oil has been studying on dandruff.

Keywords: Cosmetic, Dandruff, Fenugreek, Eucalyptus

ملخص

يهدف هذا البحث إلى دراسة أمراض القشرة بأنواعها وأسباب حدوثها وعلاجها .يمكن علاج قشرة الرأس بالمنتجات التي لا تحتاج إلى وصفة طبية وهي الشامبو الذي يحتوي على مكونات مضادة للفطريات والبكتيريا مثل بيريثيون الزنك وكبريتيد السيلينيوم وحمض الساليسيليك ، إلخ. هذه يمكن أن تبطئ عملية التقشير. أثبتت المستخلصات النباتية أنها بدائل جيدة للتحضير الكيميائي. عدد من المستحضرات العشبية لها نتائج ممتازة بفضل تأثيرها المضاد للفطريات والالتهابات والخصائص المضادة للقشرة من خلاصة الحلبة وزيت الكافور العطري على قشرة الرأس.

الكلمات المفتاحية: مواد التجميل، قشرة الرأس، الحلبة، الكافور العطري

Sommaire

Remerciements I
Résumé, Abstract, ملخص II
Sommaire III
Liste des abréviations V
Liste des figures et des tableaux VI
Introduction 1
Chapitre I : Introduction sur les cosmétiques 3
1. Définition de cosmétique 4
1.1. Les différents types de cosmétique 4
2. La cosmétique naturelle 5
3. La cosmétique synthétique 5
4. La différence entre la cosmétique naturelle et synthétique 5
Chapitre II : Généralités sur les pellicules et leur traitement 7
1. Définition des pellicules 8
2. Les différentes formes des pellicules 9
2.1. Pellicules sèche 9
2.2. Pellicules grasses 9
3. Les causes de l'apparition des pellicules 10
4. La composition de la flore cutanée 10
4.1. *Malassezia* 11
4.1.1. Taxonomie 11
4.1.2. Habitat 11
4.1.3. Phytopathogénicité 11
4.2. Les Micrococcaceæ 12
4.3. Les Propionibactéries 13
4.4. Les Corynébactéries 13
5. Prévention et conseille conter les pellicules 14
5.1. Conseils diététiques 14
5.2. Conseils hygiéniques 15
6. Traitement contre les pellicules 16
6.1. Traitement des pellicules 16
6.2. Les plantes et leurs huiles essentielles utilisées pour la lutte contre les pellicules 17
Chapitre III : Aspects généraux sur : *Trigonella foenum-graeceum* et *Eucalyptus globulus* 20
1. *Trigonella foenum-graeceum* (fenugrec) 21
1.1. Définition 21

1.2. Description botanique 21
1.3. Classification de fenugrec 22
1.4. Phytochimie 23
1.5. Activité antipelliculaire de l'extrait de feuille de fenugrec 23
2. *Eucalyptus globulus* (L'eucalyptus) 25
2.1. Définition 25
2.2. Taxonomie 26
2.3. Description botanique 26
2.4. Propriétés thérapeutiques d'*Eucalyptus globulus* 27
2.4. L'effet antipelliculaire des huiles essentielles d'eucalyptus 28
Conclusion 30
Références bibliographiques 32

Liste des abréviations :

SD : Dermatite séborrhéique.

PC : Pityriasis capitis.

PS : Pytiriasis stéatoïde.

TG : Triglycérides.

***S. epidermidis* :** *Staphylococcus epidermidis.*

***M. luteus* :** *Micrococcus luteus*.

ADN : Acide désoxyribonucléique**.**

***P. acnes* :** Propionibacterium acnes.

***C. minutissimum*:** *Corynebacterium minutissimum*.

HE: Huile essential.

CMC: Carboxyméthylcellulose sodique.

HPMC: Hydroxypropyl methylcellulose.

HPC: Hydroxypropyl cellulose.

Liste des figures et des tableaux :

Figure 1 : Cuir chevelu sain et Cuir chevelu pelliculaire présentant une desquamation caractéristique 8

Figure 2 : Pellicules sèche 9

Figure 3 : Pellicules grasses 10

Figure 4 : Photographie de *Trigonella foenum-graecum* 21

Figure 5 : Les graines de *Trigonella foenum-graecum* 22

Figure 6 : Photographie d'*Eucalyptus globulus* 26

Figure 7 : Activité antipelliculaire de l'huile essentielle pure et diluée d'Eucalyptus globules 29

Tableau 1 : La différence entre la cosmétique naturelle et synthétique 6

Tableau 2 : Les principaux composants identifiés dans les huiles essentielles l'*Eucalyptus globules* utilisés dans cette étude 28

Introduction

Les pellicules sont les plaintes courantes et sont subies jusqu'à 50 % de la population mondiale à un moment de leur vie. L'état est généralement caractérisé par la présence de flocons sur le cuir chevelu et dans les cheveux. Les symptômes peuvent varier et la gravité peut vont de la mise à l'échelle légère à la mise à l'échelle sévère. Sa prévalence et la gravité est plus grande chez les jeunes hommes et les enfants. Les personnes plus âgées souffrent moins fréquemment de cuir chevelu sec et pellicules **(Harding et al., 2002)**.

Parmi 800 hommes, 521 (65,1%) souffrent de pellicules, alors que 279 (34,9%) ne souffrent pas, notamment la personne dans le groupe d'âge 21-40 souffre le plus de pellicules que les autres groupes d'âge **(Raza et al., 2007)**.

Il existe un certain nombre de facteurs qui induisent l'apparition des pellicules tels que les mycoses, le déséquilibre hormonal, temps froid et sec, mauvaises habitudes d'hygiène, stress à long terme et anxiété, shampooings peu fréquents ou inadéquats rinçage du cuir chevelu et les cheveux, une mauvaise alimentation etc. Le centre l'hypothèse pelliculaire demeure que la levure lipophile *Malassezia furfur* anciennement connu sous le nom de *Pityrosporum ovale* est l'agent causal des pellicules. Il est également connu comme un pathogène opportuniste impliqué dans le pityriasis versi color, dermatite séborrhéique, folliculite à pityrosporum, confluente et papillomatose réticulée (Gougerot-Carteaud) et certains types de dermatite atopique **(Sawleshwarkar et al., 2004)**.

La préparation topique commune utilisée pour traiter les pellicules comprend : le kétoconazloe, le flucanazole, le zinc-pyrthrone, sulfure de sélénium, goudron de houille, etc. À la fois synthétiques et les médicaments naturels sont dispensés dans différentes formulations comme shampooings, crèmes, lotions, émulsions, huiles capillaires et autres formulation cosmétique. En plus du traitement synthétique, les éléments naturels sont plus préférés pour la gestion de pellicules **(Vyjayanthi et al., 2004)**.

Chapitre I : Introduction sur les cosmétiques

1. Définition de la cosmétique :

Le terme «cosmétiques» dérive du grec «Kosm tikos» qui sign ifie «avoir le pouvoir d'arranger, habile en décoration », donner« kosmein », orner, et« kosmos », ordre, harmonie **(Halla et al., 2018)**. Les cosmétiques ont été appliqués depuis les temps anciens dans de nombreuses civilisations à des fins artistiques, embellissantes, protectrices, nettoyantes et cérémonielle. Substance ou préparation destinée à être mise en contact avec les différentes parties externes du corps humain (épiderme, système capillaire, ongles, lèvres et organes génitaux externes) ou avec les dents et les muqueuses de la cavité buccale en vue de les nettoyer exclusivement ou principalement, de les parfumer, de changer leur aspect et / ou de les corriger odeurs corporelles et / ou les protéger ou les maintenir en bon état conditions". Au fil du temps, les gens ont développé et utilisé des produits cosmétiques comme parfums et parfums **(Pieroni et al., 2004)**. Un cosmétique est largement considéré comme toute préparation destinée à être frottée, versé, saupoudré ou pulvérisé sur, introduit ou appliqué d'une autre manière sur l'être humain corps ou toute partie de celui-ci pour nettoyer, embellir, promouvoir l'attractivité ou altérant l'apparence physique **(Smith et Wilkinson, 2016)**.

1.1. Les différents types de cosmétique :

1• Rincez les produits d'hygiène personnelle tels que le gel douche, les shampooings, les savons et dentifrices

2• Laisser sur les produits tels que les hydratants, les écrans solaires et les crèmes éclaircissantes pour la peau

3• Produits parfumés tels que parfums, après-rasage et déodorants

4• Maquillage comme les fonds de teint, les ombres à paupières et les rouges à lèvres

5• Produits de soins capillaires, y compris les colorants et les agents coiffants tels que les gels, les cires, sprays, crèmes à raser et crèmes dépilatoires

6• Produits de soin des ongles, y compris les vernis à ongles, les décapants pour peinture et les ongles en acrylate **(Smith et Wilkinson, 2016)**.

2. La cosmétique naturelle :

Le cosmétique naturel est devenu une tendance remarquable de nos jours. Nous comprenons et apprécions l'équilibre délicat de la nature et faisons de notre mieux pour maintenir la mélodie en vie au même niveau. Nous devons donc utiliser des produits cosmétiques plus purs qui nous nourrissent et ne peuvent pas détruire le naturel monde. Les cosmétiques naturels peuvent contenir des matières d'origine végétale bénéfiques à la croissance microbienne et seulement quelques conservateurs ou pas de conservateurs du tout, de sorte qu'ils ont généralement une courte durée de conservation **(Chen, 2009)**.

3. La cosmétique synthétique :

Les produits cosmétiques synthétiques rassemblent tous les soins de beauté dont les additifs et les composants chimiques qu'ils renferment s'élèvent à plus de 50%. Ces ingrédients sont issus, soit d'un procédé de transformation de matières naturelles d'origine végétale, animale ou organique, soit d'une recherche expérimentale. Tous les composants présents dans ces soins de beauté sont quasiment les mêmes que ceux trouvés dans les produits cosmétiques naturels. Ces ingrédients chimiques ont été élaborés afin d'offrir les mêmes bienfaits thérapeutiques apportés par les matières naturelles (ELKASSOUANI.,2013).

4. La différence entre la cosmétique naturelle et synthétique :

Le tableau suivant donne la différence entre produit cosmétique naturel et synthétique.

Tableau 1 : La différence entre la cosmétique naturelle et synthétique

La cosmétique naturelle	La cosmétique synthétique
Les cosmétiques naturels ont des matières premières plus pures et ne peuvent pas causer moins de dommages à la terre.	Longue durée de conservation, les produits chimiques contiennent des conservateurs qui pourraient entraver la croissance des microbiens, de sorte qu'ils auraient une durée de conservation plus longue que les naturels.
C'est la raison pour laquelle des entreprises plus respectueuses de l'environnement émergent.	En cas d'utilisation incorrecte, le matériau chimique peut entraîner des résultats graves.
Les cosmétiques naturels entraîneraient moins d'effets secondaires que les cosmétiques à base de produits chimiques.	Les déchets sont nocifs pour notre environnement
Ils ont toujours un prix plus élevé.	Ils sont moins chers

Chapitre II : Généralités sur les pellicules et leur traitement

1. Définition des pellicules :

Les pellicules sont une plainte courante, jusqu'à la moitié de la population mondiale souffrira de la maladie à un moment donné. Elles sont généralement caractérisées par la présence de pellicules sur le cuir chevelu et dans les cheveux (Fig. 1), et sont souvent accompagnées de démangeaisons. La condition a tendance à se développer après la puberté et est limitée au cuir chevelu avec la présence de poils terminaux. La gravité des pellicules peut aller de la formation de tartre légère semblable à la peau sèche à la dermatite séborrhéique (SD). Bien que souvent caractérisé comme une forme plus sévère de pellicules, il n'y a actuellement pas d'accord clair sur les liens symptomatiques et étiologiques entre ces deux conditions, ce qui conduit à une confusion entre le SD et les pellicules. Il y a trois facteurs majeurs : la colonisation de *Malassezia,* la production de sébum et la prédisposition individuelle. L'interdépendance de ces facteurs sous-tend le moment et le modèle de développement des pellicules. Les glandes sébacées mûrissent et produisent de plus grandes quantités de sébum chez les hommes et les femmes à la puberté. La levure lipophile *Malassezia* utilise les lipides de sébum comme source de nutriments et la production de sébum est hypothétisée pour être nécessaire pour soutenir la croissance de *Malassezia*. Il a été largement théorisé que cette augmentation de la production de sébum et la prolifération de *Malassezia* déclenchent le développement de pellicules **(Turner et al., 2012).**

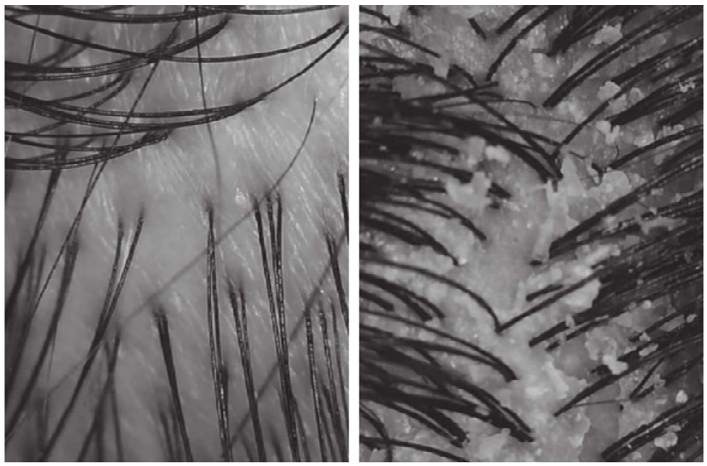

Figure 1 : Cuir chevelu sain et Cuir chevelu pelliculaire présentant une desquamation caractéristique **(Turner et al., 2012).**

2. Les différentes formes des pellicules :

La plus fréquente est le pityriasis capitis, également appelée pityriasis simplex, pityriasis sec ou pellicules sèches, qui apparaît sous la forme de fines squames blanches ou grisâtres, rarement associées à un prurit, et réparties sur l'ensemble du cuir chevelu **(Beylot, 2012).**

2.1. Pellicules sèche :

Les pellicules 'pityriasis capitis' (PC) sont une forme non inflammatoire de dermatite séborrhéique, avec augmentation de la desquamation du cuir chevelu, qui représente l'extrémité la plus active du spectre de desquamation physiologique, tandis que la dermatite séborrhéique (Dermatite pityrosporale, dermatite séborrhéique zones) est une éruption inflammatoire, érythémateuse et squameuse qui se produit principalement dans les zones «séborrhéiques», c'est-à-dire principalement dans les zones avec un nombre et une activité élevée de glandes sébacées, telles comme, le cuir chevelu, les zones centrales du visage et le haut du tronc. Cette maladie (dermatite séborrhéique) est l'une des croissances épidermiques entraînant la rétention de noyaux qui n'ont pas eu suffisamment de temps pour mûrir complètement, dans les cellules de la couche cornée. Comme dermatite séborrhéique est considérée comme une maladie, alors les pellicules devraient aussi être considéré comme une maladie car il ne s'agit que d'une forme non inflammatoire de la dermatite séborrhéique **(Manuel, 2010).**

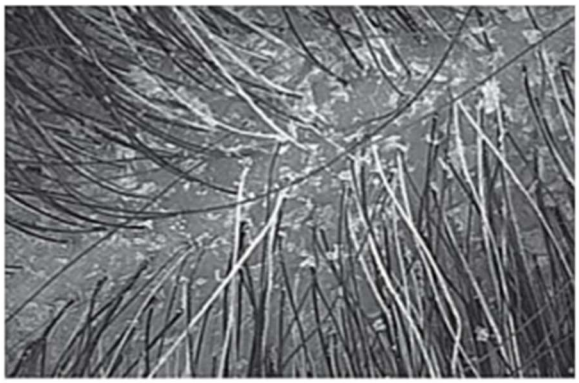

Figure 2 : Pellicules sèche **(Manuel, 2010).**

2.2. Pellicules grasses :

Les pellicules 'pytiriasis stéatoïde' (PS) où le cuir chevelu est inflammé, rouge et démange. La desquamation s'effectue par plaques grasses qui adhèrent au cuir chevelu. L'histologie montre en plus de la parakératose, une acanthose modérée (augmentation de l'épaisseur de l'épiderme par hyperplasie), des lésions de spongiose (œdème intercellulaire entraînant un écartement des

kératinocytes les uns des autres) associées à des infiltrats de cellules inflammatoires **(Deffaugtsanchez, 2012).**

Figure 3 : Pellicules grasses **(Deffaugtsanchez, 2012)**

3. Les causes de l'apparition des pellicules :

a- La pellicule est due à la présence d'une flore cutanée, du genre *Malassezia furfur*, qui dégrade les triglycérides du sébum et produisent des acides gras libres irritants pour le cuir chevelu. Il s'en suit une désorganisation de la couche cornée, de sorte que les cellules ne sont plus éliminées une à une mais en amas sous forme de squames. Ainsi s'accélère le renouvellement cellulaire, tous les 10 à 14 jours, au lieu de 28 à 45 jours, et la sécrétion de sébum s'accentue.

b- Une sécrétion de sébum importante.

c- La sensibilité individuelle, telle la prédisposition génétique à faire une réaction inflammatoire.

d- Les facteurs externes comme les conditions climatiques et la pollution atmosphérique et les facteurs intrinsèques comme le stress, la dépression, l'alcoolisme **(Noyé, 2013).**

4. La composition de la flore cutanée

La technique de recueil quantitatif de Williamson et Kligman (1965) appliquée à la microbiologie a permis ainsi de savoir que la colonisation du cuir chevelu par la flore commensale est élevée, variant de 10^4 à 10^7 par cm^2. Les trois genres principaux qui composent cette *florerésidente* sont : *Micrococci*, *Propionibacteria, Malassezia* **(Tonini, 2009).**

4.1. *Malassezia* :

Il s'agit d'une levure particulièrement bien représentée au niveau du cuir chevelu et des zones séborrhéiques, car sa croissance nécessite des lipides (acide oléique). D'après Leeming, en 1989, *Malassezia* est le constituant majeur de la flore microbienne de la peau normale de l'adulte jeune, et il colonise la peau dès la pré-puberté **(Faergemann, 1980)**. *Micrococcacées, Propionibactéries* et les espèces du genre *Malassezia* sont en nombre important, et le point commun de cette flore est d'être extrêmement dépendant du sébum. Ces germes sont lipophiles hydrolysant les triglycérides par émission dans le milieu d'exo-enzymes lipases **(Tonini, 2009).**

4.1.1. Taxonomie :

Les levures du genre *Malassezia,* dont la reproduction sexuée n'est pas connue, sont actuellement classées dans le Règne des *Champignons*, la Division des *Eumycota*, la Sous-division des *Deuteromycotina*, Classe des *Blastomycètes*, ordre des *Cryptococcales*, famille des *Cryptococcaceae* **(Begerow et al. 2000).**

4.1.2. Habitat :

Les levures *Malassezia* se présentent sur la peau et les muqueuses des mammifères et des oiseaux. Leur survie dans le milieu extérieur est très courte, une source de lipides exogène étant toujours nécessaire. Ces levures se comportent en épisaprobies strictes, elles utilisent les substances mortes des organismes qu'elles colonisent. Elles se trouvent en surface de l'épiderme voire dans la couche cornée ou au niveau des follicules pileux. On peut en retrouver sur les poils et les plumes également. Auparavant on considérait les levures non lipophiles comme zoophiles, et les espèces lipodépendantes comme anthropophiles. Néanmoins avec la découverte d'espèces lipodépendantes chez de nombreux animaux (comme le chat, le porc, les lagomorphes ou les herbivores) cette distinction n'est plus d'actualité **(Audrey et al., 2012).**

4.1.3. Phytopathogénicité :

Tous les facteurs de virulence des levures *Malassezia* n'ont pas été découverts. Elles sont capables de libérer plusieurs enzymes, contribuant à la mise en place des lésions cutanées **(Harriet et al.,2012).**

A. **Zymogène :** Une proenzyme inactive, le zymogène est présente dans la paroi cellulaire et est capable d'activer le complément. Ceci pourrait provoquer des modifications au

niveau du stratum corneum et la perte de l'intégrité de la barrière cutanée, augmentant à la fois l'humidité à la surface de la peau, ce qui est favorable à la prolifération des levures et exposant le système immunitaire plus intensément aux antigènes des *Malassezia*, conduisant à de l'inflammation et à des réactions d'hypersensibilité **(Harriet,et al.,2012).**

B. **Lipases :**Les lipases affectent la composition du sébum et produisent la plupart des acides gras libres à la surface de la peau, en hydrolysant des TG (triglycérides). Ces acides gras inhibent la croissance des autres micro-organismes et jouent en faveur de la prolifération des *Malassezia*. Les lipases auraient un rôle tout particulier dans la mise en place de l'état kérato-séborrhéique qui accompagne fréquemment la dermatite à *Malassezia.* Les phospholipases en particulier, endommagent les membranes des cellules épithéliales de l'hôte et contribuent à l'apparition des lésions cutanées. Elles provoqueraient la libération d'acide arachidonique par les cellules épithéliales, qui contribuerait à l'inflammation cutanée **(Harriet,et all.,2012).**

C. **Lipoperoxygénases :** Les levures secrètent également une enzyme lipoperoxygénase capable d'oxyder les acides gras insaturés libres ou estérifiés, le squalène et le cholestérol. Les lipoperoxydes qui en résultent peuvent endommager la membrane cellulaire. Leur présence en quantité augmentée a été montrée chez l'homme sur des zones lésionnelles de patients atteints de pityriasis versicolor, mais pas sur les zones saines **(Harriet et al.,2012).**

D. **Autres :** Les levures *Malassezia* produisent des protéases, qui exciteraient les terminaisons nerveuses et seraient en partie responsables du prurit. Enfin, elles peuvent produire aussi des gamma-lactones volatiles, responsables de l'odeur caractéristique lors de leur prolifération et de l'acide azelaïque, inhibiteur compétitif de latyrosinase, enzyme impliquée dans la synthèse de mélanine **(Harriet et al.,2012).**

4.2. Les Micrococcaceæ :

C'est une famille de cocci Gram positifs de 0,5 à 2,5 µm de diamètre, qui possèdent la L-lysine comme acide diaminé dans leur peptidoglycane. Elle est représentée sur la peau par quelques espèces de *Staphylococcus sp* à coagulase négative, par *Micrococcus sp*. et par *Sarcina sp*. Les *Staphylocoques* rencontrés sont *Staphylococcus epidermidis* (ou *albus*), *S. saprophyticus, S. capitis et S. hominis*, à anaérobie facultative (croissance par respiration aérobie ou par fermentation). Ils forment généralement des amas irréguliers, sont à catalase positive, comme les *Micrococcus sp* mais diffèrent de ceux-ci car ils sont à oxydase négative, fermentent le

glucose anaérobiquement, possèdent des acides téichoïques dans leur paroi cellulaire, et leur ADN a un contenu en G+C plus faible (30 à 39%, contre 64 à 75% chez *Micrococcus sp*.). *Staphylococcus epidermidis* est commun sur la peau avec une fréquence de portage supérieure à 50%, mais peut être responsable d'endocardites et d'infections chez les sujets sensibles (infections chirurgicales, infections de l'appareil urinaire). Les *Micrococcus sp* sont des coques aérobies, à catalase positive, se trouvant le plus souvent par paires, tétrades ou amas irréguliers, généralement non mobiles. Ils sont de couleur jaune, orange ou rouge. La peau est leur habitat normal, *M luteus* et *M varians* prédominent. *M luteus* est exceptionnellement responsable de pneumopathies, d'arthrites septiques et de méningites, les autres microcoques ne semblent pas particulièrement pathogènes. Enfin, le genre *Sarcina, cocci* anaérobies, est un commun de la peau **(Tonini, 2009).**

4.3. Les Propionibactéries :

Ces bacilles Gram positifs représentés par *Propionibacterium acnes*, *P granulosum* et *P avidum*, anaérobies ou microaérophiles. Ils colonisent donc des localisations à faible teneur en oxygène, et le canal pilo-sébacé présente une situation favorable. Ils sont lipophiles, ils sécrètent des lipases qui hydrolysent les triglycérides du sébum en acides gras libres. *P acnes* est le principal germe qui colonise les glandes sébacées et les follicules pileux. Il est retrouvé chez 100% des adultes sur le dos, le front et le cuir chevelu. Les 56 densités en *P acnes* est maximale au moment de la puberté, du fait de la sécrétion sébacée accrue. Sa pathogénicité est reportée dans l'acné inflammatoire **(Tonini, 2009).**

4.4. Les Corynébactéries :

Ces bacilles non diphtériques à Gram positif, anaérobies facultatifs, colonisent surtout les régions des plis. L'espèce la plus fréquente est *Corynebacterium minutissimum* retrouvée surtout dans les zones humides (plis axillaires, inguinaux et espaces interorteils), mais *C. xerosis, C. striatum et C. tenuis* sont aussi commensales de la peau. Ces *Corynébactéries* peuvent être responsables de dermatoses (erythrasma, trichomycose, kératolyse plantaire) si l'équilibre de la flore est perturbé (transpiration excessive, hygiène défectueuse). *C. jeikum et C. urealyticum* sont des espèces lipophiles qui colonisent les plis et sont retrouvées surtout chez les immunodéprimés, mais il existe des porteurs sains (12%). Les *Corynébactéries* sont identifiées grâce aux porphyrines qu'elles synthétisent et qui émettent une lumière rouge corail sous rayonnement UV **(Tonini, 2009).**

5. Prévention et conseils pour éviter l'apparition des pellicules :

5.1. Conseils diététiques :

La Kératine, constituant essentiel du cheveu, est formée de chaînes d'acides aminés, unies par des liaisons soufrées. Selon de nombreux travaux de médecins indiens, des carences graves en certains aliments peuvent favoriser la chute capillaire. De ce fait, on ne doit pas oublier le rôle de l'apport alimentaire dans la croissance des cheveux, à savoir :

A. Les protéines : qui sont abondantes dans les poissons, produits laitiers, viandes, céréales, soja, ... etc **(Ourhrouil et al., 2013).**

B. Les graisses d'origine végétale : à base d'acides gras poly-insaturés sont préférables **(Ourhrouil et al., 2013).**

C. Les vitamines :

- Vitamine A : huile de foie de poisson, oeufs, foies de viande, persil, carottes, tomates, épinards, beurre.
- Vitamine B5 : levure de bière, jaune d'oeuf, blé, rein et foie de mammifères.
- Vitamine B : levure de bière, lait, œufs.
- Vitamine E : œufs, beurre, huile de germe de blé, de tournesol, de maïs, de soja.
- Vitamine F : huile vierge de tournesol et de soja.
- Vitamine H : rein, foie et jaune d'œuf **(Ourhrouil et al., 2013).**

D. Les oligo-éléments : stimulent l'activité enzymatique et de ce fait, pourraient jouer un rôle dans la croissance du cheveu.

- Cuivre : abats, huîtres, cacao, fruits secs.
- Zinc : huîtres, foie de canard, haricots secs, viande et poisson.
- Sélénium : huîtres, foie, abats et porc. A forte dose, il ferait tomber les cheveux.
- Soufre : présent, dans certaines protéines mais surtout dans les aliments à base d'algues, de pollen et de germe de blé **(Ourhrouil et al., 2013).**

E. Les minéraux :

- Calcium : poisson et produits laitiers.

- Magnésium : germe de blé, cacao et bigorneaux.
- Fer : moules, abats, viande, épinards et fruits secs.

En plus d'un régime alimentaire équilibré, on peut, dans certains cas de chute capillaire de l'homme ou de la femme, prescrire la prise de vitamines, d'aasoufrés... etc, par voie orale ou injectable et ce, pour une période de 2 à 3 mois, durant l'année. On cite, à titre d'exemple, les vitamines B5 et H administrées en injection intra musculaire le Pilfood, Nutricap etc… administrés par voie orale **(Ourhrouil et al., 2013).**

5.2. Conseils hygiéniques :

Les cheveux et le cuir chevelu doivent être lavés régulièrement à une fréquence va ri able selon le mode de vie, la pollution ambiante, l'activité sportive et l'état du cuir chevelu. Lors du shampooing, le cuir chevelu doit être légèrement massé afin d'activer la circulation et d'entretenir sa souplesse. Ce massage est particulièrement indiqué en cas de cheveux secs et de cuir chevelu déshydraté ; inversement, il est à éviter quand les cheveux sont gras. Les shampooings utilisés doivent être doux et adaptés aux différents types de cheveux. Le séchage idéal est celui à l'air libre. Pour éviter d'abîmer la kératine du cheveu, il doit être prolongé le moins possible et pas trop chaud (température graduellement augmentée, sèche-cheveux tenu à distance, soit à 10- 15 cm des cheveux). Les cheveux fragiles, naturellement ou à certaines périodes de la vie (ménopause), ne doivent pas faire l'objet d'agressions cosmétiques comme le crêpage ou les permanentes, qui entraînent des phénomènes de pliure et de cassure du cheveu, ainsi que les défrisages. D'autre part, les racines peuvent être extirpées lors de la mise en place de bigoudis ou de la pratique de brushing. Les gels coiffants et les laques ne sont pas nocifs. Le seul problème qui peut se poser est d'ordre allergique, mais il est devenu exceptionnel en raison des progrès réalisés dans leurs composants. Avant et/ou après exposition solaire, prendre certaines précautions. Le soleil, surtout s'il est associé aux bains de mer, accentue le dessèchement des tiges des cheveux. Les cheveux fins et fragiles vont atteindre plus rapidement leur point de rupture. Ceci peut être évité par l'utilisation de crèmes à base de colostrum ou de karité. Par exemple ou d'huiles solaires (Bergasol, ...) avant et/ou après exposition, et après les bains, par des rinçages systématiques avec de l'eau tiède additionnée de vinaigre ou de jus de citron ou l'utilisation de baumes ou rinçages. A propos de l'hygiène de vie, on peut penser que le surmenage, le stress, l'insomnie, l'abus de tabac et peut-être d'alcool peuvent intervenir sur des déséquilibres métaboliques interférant avec le cycle pilaire. Si ces règles sont respectées, le cheveu est la plupart du temps normal, souple et brillant, ni fendillé, ni cassant, ni fourchu. Le

non-respect des règles d'hygiène simples suffit à le modifier. C'est ainsi que les lavages trop fréquents avec des shampooings trop détergents le rendent dépourvu de son enduit sébacé protecteur, qu'un séchage brutal le flétrit, qu'un brossage agressif le fend.... Des soins spécifiques sont alors nécessaires **(Ourhrouil et al., 2013).**

6. Traitement conter les pellicules :

6.1. Traitement des pellicules :

Les infections cutanées induites par les levures *Malassezia* représentent une énigme thérapeutique en raison du taux élevé de récidive **(Baroni et al., 2000).** La première étape de la prise en charge des états pelliculaires consiste à utiliser un shampooing traitant, mettant en jeu des actifs antifongiques, apaisant et limitant la multiplication des kératinocytes **(Schwartz et al., 2012).**

A. Shampooings à base de pyrithione de zinc :

Une étude menée afin de comparer l'efficacité thérapeutique d'un shampooing antifongique à base de pyrithione de zinc et un autre à base de ce dernier associé à un actif secondaire, a montré qu'un traitement avec la formule du ZPT a fourni une efficacité meilleure que celle du produit aux deux actifs. Effectivement, la formule du shampooing avec le pyrithione de zinc offrait une biodisponibilité supérieure que le shampooing « Actif Double ». Le choix d'une bonne formulation de shampooing est donc crucial dans la réalisation de la pleine activité des matières actives **(Schwartz et al., 2013).**

B. Shampooings kératolytiques :

La pathogénie des pellicules implique une hyper prolifération, entraînant une déréglementation de kératinisation. Les cornéocytes s'agglomèrent pour former des amas de peau. Bien que leur mécanisme d'action ne soit pas parfaitement compris, les kératolytiques attendrissent, désagrègent et décèlent les cornéocytes observées dans les pellicules. Des agents comme l'acide salicylique et le souffre sont utilisés dans les formulations deshampooings antipelliculaires pour leur pouvoir à desserrer les liens entre les flocons de peau et faciliter le lavage **(Sanfilippo et English, 2006).**

6.2. Les huiles essentielles utilisées pour la lutte contre les pellicules :

Les huiles essentielles sont des substances hautement volatiles qui sont obtenus soit à partir des feuilles, de l'écorce, fleurs, racines, etc. Il existe plusieurs méthodes sont utilisées pour obtenir des huiles essentielles de plantes parties telles que la distillation de l'eau, l'eau et la vapeur distillation, distillation à la vapeur, cohobation, la macération et l'enfleurage sont les plus traditionnel. Il existe une grande variation dans la composition chimique et rendement de différents huiles essentielles qui dépend de la plante source, chémotype de l'espèce végétale et méthodes analytiques utilisées. La fonction de l'huile essentielle dans les plantes pas bien comprise mais le plus souvent, ils étaient utilisés comme essence, parfums, savons, détergents, arôme et comme agent aromatisant pour produits alimentaires comme la boulangerie produits, confiseries, bonbons, cornichons, boissons gazeuses etc et plus important encore, ils ont également été utilisés dans pharmaceutiques ainsi que dans le domaine sciences médicales. En raison de leurs nombreuses propriétés, plusieurs huiles essentielles montrent importance médicinale et ils montreront activités antimicrobiennes, de sorte que l'objectif actuel est d'observer leur activité antimicrobienne contre pellicules **(Jardim et al., 2008).**

6.2.1. Huile essentielle de cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*) :

L'HE de cèdre de l'Atlas, ou *Cedrus atlantica*, est un fongicide efficace, non phytotoxique. Elle est constituée principalement de cétones sesquiterpéniques et d'alcools terpéniques, le β-himachalène est son constituant principal, présentant une activité anti-inflammatoire reconnue. En plus d'être antifongique, l'HE de cèdre de l'Atlas a des propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires et antiseptiques, c'est pourquoi elle est utilisée dans les lotions antipelliculaires à raison de 10 gouttes dans 30 mL de mélange. Elle peut aussi avoir un effet antipelliculaire en étant incorporée à l'eau de rinçage légèrement vinaigrée. Une autre vertu de l'HE du cèdre de l'Atlas est son efficacité contre la chute des cheveux et la tonicité qu'elle confère au cuir chevelu **(El Haib, 2011).**

6.2.2. Huile essentielle d'origan (*Origanum floribundum Munby*) :

Origanum floribundum Munby est une plante comestible, largement utilisé comme aromate, dont l'HE est constituée principalement de monoterpènes, de phénols et de sesquiterpènes, riches en eugénol, thymol et carvacrol, lui conférant des propriétés antibactériennes notoires, antiseptiques et antifongiques. Des études ont démontré que l'HE d'origan a un effet

antifongique contre le champignon *Malassezia furfur*, responsable des pellicules du cuir chevelu **(Carvalho, 2015).**

6.2.3. Huile essentielle d'arbre à thé (*Melaleuca alternifolia*) :

Elle est connue sous le nom de l'HE de tea tree, son emploi s'est très largement répandu ces dernières années, car la découverte de ses vertus est relativement récente l'échelle de l'aromathérapie. Elle est constituée principalement d'alcools terpéniques : terpinène-1-ol-4, des monoterpènes comme le α-terpinène et le γ-terpinène. Elle a des propriétés anti-infectieuse, antiparasitaire, immunostimulante, cicatrisante, anti- inflammatoire, anti-oxydante et antifongique majeure à large spectre d'action. Elle est entre autres indiquée dans le traitement d'infection diverses, de mycoses (cutanées, vaginales, digestives et buccales) de piqûres d'insectes, de démangeaisons ou en renforcement de l'hygiène buccale **(Baudot, 2013).**

6.2.4. Huile essentielle de thym (*Thymus vulgaris*) :

Elle est constituée principalement de phénols aromatiques comme le thymol le carvacrol, de monoterpènes comme le p-cymène et le gamma-terpinène. Elle a des propriétés antispasmodiques, antimicrobiennes, antioxydantes, antiplaquettaires, analgésiques et anti-inflammatoires **(Baudot, 2013).**

6.2.5. Huile essentielle de citron (*Citrus limonum*) :

L'HE de citron a été connue et utilisée depuis très longtemps, pas seulement en cuisine, mais aussi en cosmétique et en traitement car des études récentes sur le limonène, qui est le composé majoritaire dans cette huile, confirment qu'elle possède d'excellentes propriétés anti-infectieuses, antiseptiques, anti-inflammatoires, antioxydantes et antibactériennes, en particulier contre les streptocoques et les bactéries sporulées. Elle est également utile pour l'élimination des pellicules. L'absence de toxicité orale du d- limonène présente un avantage majeur **(Millet, 2014).**

6.2.6. Huile essentielle de Romarin (*Rosmarinus officinalis*) :

Elle est constituée principalement de camphre, des terpènes comme le α-pinène et le cinéole. Elle a des propriétés antimicrobiennes et fongicides, hépatoprotectrices, anti- inflammatoires et stimulantes, ainsi que des propriétés spasmolytiques. Elle utilisée par voie orale dans le soulagement symptomatique des dyspepsies et des troubles spasmodiques gastro-intestinaux

légers.L'HE de romarin est largement utilisée comme composant aromatique dans l'industrie des cosmétiques (savons, parfums, crèmes, etc.), mais aussi dans l'industrie alimentaire (boissons alcoolisées, desserts, bonbons, conservation des lipides, etc) **(Velé, 2015).**

6.2.7. Huile végétale d'olive :

L'huile d'olive fait partie de la culture méditerranéenne. Si l'huile est constituée pour l'essentiel d'acides gras liés au glycérol (> 95 %), c'est-à-dire de triglycérides, elle contient, par ailleurs, un grand nombre d'autres composants, présents en faibles quantités. Ces composants dits « mineurs » n'en sont pas moins très importants : certains ont des effets bénéfiques sur la santé humaine, d'autres renforcent la stabilité de l'huile, d'autres encore sont responsables de son parfum délicat et unique. Le principal atout de l'huile d'olive réside cependant dans sa richesse en composés phénoliques ayant des propriétés anti oxydantes précieuses en alimentation et en cosmétique. La fortification des cheveux et l'élimination de la pellicule sont parmi les nombreuses vertus de l'huile d'olive, elle s'utilise en massage sur le cuir chevelu, additionnée de quelques gouttes d'essence de thym, dans le cas de la fortification, et d'eau de Cologne dans le cas de l'élimination de la pellicule **(Henry., 2003).**

6.2.8. Huile végétale d'amande douce :

Elle est riche en vitamine E et en acides oléiques, l'huile d'amande douce dévoile des vertus adoucissantes, calmantes et apaisantes. Elle se présente sous forme d'un liquide jaune clair subtilement parfumé. Elle s'utilise préférentiellement par voie externe pour calmer démangeaisons et irritations cutanées. Parfaitement bien tolérée, elle convient à tous les types de peau et dévoile tout son intérêt pour le traitement d'une bronchite ou des troubles cutanés comme l'eczéma ou le psoriasis. Cependant, son application reste à éviter chez les personnes allergiques aux fruits à coque **(Muther, 2015).**

Chapitre III : Aspects généraux sur : Trigonella foenum-graeceum et Eucalyptus globulus

1. *Trigonella foenum-graeceum* (fenugrec)

1.1. Définition :

Fenugrec ou *Trigonella foenum-graeceum L.* (*Fabaceae*) qui s'appelé en arabe *L-helba* et on Berbère *tifidas* est une herbe parfumée dont les graines ont été utilisées en médecine à travers les âges, par les égyptiens, les grecs et les romains à des fins médicinales et culinaires. Les graines possèdent des effets antioxydants **(Ravikumar et Anuradha, 1999)**, et contiennent un mucilage aux propriétés émollientes. En usage traditionnel, le fenugrec traite les inflammations cutanées sévères, gercées les lèvres et les ulcères buccaux **(Messaoudi et al., 2013).** C'est une plante annuelle d'origine orientale mais qui est très cultivée au Maroc et dans les régions nord de l'Algérie **(Ghédira, 2017).**

1.2. Description botanique :

Le Fenugrec aussi appelé Trigonelle ou sénégrain est une plante annuelle herbacée appartenant à la famille des légumineuses (Fabacées). Elle peut atteindre 40 à 60 cm de hauteur. Il produit des gousses longues et minces qui renferment jusqu'à deux dizaines de minuscules graines (figure 4) **(Messaoudi et al., 2013).**

Figure 4 : Photographie de *Trigonella foenum-graecum* L. **(Messaoudi et al., 2013).**

Les graines de Fenugrec sont en forme d'un disque, constituées d'un embryon jaune central entouré d'une couche cornée et relativement importante de blanc, d'endosperme semi transparent contenant de la gomme de galactomannane. Une enveloppe tenace et brune foncée entoure l'endosperme. La couleur de la fraction de la gomme dépend de la quantité de l'enveloppe (couleur marron) et cotylédons (couleur jaune) présents (figure 5) La plante toute entière dégage une odeur épicée caractéristique **(Messaoudi et al., 2013).**

Figure 5 : Les graines de *Trigonella foenum-graecum* **(Messaoudi et al., 2013).**

1.3. Classification de fenugrec :

Selon les données de « Natural Resources Conservation Service » du département d'Agriculture aux Etats Unis le fenugrec est classé comme suit :

- Règne : *Plantae*
- Sous-règne : *Tracheobionta*
- Division : *Magnoliophyta*
- Classe : *Magnoliopsida*
- Sous-classe : *Rosidae*
- Ordre : *Fabales*
- Famille : *Fabaceae*
- Genre : *Trigonella*
- Espèce : *Trigonella foenum-graecum L.* **(Messaoudi et al., 2013).**

1.4. Phytochimie :

Les graines de fenugrec contiennent :

- Des protéines (30%), des acides aminés dont la 4-hydroxy-isoleucine et d'autres nucléoprotéines riches en phosphore et en fer.
- Une huile grasse riche en acides gras insaturés et en phytostérols.
- Des glucides : fibres (celluloses, hémicelluloses, etc.) et surtout un mucilage fait de galactomannanes (représente 25 à 45 % de la masse de la graine) hydrolysable en mannose et galactose.
- Des flavonoïdes : vitexine, vicénines, dérivés de l'orientine.
- Des saponosides stéroïdiques libérant de la diosgénine et de la yamogénine par hydrolyse, ce qui fait de cette plante une source industrielle intéressante de sapogénines.
- De la trigonelline qui est la méthylbétaine de l'acide nicotinique (un précurseur de la vitamine PP) et de la trigonellène considérée comme toxique en cas d'abus **(Messaoudi et al., 2013).**

1.5. Propriétés thérapeutiques du fenugrec :

Le Fenugrec possède plusieurs propriétés thérapeutiques parmi lesquelles : Antibactériennes, antifongique, antipelliculaire, antidiabétique, antioxydantdant, anti-tumorales, abaissement du cholestérol et activité anticancéreuse. Les extraits de graines ont particulièrement montré leur potentiel dans le traitement du diabète et de la neuropathie et lithiase urinaire. On utilisé en frictions capillaires pour fortifier, embellir les cheveux et pour l'élimination des pellicules. Le fenugrec est utilisé pour stimuler l'appétit et la lactation **(Kulkarni et al., 2020).**

1.6. Activité antipelliculaire de l'extrait de feuille de fenugrec :

Les troubles cutanés associés à *Malassezia spp*. sont estimés accouplé pour affecter plus de 140 millions d'individus dans le monde chaque année **(Sivasankar et al., 2017).** Les thérapies médicamenteuses actuelles contre *Malassezia spp*. tels que le kétoconazole et d'autres agents antifongiques azolés ont des problèmes tels que la toxicité des cellules de mammifères et l'émergencegenèse de souches résistantes **(Filip et al., 2010).** Comme la plupart des *Malassezia spp*-les troubles cutanés associés nécessitent un traitement au long terme, il est essentiel pour développer des thérapies peu coûteuses et efficaces contre *Malassezia spp*. Des extraits de plantes ou des composés phytochimiques purs des lotions, des solutions ou des shampooings contenants ont été utilisés pour traitement des troubles cutanés, y compris les pellicules liées à

M.fufur. Cette enquête a porté sur l'évaluation de l'activitéité de l'extrait de feuille de fenugrec contre *M. furfur*. *Trigonella foenum-graecum* (fenugrec) est une plante gommeuse traditionnellement utilisée pour ses vertus médicales. Le fenugrec est également connu pour ses valeurs médicinales dans d'autres régions asiatiques, méditerranéennes et africaines. Études montrent que le fenugrec peut être utilisé pour le traitement des inflammations, plaie, abcès et arthrite **(Yadav et al., 2014).**

Feuilles de fenugrec, bien que plus abondantes dans la nature qu'aux graines, ont été relativement moins explorées pour la bioactivité, La littérature rapportée démontre l'activité antioxydante, antiplasmodiale, cicatrisante et antiulcéreuse de la feuille de fenugrec, alors que des résultats variables pour l'activité antibactérienne et antifongique ont été rapportés pour les extraits de feuilles de fenugrec. Jusqu'à présent, aucune étude n'a été réalisée pour explorer l'activité de l'extrait de feuille de fenugrec contre *Malassezia spp.* Ils sont concentrés sur la préparation et évaluation de l'extrait aqueux et éthanolique de fenugrec laisse avec l'espoir de développer une combinaison de formulation à base de plantes-capable de traiter les mycoses cutanées. Le procédé de macération à froid a été utilisé pour l'extraction de feuilles. Le processus d'extraction a été optimisé en déterminant la teneur en flavonoïdes de l'extrait aux jours 4, 7 et 9 demacération et l'étude a montré une flavonoid contenu le septième jour par rapport au quatrième jour, considérant qu'aucune augmentation significative n'a été notée dans le contenu sur jour 9. Ainsi, la macération à froid procédé a été effectuée pendant 7 jours pour préparer les extraits. Un essai in vitro a montré que les extraits aqueux et éthanoliques des feuilles de fenugrec étaient significativement actifs contre isolat ainsi que la souche commerciale de *M. furfur*. C'était à noter que l'isolat clinique était plus sensible à l'extrait de feuille de fenugrec ainsi que le kétoconazole par rapport à la souche commerciale. Il convient également de noter que l'extrait aqueux de fenugrec a montré une activité anti-Malassezia similaire par rapport à une solution de kétoconazole à 2 % p/v. Actuellement, toutes les formulations de kétoconazole utilisées en clinique contiennent 2%p/v de kétoconazole. D'où la similitude de l'activité anti-Malassezia de l'extrait aqueux de feuille de fenugrec avec celle de 2% w/v de kétoconazole pourrait être corrélée à l'antipelliculaire potentiel de l'extrait d'herbes. Les feuilles de fenugrec contiennent une quantité considérable de flavonoïdes tels que la quercétine, la vitexine et le kaempférol et leurs glycosides, composés phénoliques et acide ascorbique. Les flavonoïdes et les composés phénoliques sont connus pour posséder des propriétés antimicrobiennes, anti-inflammatoires et propriété antioxydante. Des études ont montré que les extraits de feuilles riches en flavonoïdes sont actifs contre *M. furfur*.

Récemment, il a été démontré que les composés polyphénoliques, y compris les flavonoïdes tels que la quercétine et le kaempférol, montrent une activité contre *Malassezia* en inhibant sélectivement l'anhydrase b-carbonique de Malassezia, un cible antipelliculaire validée. Ainsi, l'activité anti-*Malassezia* de l'extrait de feuille de fenugrec pourrait être attribuée à la présence de flavonoïdes. En tant que flavonoïdes tels que la quercitrine et kaempferol sont également actifs contre les champignons pathogènes et leurs biofilms, il n'était pas surprenant de voir cette feuille de fenugrec l'extrait s'est également avéré actif contre les champignons pathogènes tels que *C. albicans et A. niger*. Les études ont montré que l'extrait aqueux était généralement plus actif que l'extrait éthanolique. Conduit dans la plupart des cas. Par conséquent, l'extrait aqueux de feuilles de fenugrec qu'a été choisi pour un développement ultérieur. L'étude s'est concentrée sur le développement de gel aqueux pour-mutation car il peut être utilisé pour le traitement d'une variété de troubles fongiques cutanés **(Kulkarni et al., 2020).**

2. *Eucalyptus globulus* (L'eucalyptus) :

2.1. Définition :

Les Eucalyptus sont de grands arbres dont certaines espèces peuvent atteindre 100 mètres de hauteur, originaire d'Australie, notamment de la province de Tasmanie, l'Eucalyptus fut rapidement planté dans les régions subtropicales de l'Asie et du bassin méditerranéen **(Gao et al., 1999).** En Amérique du sud, en Europe et en Chine au nord-ouest de l'Algérie à la région Saida **(Hachem et al., 2020).** Cette arbre posséde une exceptionnelle capacité d'absorber l'eau du sol sur lequel il croît, l'Eucalyptus assèche rapidement les marais qu'il colonise. Il élimine ainsi les milieux de reproduction des insectes qui transmettent la malaria, d'où le nom d'« arbre à la fièvre » ou *Australian fever tree*. La plupart des Eucalyptus ont des feuilles persistantes **(Gao et al., 1999).**

2.2. Taxonomie :

Synonymes : *Gommier bleu, Eucalyptus globuleux, Arbre à fièvre, Eucalyptus officinal.*

- **Règne :** *Plantae*
- **Division :** *Magnoliophyta*
- **Classe :** *Magnoliopsida - Dicotylédones*
- **Sous –classe :** *Rosidae*
- **Famille :** *Myrtaceae*
- **Ordre :** *Myrtales*
- **Genre :** *Eucalyptus*
- **Espèce :** *globulus*
- **Nom botanique :** *Eucalyptus globulus, Labill.*

Les noms vernaculaires : Calitouss « le nom le plus connue en Algérie », Calibtus, Kafor. Ces noms sont les plus populaires en Algérie qui sont appelés dans plusieurs différentes régions **(Daroui, 2012).**

Figure 6 : Photographie *d'Eucalyptus globulus* **(Daroui, 2012).**

2.3. Description botanique :

Les Eucalyptus sont de grands arbres dont certains peuvent dépasser 100 m de hauteur, mais la moyenne des espèces les plus courantes est de 40 à 50 m, d'autres ont des dimensions plus faibles **(Traore et al., 2013).** Comme les autres membres de la famille des myrtaceae, les feuilles d'Eucalyptus sont couvertes de glandes à huile. L'abondante production d'huile est une caractéristique importante de ce genre. Les feuilles, bleutées, ont une curieuse caractéristique :

sur les jeunes arbres, elles sont opposées, sessiles, ovales et glauques, et quand l'arbre grandit, elles deviennent alternes, pétiolées, très allongées, parfois un peu courbées comme des lames de faux, et d'un vert luisant. Les fleurs forment une petite boîte s'ouvrant par un couvercle : les étamines sont enfermées dans un étui fermé par un opercule (d'où le nom d'Eucalyptus du grec eu bien et kaluptos couvert) formé par la fusion des pétales et/ou des sépales. Les fleurs sont très variées. Elles ont de très nombreuses étamines qui peuvent être de couleur blanche, crème, jaune, rose ou rouge. Les fruits à maturité ont la forme d'un cône, ils sont secs, et de couleur brune. Ils ont également des valves qui se soulèvent pour laisser échapper les graines lors de leur chute sur le sol **(Gao et al., 1999).**

Le tronc comprend une écorce à la base foncée et rugueuse et, en hauteur, lisse, gris cendre laissant s'exfolier son épiderme en longs lambeaux souples et odorants. Les eucalyptus portent des feuilles persistantes, coriaces, glabres mais différentes en fonction de l'âge des rameaux : les jeunes rameaux possèdent des feuilles larges, courtes, opposées, sessiles, ovales, bleu-blanc et cireuses, avec un vrai limbe nervuré. Les rameaux plus âgés possèdent des feuilles aromatiques, falciformes, longues de 12 à 30 cm, étroites, pointues, épaisses, vert foncé, courtement pétiolées, alternes et pendantes verticalement **(Goetz et Ghedira, 2012).**

Les fleurs naissent à l'aisselle des feuilles et sont de couleur blanc crème (en bouton de couleur (blanc-bleu), en toupie surmontée d'une pseudo-corolle en forme de coiffe qui tombe lors de l'épanouissement, laissant apparaitre un panache d'étamines **(Baba, 2000).**

Le fruit ligneux est une grosse capsule glauque prenant une teinte marronne à maturité, dure, anguleuse, verruqueuse, et s'ouvrant légèrement par trois, quatre ou cinq fentes (qui dessinent une étoile à son sommet) pour libérer de nombreuses graines sombres et minuscules. Les eucalyptus sont connus pour leur capacité à coloniser des terrains nus ou dévastés à cause de leurs graines très nombreuses (et à faibles réserves) ; grâce à un organe souterrain, le lignotuber, même après une coupe ou un incendie ; ils poussent sans marquer de dormance, tant que les conditions météorologiques ne sont pas défavorables. Ces dernières propriétés, ajoutées à sa grande valeur papetière, ont assuré à l'eucalyptus une dispersion et un succès mondiaux **(Fraval, 2005).**

2.4. Propriétés thérapeutiques :

L'huile essentielle *d'Eucalyptus globulus* est un antiseptique des voies respiratoires, expectorant, analgésique, en usage interne et externe, décongestionnant, hypoglycémiant, une

action détoxifiante des toxines diphtérique et tétanique, antimicrobien sur les bactéries Gram +, antifongique, anti-inflammatoire, améliore les épreuves fonctionnelles respiratoires, mucolytique, antispasmodique bronchique, fébrifuge, tropisme broncho-pulmonaire très marqué, asséchante en forte proportion. Les propriétés médicinales de l'Eucalyptus sont surtout attribuables à l'eucalyptol (aussi appelé 1,8-cinéole) que renferment ses feuilles. Le 1,8-cinéole que contient l'Eucalyptus s'est révélé être efficace pour réduire la dose de corticostéroïdes utilisée par des sujets souffrant d'asthme et pour combattre le rhume **(Daroui, 2012).**

2.5. L'effet antipelliculaire des huiles essentielles d'eucalyptus :

L'effet de l'huile essentielle *d'Eucalyptus globules* comme agent antipelliculaire potentiel. Dans l'activité antipelliculaire, la large gamme de zones inhibitrices a été observée dans *l'Eucalyptus globules* (37 mm) d'huile, Shampooing à base de kétaconazole utilisé comme témoin. Cette étude orienterait vers l'établissement d'un composé naturel à partir d'Eucalyptus globules comme agent antipelliculaire qui peut être utilisé pour la production de médicaments antifongiques potentiels et de nouvelles pistes pharmaceutiques et cosméceutiques **(Selvakumar, 2012).**

Tableau 2 : Les principaux composants identifiés dans les huiles essentielles *l'Eucalyptus globules* utilisés dans cette étude **(Selvakumar, 2012).**

Compound	**(KI)HP-5**	**Essential oil**	**Mode of identification**
a-Terpineol	1192	0,28	RI, GC /MS
1-8,Cineole	1040	91,61	RI, GC /MS
Myrcene	991	0,53	RI, GC/MS
b-Pinene	979	1,40	RI, GC /MS
a-Pinene	935	2,50	RI, GC /MS

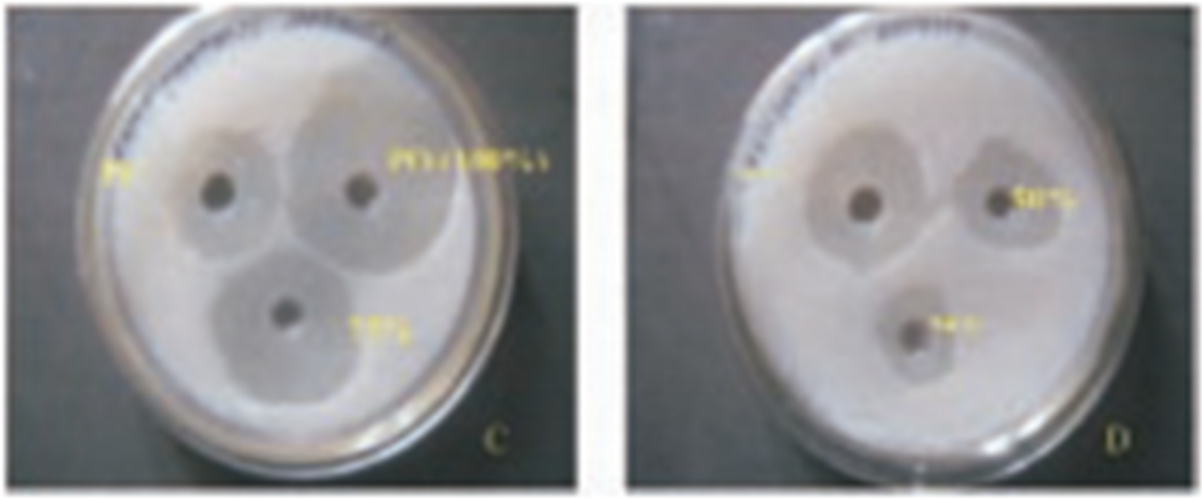

Figure 7 : Activité antipelliculaire de l'huile essentielle pure et diluée *d'Eucalyptus globules* **(Selvakumar, 2012).**

Conclusion

L'utilisation de produits cosmétiques à base de plantes traite les pellicules des cheveux d'une manière très douce. Les cosmétiques à base de plantes sont connus pour leur nature non toxique. Il nourrit la peau du cuir chevelu ainsi que les cheveux. Il traite les pellicules en éliminant l'excès de sébum du cuir chevelu. L'utilisation régulière de ce pack conduit à des cheveux sans problème, sains et riches. Le cuir chevelu gras et sa mauvaise hygiène provoquent des pellicules dans les cheveux. Les remèdes naturels sont principalement utilisés de nos jours dans le monde entier avec les mains ouvertes, car ils sont plus sûrs avec des effets indésirables minimes par rapport aux produits à base de produits chimiques. Les formulations à base de plantes répondent aux besoins du marché mondial en pleine croissance. Il s'agit d'une tentative de formuler le pack capillaire à base de plantes contenant des qualités riches de différentes plantes brutes tels que les huiles essentielles de *Trigonella foenum-graeceum* et *Eucalyptus globulus*, qui sont essentielles pour les différents aspects du soin des cheveux.

Références bibliographiques

1. Audrey, Marie, Magdeleine Legras (2012). Les levures du genre Malassezia chez le chat doctorat vétérinaire la faculté de médecine de créteil.
2. Baba Aissa, F. (2000). Encyclopédie des plantes utiles, flore d'Algérie et du Maghreb, substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident. Ed Librairie moderne Rouiba, 46.
3. Baroni, A., De Rosa, R., De Rosa, A., Donnarumma, G., & Catalanotti, P. (2000). New strategies in dandruff treatment: growth control of Malassezia ovalis. Dermatology, 201(4), 332-336.
4. Baudot, C. (2013). Aromathérapie à l'officine: traitement des maux de l'Hiver (Doctoral dissertation, Université de Lorraine).
5. Begerow, D., Bauer, R., & Boekhout, T. (2000). Phylogenetic placements of ustilaginomycetous anamorphs as deduced from nuclear LSU rDNA sequences. Mycological Research, 104(1), 53-60.
6. Beylot, G. (2012). Le soin des états pelliculaires. Actualités Pharmaceutiques, 51(513), 53-56.
7. CARVALHO, L. I. S. D. (2015). Síntese e avaliação de derivados benzoxazólicos do eugenol como potenciais agentes antifúngicos.
8. Chen, Q. (2009). Evaluate the effectiveness of the natural cosmetic product compared to chemical-based products. International Journal of Chemistry, 1(2), 57.
9. Deffaugt-Sanchez, C. (2012). Le conseil capillaire à l'officine: des conseils cosmétologiques aux traitements médicamenteux. Faculté de Pharmacie, 166.
10. El Haib, A. (2011). Valorisation de terpènes naturels issus de plantes marocaines par transformations catalytiques (Doctoral dissertation, Université de Toulouse, Université Toulouse III-Paul Sabatier).
11. ELKASSOUANI, N. (2013). Les produits cosmétiques pour les soins du visage (Doctoral dissertation).
12. Filip, R., Davicino, R., & Anesini, C. (2010). Antifungal activity of the aqueous extract of Ilex paraguariensis against Malassezia furfur. Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives, 24(5), 715-719.
13. Fraval, A. (2005). Le Longicorne de l'eucalyptus. Première partie. insectes, 3-7.

14. Gao, Z., Huang, K., Yang, X., & Xu, H. (1999). Free radical scavenging and antioxidant activities of flavonoids extracted from the radix of Scutellaria baicalensis Georgi. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects, 1472(3), 643-650.
15. Ghédira, K., & Goetz, P. (2017). Bacopa Bacopa monnieri (L.) Pennell (Plantaginaceae). Phytothérapie, 15(3), 164.
16. Goetz, P., & Ghedira, K. (2012). Allium sativum L.(Alliaceae): ail. In Phytothérapie anti-infectieuse (pp. 211-220). Springer, Paris.
17. Hachem, K., Benabdesslem, Y., & Mébarki, M. (2020). Composition Chimique de l'Huile Essentielle des Feuilles d'Eucalyptus globulus Labill. Se développe dans le sud-ouest algérien. Journal des plantes à huile essentielle , 23 (5), 1154-1160.
18. Halla, N., Fernandes, I. P., Heleno, S. A., Costa, P., Boucherit-Otmani, Z., Boucherit, K., ... & Barreiro, M. F. (2018). Cosmetics preservation: a review on present strategies. Molecules, 23(7), 1571.
19. Harding, C. R., Moore, A. E., Rogers, S. J., Meldrum, H., Scott, A. E., & McGlone, F. P. (2002). Dandruff: a condition characterized by decreased levels of intercellular lipids in scalp stratum corneum and impaired barrier function. Archives of dermatological research, 294(5), 221-230.
20. Harriet, May, HAHN.2012 Traitements de la dermatite à malassezia chez le chien doctorat vétérinaire la faculté de médecine de créteil.
21. Henry, S. (2003). L'huile d'olive: son intérêt nutritionnel, ses utilisations en pharmacie et en cosmétique (Doctoral dissertation, UHP-Université Henri Poincaré).
22. Jardim, C. M., Jham, G. N., Dhingra, O. D., & Freire, M. M. (2008). Composition and antifungal activity of the essential oil of the Brazilian Chenopodium ambrosioides L. Journal of chemical ecology, 34(9), 1213-1218.
23. Kulkarni, M., Hastak, V., Jadhav, V., & Date, A. A. (2020). Fenugreek leaf extract and its gel formulation show activity against Malassezia furfur. Assay and drug development technologies, 18(1), 45-55.
24. Manuel, F. (2010). Is dandruff a disease?. International journal of trichology, 2(1), 68.
25. Messaoudi, S., Ait Braham, K., & Basli, A. B. K. (2013). Etude de l'activité antioxydante des polyphénols des graines de Trigonella foenum-graecum L.(Fenugrec).
26. Millet, F. (2014). Huiles essentielles et essence de citronnier (Citrus limon (L.) Burm. f.). Phytotherapie, 12(2), 89-97.
27. Muther, L. (2015). Utilisation des huiles essentielles chez l'enfant (Doctoral dissertation, Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université d'Auvergne).

28. Noyé, A. (2013). Les problèmes capillaires, les affections et pathologies du cuir chevelu: clinique-traitements et conseils à l'officine (Doctoral dissertation, Université de Lorraine).
29. OURHROUIL, M., DAHBI, L., & HASSAM, B. LES SOINS COSMETOLOGIQUES DU CHEVEU.
30. Pieroni, A., Quave, C. L., Villanelli, M. L., Mangino, P., Sabbatini, G., Santini, L., ... & Tomasi, M. (2004). Ethnopharmacognostic survey on the natural ingredients used in folk cosmetics, cosmeceuticals and remedies for healing skin diseases in the inland Marches, Central-Eastern Italy. Journal of Ethnopharmacology, 91(2-3), 331-344.
31. Raza, N., Ejaz, A., & Ahmed, M. K. (2007). Knowledge, attitude and practice regarding dandruff among soldiers. Journal of the College of Physicians and Surgeons--pakistan: JCPSP, 17(3), 128-131.
32. Sanfilippo, A., & English, J. C. (2006). An overview of medicated shampoos used in dandruff treatment. P AND T, 31(7), 396.
33. Schwartz, J. R., Bacon, R. A., Shah, R., Mizoguchi, H., & Tosti, A. (2013). Therapeutic efficacy of anti-dandruff shampoos: A randomized clinical trial comparing products based on potentiated zinc pyrithione and zinc pyrithione/climbazole. International journal of cosmetic science, 35(4), 381-387.
34. Schwartz, J. R., DeAngelis, Y. M., & Dawson, T. L. (2012). Dandruff and seborrheic dermatitis: a head scratcher. Practical Modern Hair Science. Chicago: Alluredbooks, 389-413.
35. Selvakumar, P. (2012). Studies on the antidandruff activity of the essential oil of Coleus amboinicus and Eucalyptus globulus. Asian Pacific Journal of Tropical Disease, 2, S715-S719.
36. Sivasankar, C., Gayathri, S., Bhaskar, J. P., Krishnan, V., & Pandian, S. K. (2017). Evaluation of selected Indian medicinal plants for antagonistic potential against Malassezia spp. and the synergistic effect of embelin in combination with ketoconazole. Microbial pathogenesis, 110, 66-72.
37. Smith, V., & Wilkinson, S. M. (2016). Cosmetics. In Quick Guide to Contact Dermatitis (pp. 257-273). Springer, Berlin, Heidelberg.
38. Tonini, S. (2009). Les pellicules du cuir chevelu, une forme clinique de dermite séborrhéique (Doctoral dissertation, UHP-Université Henri Poincaré
39. Traoré, N., Sidibe, L., Bouare, S., Harama, D., Somboro, A., Fofana, B., ... & Chalchat, J. C. (2013). Activités antimicrobiennes des huiles essentielles de Eucalyptus citriodora

Hook et Eucalyptus houseana W. Fitzg. ex Maiden. International Journal of Biological and Chemical Sciences, 7(2), 800-804.

40. Turner, G. A., Hoptroff, M., & Harding, C. R. (2012). Stratum corneum dysfunction in dandruff. International journal of cosmetic science, 34(4), 298-306.
41. Velé H. Valorisation officinale des huiles essentielles autorisées dans les phytomédicaments. Thèse de doctorat de l'université d'Angers, 2015.
42. Vyjayanthi, G., Kulkarni, C., Abraham, A., & Kolhapure, S. A. (2004). Evaluation of anti-dandruff activity and safety of polyherbal hair oil: An open pilot clinical trial. The Antiseptic, 101(9), 368-372.
43. Yadav, U. C., & Baquer, N. Z. (2014). Pharmacological effects of Trigonella foenum-graecum L. in health and disease. Pharmaceutical biology, 52(2), 243-254.