

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة 08 ماي 1945 قالمة
UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE
L'UNIVERS



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

P.F.E Start-Up

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité/Option : Parasitologie

Département : Biologie

Thème

**Evaluation clinique d'une préparation huileuse à base des huiles
essentielles des plantes aromatiques fabriquée au laboratoire de
l'université de Guelma dans le traitement des malassezioses : cas de
*Pityriasis capitis***

Présenté par :

Zighem Abir

Foufou Halima

Devant le jury composé de :

Président (e) :	Dr. Zerguine Karima	M.C.A	Université de Guelma
Examineur :	Dr. Djebir Somia	M.C.B	Université de Guelma
Encadreur :	Dr. Ksouri Samir	M.C.A	Université de Guelma
Représentant de Pole pro :	Dr. Soudani Ahlem	M.C.A	Université de Guelma
Représentant de S S-E :	Dr. Foufou Ali	Pharmacien	Directeur de Anjilika pharm

Juillet-2024

Remerciement

En premier lieu nous remercierons notre dieu le Tout Puissant, de nous avoir aidée et donnée la force, la volonté, la santé et la patience d'accomplir ce modeste travail.

*En second lieu, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu voir le jour sans l'aide et l'encadrement de notre Encadrant **Dr KSOURI, Samir** pour ces précieux conseils, sa rigueur, pour sa grande disponibilité, ses encouragements et surtout sa patience. Nous lui exprimons notre profonde gratitude,
Merci Dr.*

*Nous remercions à l'équipe de l'incubateur d'entreprises, en particulier à Monsieur le **Directeur BEN KIRAT, A** pour leur engagement remarquable*

*Nous exprimons notre sincère gratitude au **Dr SOUDANI, A** la directrice du Bureau de l'entrepreneuriat à l'Université de Guelma, pour ses conseils et son aide précieuse.*

Nous rendons un vibrant hommage aux membres du jury de ce mémoire qui ont accepté de juger ce travail :

*Un Merci particulier à notre présidente de jury, **Dr. ZERGUINE, K**, de nous avoir faites l'honneur d'accepter la présidence du jury de mémoire.*

*Un Merci Particulier à l'examinatrice de ce mémoire **Dr. DJEBIR, S**, pour avoir accepté d'examiner et d'évaluer notre travail.*

Nous remercions notre partenaire économique présent parmi nous, Fougou, pharmacien et préparateur en préparation pharmaceutique,

Nos remerciements pour nos enseignants de la filière de parasitologie.

Enfin, nous remercions le personnel administratif et pédagogique de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'univers de Guelma, en particulier le Département de Biologie.

Dédicace

Je loue Dieu, le Tout-Puissant, d'avoir nous guidés à accomplir cette modeste œuvre et de nous avoir accordé la patience pour surmonter les difficultés et les obstacles rencontrés durant son achèvement.

Ô Seigneur (Allah), prie sur notre maître Muhammad, ainsi que sur sa famille et ses compagnons.

J'ai le plaisir de dédier ce travail,

À celui qui a donné tout ce qui est précieux pour me rendre heureux dans cette vie, à mon refuge de sécurité et de sérénité, à celui qui m'a soutenu tout au long de mon parcours académique, à celui qui restera vivant dans mon cœur pour toujours... À mon cher père, que Dieu ait ton âme et t'accorde le paradis éternel,

À celle qui est la source de tendresse, à celle dont les prières ont été une lumière illuminant les ténèbres de mon long chemin... Ma chère mère, que Dieu prolonge sa vie,

À toute ma famille,

À toutes mes amies et mes proches, en particulier ceux qui m'ont aidé à accomplir ce travail,

À mon encadrant, le responsable du parcours de Master en parasitologie, qui m'a donné l'opportunité d'étudier cette spécialité,

À tous ceux qui ont souhaité mon succès.

Abir

Dédicace

À mes très chers parents, ma mère et mon père,

Qui m'ont protégée par leurs douaa.

Inchallah, je pourrai rendre un peu de ce que vous m'avez donné.

Que Dieu vous garde.

À ma grand-mère,

Que Dieu lui donne une longue et joyeuse vie.

À mes chers sœurs et frères,

Pour qui je souhaite une vie pleine d'amour, de santé et de réussite.

À toute ma belle-famille.

À toutes mes amies,

Que notre amitié dure toujours.

*À toutes les personnes qui m'ont aidée à débiter et à accomplir ce
travail,*

*À mon encadrant, le coordinateur du Master en parasitologie, qui m'a
donné l'opportunité d'étudier cette année,*

*À la personne qui m'a conseillé de m'inscrire dans cette université
prestigieuse.*

À ceux qui me sont chers,

Je dédie ce travail

Halima

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
ETUDE PRATIQUE	13
I. Matériel et méthodes	13
I.1. Matériel	13
I.1.1. Matériel végétal	13
I.1.1.1. Etude géographique de la zone de récolte des plantes	13
I.1.2. Matériel de laboratoire	14
I.2. Méthodes	15
I.2.1. Séchage des plantes aromatiques	15
I.2.2. Extraction des huiles essentielles	15
I.2.3. Rendement des PAMs en HEs	16
I.2.4. Méthode de fabrication d'une préparation à base des huiles essentielles pour le traitement de pityriasis capitis.....	16
I.2.5 Méthode d'évaluation de notre préparation à base des huiles essentielles.....	16
I.2.6. Etude de la situation épidémiologique de la malasseziose humaine	17
II. Résultats	18
II.1. Résultats de l'enquête rétrospective sur la malasseziose à l'EPH IBN ZOHR-Guelma	18
II.1.1. Répartition des cas des malassezioses selon le sexe	18
II.1.2. Répartition des cas de Malassezioses selon l'âge et le sexe	19
II.1.3. Répartition des patients atteints de malasseziose selon la localisation corporelle des lésions	20
II.1.4. Répartition des cas de malasseziose selon la saison	21

II.2. Résultat de notre bio-essais	21
II.2.1. Paramètres organoleptiques des HEs	21
II.2.2. Rendement des plantes en HEs	22
II.2.3. Les résultats obtenus de l'utilisation de notre préparation huileuse chez dix-sept personnes atteintes de <i>Pityriasis capitis</i>	22
III. Discussion	27
III.1. Résultats de l'enquête rétrospective sur la malasseziose à l'EPH IBN ZOHR-Guelma.....	27
III.2. Discussion de notre préparation huileuse chez dix-sept personnes atteintes de <i>Pityriasis capitis</i>	28
IV. Conclusion	32
REFERANCES BIBLIOGRAPHIQUES	34
ANNEXES.....	42

LISTE DES FIGURES

N°	Titre	Page
1	Localisation géographique des sites d'échantillonnage de la wilaya de Guelma (Origan, Thym et lavande)	13
2	Localisation Géographique des sites d'échantillonnage de la wilaya de Skikda (Citronnelle)	14
3	Prévalence de la malasseziose enregistré pendant la période d'étude	18
4	Répartition des cas la malasseziose selon le sexe du patient	18
5	Répartition des cas de malasseziose en fonction de l'âge et du sexe	19
6	Répartition des lésions de la malasseziose en fonction de la région du corps	20
7	Répartition des lésions de la malasseziose en fonction de la saison	21

LISTE DES TABLEAUX

N°	Titre	Page
1	Matériel de laboratoire	15
2	Caractéristiques organoleptiques des HEs extraites	21
3	Rendement des plantes en HEs	22
4	Tableau descriptifs des cas cliniques qui ont été participés dans nos bio-essais de notre préparation huileuse	23

LISTE DES ABREVIATIONS

CC : *Cymbopogon citratus*.

EPH : Établissement Public Hospitalier.

HEs : Huiles essentielles

LS : *Lavandula stoechas*

Mh : Masse d'Huile essentielle.

Mv : Masse de matière Végétale sèche.

OF : *Origanum floribundum*.

PAMs : Plantes Aromatiques et Médicinales.

PRR : Récepteurs de reconnaissance de pathogènes.

RHE : Rendement en Huile Essentielle.

TC : *Thymus capitatus*.

INTRODUCTION

GENERALE

Les mycoses les plus fréquemment diagnostiquées en Algérie sont les mycoses superficielles de la couche cornée, de l'épiderme, des muqueuses, des ongles, des poils. Elles sont dues à trois types de micromycètes : les levures, les dermatophytes et les moisissures (Amara et Houamdi, 2020). Principalement sont des champignons pathogènes opportunistes appartenant aux genres *Candida*, dermatophytes et *Malassezia* (Laidi et al., 2022).

Le genre *Malassezia* regroupe des champignons à thalle unicellulaire réduits à des petits éléments ovoïdes ou sphériques appelés « levures » (Tané, 2006). Ces levures ont été identifiées comme étant les eucaryotes cutanés les plus abondants, représentant 50 à 80 % du mycobiome cutané total (Theelen et al., 2018). Cette levure a connu, au cours de la dernière décennie, une évolution importante et un intérêt accru en pathologie humaine et animale, retrouvée à l'état commensal sur les régions du corps où la peau est grasse et riche en glandes sébacées (thorax, visage, cuir chevelu, oreilles) en raison de leurs caractères lipophile et kératinophile (Ganne, 2012).

L'étude du genre *Malassezia* a été parsemée de controverses depuis sa première description en 1846 par Eichstedt (Tonini, 2009). Robin en 1853 a décrit ce microorganisme présent dans les squames cutanées de patients atteints de *pityriasis versicolor*. En 1874, Malassez a décrit des cellules typiques de levure bourgeonnantes, rondes et ovales sur la couche cornée des patients atteints de *pityriasis versicolor* et de diverses autres affections cutanées (Marconi et al., 1992). D'après ces derniers travaux (Eichstedt, 1846 ; Robin, 1853 ; Malassez, 1874), le genre *Malassezia* sera créé par Baillon en 1889 pour nommer les formes filamenteuses et le genre *Pityrosporum* sera créé par Sabouraud en 1904 pour nommer les structures bourgeonnantes associées au *pityriasis capitis*. *Malassezia* et *Pityrosporum* seront reconnus comme synonymes dès 1927, la règle de l'antériorité donnera sa faveur à «*Malassezia*» (Gruson, 2002).

Les levures du genre *Malassezia* sont des organismes lipophiles obligatoires mais parfois non (Marconi et al., 1992), donc leur croissance est stimulée par la présence de lipides composés d'acides gras (comme ceux trouvés dans l'huile d'olive) (Tané, 2006). Elles sont toutes lipophiles, mais la plupart sont lipodépendantes (mis à part *Malassezia pachydermatis*) due à une incapacité à synthétiser les acides gras C14 et C16, ce qui explique sa prévalence dans les régions riches en glandes sébacées (Tonini, 2009).

Sur le plan morphologique, ces levures sont de forme sphérique ou ellipsoïde et de petite taille (2 à 7 μm) (Escoffier, 2005). La paroi de *Malassezia sp.* est différente de celle des autres levures, ce qui serait caractéristique du genre. Elle est en effet très épaisse ; encore plus épaisse pour *M. pachydermatis* que pour *M. furfur* et présente une structure pluri-lamellaire avec au moins trois strates distinctes. Cet aspect lamellaire est particulièrement bien visible dans les zones de cicatrices de la paroi (Gruson, 2002). La paroi cellulaire en microscope électronique est ondulée avec des rainures en spirale à partir du site de bourgeonnement, la chitine est concentrée dans la partie de la paroi formant la collerette au site de bourgeonnement (Tonini, 2009).

En général, ces champignons sont des opportunistes, profitant de la moindre occasion pour exprimer leur virulence et leur agressivité vis-à-vis de leur hôte. Ce fragile équilibre hôte-saprophyte peut-être interrompu à tout moment en cas de défaillance de l'hôte. La levure habituellement commensale provoque alors une mycose (Tané, 2006). Dans des conditions appropriées, ils provoquent des infections superficielles de la peau et des structures associées (Marconi *al.*, 1992).

Le genre *Malassezia* se caractérise principalement par leur incapacité de fermenter les sucres (Tané, 2006). Quelques espèces de genre *Malassezia* sont dimorphiques (Tonini, 2009), qu'ils sont des champignons exotiques adoptés au parasitisme, et qui se présente sous deux morphologies différentes, une forme parasitaire levure que l'on trouve dans les organes des malades et une forme saprophytique filamenteuse (Amara et Houamdi, 2020). La phase mycélienne n'étant que peu présente sur la peau saine (Tonini, 2009).

Dans la peau saine, *Malassezia* fait partie de la flore normale de la peau des hôtes à sang chaud et elles existent en tant que commensaux (Marconi *al.*, 1992) et interagissent de manière bénigne avec les kératinocytes et le système immunitaire, car ils résident principalement sur la surface externe de la peau (Misery, 2020).

Les *Malassezia* utilisent les substances mortes des organismes qu'elles colonisent en se comportant en saprophytes stricts. Leur bagage enzymatique leur permet de dégrader les cellules mortes pour se procurer les éléments nutritifs nécessaires. Elles ont des capacités enzymatiques variées, uréasique, catalasique, peroxydasique et de manière générale protéolytique (avec des protéases, des lécithinases et des caséinases) (Tané, 2006).

La colonisation cutanée de *Malassezia* commence immédiatement après la naissance et augmente jusqu'à l'âge de 6 à 12 mois. La colonisation reste ensuite relativement faible jusqu'à

juste avant la puberté, lorsque l'activation des glandes sébacées offre un meilleur habitat et que les colonies de *Malassezia* atteignent un niveau stable (Marconi et *al.*, 1992).

La morphologie des colonies de *Malassezia sp.* sur gélose GYP-S est variable. Généralement, les colonies sont lisses, parfois luisantes, de couleur crème à brun jaunâtre, avec une marge intacte. Alternativement, les colonies peuvent être ternes et légèrement ridées avec une marge lobée (Marconi et *al.*, 1992). Ses colonies atteignent 1 mm de diamètre en 24 à 48 heures et présentent la particularité de glisser sans déformation de la gélose (Escoffier, 2005).

La reproduction connue aujourd'hui de cette levure est uniquement asexuée, par bourgeonnements successifs des cellules filles (blastoconidies) (Tané, 2006). Ils se produisent sur une base large et à partir du même site (monopolaire ou unipolaire). Le bourgeon extrudé est séparé de la cellule mère par un septum et la cellule fille est séparée par fission. La séparation de la cellule fille laisse une cicatrice, des cicatrices successives forment un petit collier (collarette) d'où émergent les bourgeons ultérieurs (Marconi et *al.*, 1992).

Les espèces du genre *Malassezia* produisent une variété de métabolites :

- Des gammalactones qui donnent aux microorganismes leur odeur fruitée.
- En présence d'acide oléique, production d'acide azélaïque et d'autres acides dicarboxyliques, l'acide azélaïque est un inhibiteur compétitif de la tyrosinase et serait responsable des troubles de la pigmentation lors du *Pityriasis versicolor*.
- Production de fluorochromes et pigments de nature alcaloïde indolique par *Malassezia* tels que pityrialactone (émet une fluorescence sous lumière de Wood), malassezine (induit une apoptose mélanocytaire), pityriarubines (responsables de réactions inflammatoires).
- Une large variété d'hydrolases : phospholipases, lipases, aspartyl protéases (Tonini, 2009).

A propos de la position taxonomique de cette levure, ce genre appartient au règne des champignons, à la division des *Fungi imperfecti*, au phylum des *Deutéromycètes*, classe des *Blastomycètes* (Tané, 2006).

En 1996, Guého et *al.*, a classé le genre *Malassezia* en sept espèces distinctes, à savoir ; *M. furfur*, *M. pachydermatis*, *M. sympodialis*, *M. globosa*, *M. obtusa*, *M. restricta* et *M. sloofae*. Après, sur la base de l'analyse de l'ADN, six nouvelles espèces ont été introduites : *M. dermatis*, *M. nana*, *M. japonica* et *M. yamatoensis*, *M. equine*, *M. caprae*. Parmi ces espèces,

M. caprae, *M. equine* et *M. nana* n'ont été isolés que chez des animaux domestiques. De plus, ces espèces de *Malassezia* peuvent être diagnostiquées sur la base de leurs caractéristiques biochimiques (Talaee et *al.*, 2014). Récemment, l'introduction des techniques moléculaires a permis de décrire la présence d'au moins 18 espèces (Cordoba et *al.*, 2021).

Les différents facteurs qui favorisent cette mycose sont :

- Les facteurs physiologiques (peau grasse, augmentation des sécrétions sudorales) ;
- Les facteurs climatiques (humidité, chaleur) ;
- Les facteurs iatrogènes (Prise de corticoïdes, contraceptifs oraux, utilisation de produits cosmétiques gras (huiles corporelles, crèmes hydratantes, écran solaire)) ;
- Les facteurs vestimentaires (Port de vêtements près du corps) ;
- Les facteurs individuels (grossesse, immunodépression, hypercorticisme, prédisposition génétique) (El Moucharraf, 2023).

En général, la transmission interhumaine de *Malassezia* est discutée, elle n'est pas retrouvée dans le cas du *pityriasis versicolor* (Sparber et Landmann, 2017).

Des mécanismes de protection contre les défenses de l'hôte permettent à *Malassezia* de vivre en tant que commensal, La présence de pigments ressemblant à la mélanine les rend moins sensibles aux produits à base d'oxygène actif issus des réponses immunologiques (Tonini, 2009).

Grâce à leur localisation cutanée, *Malassezia sp.* interagissent principalement avec les kératinocytes, les cellules dendritiques résidant dans les tissus et les macrophages, ainsi qu'avec les cellules myéloïdes recrutées dans la peau dans des conditions inflammatoires. Le champignon est reconnu par l'hôte soit directement par l'interaction des composants de la paroi cellulaire fongique avec des récepteurs de reconnaissance de formes (PRR) liés à la membrane ou indirectement via des métabolites solubles libérés par *Malassezia sp.* L'ensemble des récepteurs exprimés par les compartiments hématopoïétique et non hématopoïétique sont largement distincts (Sparber et Landmann, 2017).

Les levures du genre *Malassezia* passent d'un commensalisme à un parasitisme sous l'influence de certains facteurs principalement la libération abondante des triglycérides et des acides gras libres par les glandes sébacées. Elles se multiplient abondamment et colonisent le *stratum corneum* et provoquent ainsi des lésions responsables des différentes formes cliniques.

Donc, une malasseziose est le résultat du passage du champignon de l'état commensal à l'état pathogène. Il n'y a donc pas réellement de contamination, mais un développement anormal du champignon chez un sujet présentant un terrain favorable (Laidli et *al.*, 2022). Elle est fréquente sans caractère de gravité, caractérisée par leur habituelle récurrence (Nedjmaoui et *al.*, 2017).

La mise en évidence des cellules de levure rondes à ovoïdes et de filaments courts dans les écailles des patients est considérée comme le résultat le plus diagnostiqué en microscopie directe de toutes les infections à *Malassezia* (Ghahfarokhi et Abyaneh, 2004).

Les espèces de *Malassezia* sont associées à un large spectre des signes cliniques (Naeini et *al.*, 2018). Ainsi les troubles cutanés courants, inclure le *pityriasis versicolor* et la folliculite à *Malassezia*, la *dermatite séborrhéique*, le *psoriasis* et la *dermatite atopique* chez l'homme (Kim et *al.*, 2009) :

- ❖ ***Pityriasis versicolor*** : c'est une Epidermomycose superficielle à *Malassezia* la plus répandue, qui envahit la couche cornée, cosmopolite, bénigne mais récidivante (Hald et *al.*, 2015) avec une prévalence qui dépasse probablement 50% des cas (Nedjmaoui et *al.*, 2017). Elle siège surtout sur le thorax, la partie supérieure du dos, le cou mais peut s'étendre à tout le corps (sauf paume des mains et plante des pieds) (Ganne, 2012). Elle se caractérise par l'apparition des lésions rondes à ovales (Gupta et *al.*, 2004).

Il existe deux aspects de cette mycose :

- La forme pigmentée avec apparition des taches allant du chamois au brun (Aubry, 2019), rose, beige, brunes ou noires (Gupta et *al.*, 2004) sur une peau non exposée au soleil (macules hyperchromiques) (Aubry, 2019) ; à limites nettes (2 à 10 mm de diamètre) et recouverte de fines squames se détachant facilement. Les macules sont souvent nombreuses et chaque lésion s'agrandit de façon excentrique jusqu'à confluer entre elles (Nousair, 2022).
- La forme dépigmentée avec des taches blanches sur une peau déjà halée (macules hypochromiques) (Aubry, 2019), caractérisée par des lésions peu squameuses (formes atypiques) (Guerineau, 2015).

La desquamation est évidente, bien que dans les lésions plus importantes, elle puisse se produire uniquement à la frontière (Gupta et *al.*, 2004). Sans thérapeutique, les lésions s'étendent à tout le territoire cutané. Il n'y a pas de guérison spontanée (Nedjmaoui et *al.*, 2017).

Généralement, le *pityriasis versicolor* est considéré comme un trouble esthétique, cependant, un prurit peut survenir dans certains cas. Bien que certains cas de *pityriasis versicolor* aient été rapportés chez les enfants et les nourrissons, la maladie survient le plus souvent chez les adolescents et les jeunes adultes lorsque l'activité des glandes sébacées est maximale (Gupta et *al.*, 2004) sans distinction de sexe (Nousair, 2022). Bien que le *pityriasis versicolor* ait tendance à être plus répandu pendant les mois d'été (Gupta et *al.*, 2004), après une exposition au rayonnement solaire car ces levures entraînent une diminution ou une augmentation de la synthèse et du transfert de la mélanine vers les couches superficielles (Ganne, 2012), aussi dans les régions tropicales que dans les régions tempérées (Gupta et *al.*, 2004). *M. globosa* serait la première cause du *Pityriasis versicolor* suivie de *M. furfur* (Tané, 2006).

❖ **La dermatite séborrhéique** : appelée aussi eczéma (Tonini, 2009), peut-être la maladie la plus courante associée aux levures *Malassezia* (Gupta et *al.*, 2004) ; C'est une affection fréquente aussi bien chez l'enfant et le nourrisson que chez l'adulte (Ouldsaada et *al.*, 2013), bénigne mais récidivante (Guillain, 2016) causée principalement par *M. globosa*, *M. furfur* et *M. restricta* (Ganne, 2012). La prévalence du *dermatite séborrhéique* est très variable entre 3 et 10 % de la population générale (Cordoba et *al.*, 2021). Chez l'adulte, le pic de fréquence de la maladie se situe entre 18 et 40 ans avec une prédominance masculine (Guillain, 2016), Certaines études ont rapporté une incidence élevée chez les adolescents, atteignant jusqu'à 10-11 % (Cordoba et *al.*, 2021).

• **La dermatite séborrhéique de l'adolescent et l'adulte** : Caractérisée par des lésions érythémato-squameuses (El Moucharraf, 2023) recouvertes de squames blanches ou jaunâtres. Elles sont plus ou moins grasses, non adhérentes, plus ou moins prurigineuses (Ould Saada et *al.*, 2013), localisées préférentiellement au niveau des zones cutanées riches en glandes sébacées comme la partie médiane du visage (le sillon nasogénien, le pli sous-labial, les sillons intersourciliers, les plis des pavillons auriculaires et la lisière du cuir chevelu), le thorax et la région située entre les deux omoplates (Ganne, 2012). Ces plaques ont classiquement une évolution centrifuge, avec un érythème plus marqué en périphérie et un contour polycyclique ou annulaire (Ould Saada et *al.*, 2013), Le patient peut se plaindre d'une sensation de brûlure ou de picotements (Ganne, 2012).

• **La dermatite séborrhéique du nourrisson** : est une affection cutanée fréquente touchant environ deux tiers des bébés dans les premiers mois de vie (Ould Saada et *al.*, 2013). Les lésions se présentent sous formes de squames grasses (El Moucharraf, 2023), sur fond

érythémateux, blanchâtres ou jaunâtres (Ould Saada et *al.*, 2013), elles se localisent surtout au niveau du cuir chevelu et aux fesses (Nousair, 2022) (« Croûtes de lait » au niveau du cuir chevelu), elles disparaissent spontanément en quelques semaines (El Moucharraf, 2023).

Le cuir chevelu est la zone la plus touchée (Hald et *al.*, 2015). Quand la maladie atteint le cuir chevelu on parle alors de *pityriasis capitis* ou état pelliculaire (Guillain, 2016), et c'est la forme clinique la plus fréquente, Elle s'observe chez plus de 70% des sujets atteints de *dermatite séborrhéique* (Tonini, 2009). Dans la forme la plus discrète le *pityriasis capitis simplex* (Guillain, 2016), (ou pellicules sèches) (Tonini, 2009) ; qu'est une hyperkératose non inflammatoire (Nedjmaoui et *al.*, 2017), le patient présente des squames fines, ou pellicules, avec un cuir chevelu non érythémateux. Il est recouvert des fines squames blanches ou grisâtres, brillantes, non adhérentes, facilement détachables spontanément ou par grattage, et saupoudrant le col et les épaules des vêtements. Le prurit est modéré ou absent, Ces pellicules peuvent être éliminées par simple lavage, mais elles sont très rapidement récidivantes (Tonini, 2009). Il n'y a ni atteinte du follicule pileux, ni chute de cheveux (Nedjmaoui et *al.*, 2017). Dans la forme inflammatoire le pityriasis gras (Guillain, 2016) (*pityriasis stéatoïdes*) peut apparaître d'emblée ou succéder à un pityriasis sec. Les squames sont plus épaisses, de plus grande taille ; elles s'associent les unes aux autres et forment des plaques grasses, humides, jaunâtres, adhérentes à l'épiderme. Sous ces plaques, le cuir chevelu est inflammatoire, rosé et parfois suintant (Tonini, 2009).

Dans la population générale, le pityriasis atteint 50% des adultes âgés de 20 ans, et 40% des adultes de plus de 30 ans (Tonini, 2009).

❖ **La dermatite atopique** : est une affection inflammatoire chronique de la peau qui se caractérise par une peau sèche (Chikh, 2023), desquamation fine et épaissement de l'épiderme, un prurit (souvent intense) et des lésions eczémateuses caractéristiques avec érythème (Hald et *al.*, 2015), qui peuvent être colonisées par *Malassezia* (Chikh, 2023). Les levures *Malassezia* semblent être un facteur particulièrement important dans la cause de la *dermatite atopique*. Chez les adultes la maladie est localisée à la tête et au cou (Gupta et *al.*, 2004). Les chercheurs ont découvert que les patients atteints de *dermatite atopique* ont une plus grande quantité de *Malassezia* sur leur peau que les personnes qui n'en souffrent pas (Chikh, 2023).

❖ **Le psoriasis** : est une dermatose chronique immuno-inflammatoire. Le *psoriasis* est considéré comme une maladie auto-immune (Guillain, 2016), Cette dermatose se manifeste

par l'apparition de plaques érythémato-squameuses évoluant par poussées, Ce n'est pas une pathologie contagieuse. Les personnes touchées présentent une prédisposition génétique puisque 30% présentent des antécédents familiaux. La maladie peut apparaître à tout âge, un tiers des cas se manifeste avant 20 ans mais le pic d'apparition se situe entre 20 et 35 ans (Fontaine, 2023). Le rôle des espèces *Malassezia* dans le psoriasis est encore indéterminé, mais plusieurs rapports ont associé ces levures lipophiles au développement de lésions cutanées dans le *psoriasis*. Les cas les plus fréquemment associés aux levures sont ceux qui touchent généralement le cuir chevelu (Gupta et *al.*, 2004).

❖ **La folliculite à *Malassezia*** : est une infection fongique des follicules pileux (Chikh, 2023), causée par *Malassezia* (Hald et *al.*, 2015), affecte les sites où l'activité des glandes sébacées élevée (Ko et *al.*, 2011). Décrite essentiellement chez des sujets vivant en climat chaud et humide (Amara et Houamdi, 2020). Elle se caractérise par des papules et des pustules plus ou moins prurigineuses folliculaires (El Moucharraf, 2023), et une inflammation périfolliculaire (Ben Salah et *al.*, 2010), Ce dernier est souvent le signe clinique principal (Nedjmaoui et *al.*, 2017) ; elle serait produite par la sécrétion de métabolites par la levure et par les acides gras, issus de l'hydrolyse du sébum par la lipase fongique (Ganne, 2012). Les lésions localisées sur le dos, le thorax et les avant-bras, parfois sur le cou et plus rarement sur le visage (El Moucharraf, 2023). Cette affection peut être confondue avec l'acné, mais les comédons sont absents et les démangeaisons sont fréquentes (Hald et *al.*, 2015). Elles sont souvent associées à une *dermite séborrhéique* ou à un *pityriasis versicolor* (Nedjmaoui et *al.*, 2017). L'espèce la plus incriminée dans cette forme de malasseziose est correspond à *M. furfur* qui entraîne une occlusion du follicule par des amas de levures, qui provoquerait l'accumulation de débris cellulaires, de squames et de sébum (Ganne, 2012). Le patient typique est la jeune femme, elle est fréquente chez les patients immunodéprimés (Hald et *al.*, 2015), chez lesquels les lésions folliculaires s'étendent rapidement (Amara et Houamdi, 2020), les diabétiques, ainsi que chez les patients sous traitement antibiotique à large spectre (Hald et *al.*, 2015), patients sous corticothérapie. Cette affection est compliquée par l'abus d'alcool, un régime alimentaire mal équilibré et des traumatismes psychologiques (Ganne, 2012). Une peau grasse ou une occlusion de la peau et des follicules pileux avec des produits de soin de la peau ou des cosmétiques peuvent prédisposer à la folliculite à *Malassezia*. Une peau chaude et moite est également un facteur de risque et une détérioration après une exposition au soleil est souvent observée (Hald et *al.*, 2015).

Par ailleurs, depuis quelques années, plusieurs cas d'infections systémiques dues au *Malassezia sp.* sont décrits. Dans la littérature, seulement deux espèces à savoir *M. furfur* et *M. pachydermatis* sont des agents prouvés dans la maladie systémique ; elles sont en effet isolées dans divers prélèvements (hémocultures, crachats, lavages broncho-alvéolaires, liquide péritonéal, urines...) et paraissent être responsables d'infections pulmonaires, d'infections nasopharyngées, de méningites ou de septicémies (Nedjmaoui et *al.*, 2017). Les infections systémiques sont signalées dans la majorité des cas chez des nouveaux nés recevant une alimentation parentérale riche en émulsions lipidiques provenant d'un cathéter veineux central. L'agent responsable de ces septicémies est le plus souvent *M. furfur* (Ben Salah et *al.*, 2010).

Malassezia a été associé à d'autres affections cutanées (Chikh, 2023) pourraient jouer un rôle dans la papillomatose réticulée de Gougerot et Carteaud, de pustulose néonatale, de blépharite (Ben Salah et *al.*, 2010). Bien que jusqu'à 90 % des cas d'onychomycose soient causés par des dermatophytes, plusieurs rapports ont été publiés dans la littérature sur des patients atteints d'onychomycose chez lesquels des levures *Malassezia* ont été isolées (Gupta et *al.*, 2004).

❖ **Chez l'animal**, les levures du genre *Malassezia* se comportent comme des épisaprophytes. Lorsque les conditions sont favorables, elles sont capables d'exprimer un pouvoir pathogène. Au début, seule l'espèce non lipodépendante *M. pachydermatis* a été décrite comme pathogène chez l'animal. Elle est considérée comme zoophile et elle est l'agent causal de plusieurs maladies telles que les dermatites (lésions se présentent comme des plaques érythémateuses légèrement en relief et fortement prurigineuses) et les otites externes (Ben Salah et *al.*, 2010), qui souvent associée à une *dermatite séborrhéique*, et le rapport de Tajima mentionné par Aubry (2019) suggère que la pathogenèse de la *dermite séborrhéique* est également liée à celle de l'otite externe. Les analyses moléculaires de squames chez les patients japonais, ont révélé que *M. obtusa* et *M. slooffiae* étaient les seules espèces de *Malassezia* présentes (Aubry, 2019). Récemment, d'autres espèces telles que *M. furfur*, *M. sympodialis* ont été isolées à partir des griffes des chats (Ben Salah et *al.*, 2010).

Le traitement de cette infection fongique diffère selon la gravité de l'infection et des lésions. Régulièrement, il comprend des dérivés systémiques/topiques de l'imidazole (Siva Sai et *al.*, 2020) caractérisés par différents mécanismes d'action (Bohmova et *al.*, 2019). En particulier les azolés, réussissent généralement à contrôler la prolifération des levures, mais les échecs thérapeutiques et les récives rapides sont fréquentes (Naeini et *al.*, 2018). Le

kétoconazole et l'albaconazole ont montré la meilleure activité in vitro contre toutes les espèces testées, et l'itraconazole a généralement une bonne activité (Kim et *al.*, 2009).

À partir de ces thérapies topiques, des shampooings fongicides appliqués une fois par jour pendant 4 semaines maximum sont généralement suggérés pour le traitement de *Pityriasis versicolor*. L'infection généralisée à *Pityriasis versicolor* peut être traitée avec divers antifongiques oraux tels que le fluconazole et l'itraconazole, qui sont administrés à différentes doses pendant 7 à 28 jours (Siva Sai et Mathur, 2020).

Dans la famille des polyènes, seule l'amphotéricine B est employée sous forme injectable en cas d'infections systémiques à *Malassezia*, et dans la famille des allylamines et pyridones, terbinafine et ciclopirox sont indiqués localement sous forme de crèmes, vernis et poudres. En plus, le Pyrithione de zinc est retrouvé dans de nombreux shampooings antipelliculaires (Guerineau, 2015).

Les espèces de *Malassezia* réagissent différemment aux agents antifongiques. Par exemple, *M. sympodialis* est très sensible à la terbinafine et au fluconazole, alors que *M. globosa* est résistant aux ces deux composés. Le kétoconazole peut tuer efficacement *M. furfur*, mais la sensibilité du champignon à l'éconazole et au miconazole est beaucoup plus faible (Tran et *al.*, 2022). Les résultats de traitement sont immédiats et généralement satisfaisants, mais le taux de rechute est élevé dans les mois suivants et parfois une résistance à tout traitement est constatée (Biabiany, 2011).

Bien que plusieurs agents antifongiques soient disponibles pour contrôler les troubles associés à *Malassezia*, une mauvaise application de ces agents peut entraîner une toxicité pour l'hôte et favoriser la résistance aux substances antimicrobiennes synthétiques (Tran et *al.*, 2022). À cet égard, plusieurs études visent de nouvelles sources de substances ayant une activité antimicrobienne, avec moins d'effets secondaires, un faible coût, une plus grande sécurité et une plus grande efficacité pour la population. Cette recherche est en partie orientée vers l'utilisation de plantes médicinales et de leurs métabolites secondaires (Carmo, 2012) (Aromathérapie) (Lasgaa et Rezgui, 2021), principalement pour leurs huiles essentielles (Carmo, 2012).

Les huiles essentielles sont utilisées depuis des milliers d'années dans différents domaines, notamment à des fins sanitaires et médicales (Siva Sai et Mathur, 2020). Sont des substances volatiles, limpidés et odorantes, synthétisées par des plantes aromatiques et médicinales comme métabolites secondaires (Malti, 2019). Elles sont présentes en très petite

quantité 1 à 2 % de la matière sèche au maximum (Lasgaa et Rezgui, 2021), elles peuvent être stockées dans tous les organes végétaux ; Feuilles, fleurs, écorces, bois, racines et rhizomes (Zerdoumi, 2015), extraites par la méthode d'hydrodistillation à l'aide d'un appareil Clevenger (ghavam et *al.*, 2021). Les huiles essentielles sont biodégradables et ne laissent pas de résidus toxiques (Bohmova et *al.*, 2019).

Les principaux constituants des huiles essentielles - les mono- et sesquiterpènes comprenant les glucides, les alcools, les éthers, les aldéhydes et les cétones sont responsables des propriétés odorantes et biologiques des plantes aromatiques et médicinales (Vácz et *al.*, 2018).

Les huiles essentielles possèdent des propriétés antibactériennes, antifongiques, antivirales, insecticides et antioxydantes (Sharma et *al.*, 2012), elles sont également révélées efficaces pour l'éradication de *Malassezia* dans des études précliniques et cliniques (Tran et *al.*, 2022).

Vinciguerra et *al.*, (2019) ont montrés que les huiles essentielles de *Origanum vulgare* et *Thymus vulgaris* et le carvacrol, sont des agents antimicrobiens potentiels contre *M. furfur*. Dans une autre étude de Carmo et *al.*, (2012), l'huile de *Cymbopogon citratus* a inhibé les souches de *M. furfur* à toutes les concentrations testées. Il provoque un effet sur la synthèse de la membrane plasmique de *Malassezia sp.* par liaison à l'ergostérol (Vinciguerra et *al.*, 2019).

De plus, les résultats enregistrés par Naeini et *al.*, (2018) indiquent que les huiles essentielles de *Cuminum cyminum*, *Lavandula stoechas* et *Artemisia sieberi* ont montré des effets antifongiques prometteurs contre les souches de *Malassezia* provenant de patients atteints de dermatite à *Malassezia* en tant qu'agents pathogènes fongiques importants. Ainsi, ces huiles essentielles pourraient être utilisées pour développer une thérapie efficace contre les infections cutanées causées par les souches de *Malassezia* (Naeini et *al.*, 2018).

En 2000, Daferera et *al.*, ont découvert que l'effet antifongique des huiles essentielles était le résultat de liaisons hydrogènes entre les groupes hydroxyles des composés phénoliques et les sites actifs des enzymes cellulaires. Une autre étude a montré que les huiles essentielles peuvent induire une perte de l'intégrité cellulaire en causant des lésions sur la paroi cellulaire, avec une perte de constituants cytoplasmiques (Malti, 2019).

Les principaux composants des huiles essentielles peuvent agir de manière additive ou synergique et éliminer l'agent pathogène en affectant différents organites des cellules

microbiennes en combinaison de plusieurs mécanismes (Tran et *al.*, 2022), c'est peut-être la raison pour laquelle les micro-organismes n'ont pas développé de résistance. Par conséquent, les huiles essentielles pourraient constituer un choix approprié pour remplacer les antimicrobiens conventionnels, en réduisant le risque potentiel et la toxicité, et pourraient améliorer l'activité thérapeutique (Siva Sai et Mathur, 2020).

Notre travail de fin d'étude est rentre dans un cadre de startup, inscrit dans le « POLE PRO » (Pôle d'Innovation et d'Emploi de l'université 8 Mai, 1945 de Guelma). Le but de cette étude est de palier au problème de *Pityriasis capitis*, une mycose due à un champignon *Malassezia*, par la fabrication d'un produit à base des huiles essentielles, comme nouvelle source de substance naturelle possédant une activité antifongique avec moins d'effets secondaires, un faible coût, et une plus grande efficacité. En effet, nous avons fabriqué une préparation huileuse à base des huiles essentielles de quelques plantes médicinales endémiques et spontanées dans la région de Guelma : *Origanum floribundum* Munby. (Origan), *Thymus capitatus* L. (Thym), *Lavandula stoechas* L. (Lavande) et une quatrième plante de la région de Skikda : *Cymbopogon citratus* (DC.) stapf. (Citronnelle). Des essais cliniques randomisés ont été réalisés afin d'évaluer cliniquement le traitement à base de notre préparation. Ces essais inclurent des patients ayant soufferts de *Pityriasis capitis* dans un état clinique pelliculaire. De plus, afin de mieux comprendre la situation épidémiologique de la malasseziose chez l'homme, nous avons mené une enquête rétrospective dans la région de Guelma basée sur les données d'enregistrement des cas cliniques de malasseziose au niveau de laboratoire de microbiologie à l'EPH IBN ZOHR-Guelma, sur une période de 3 ans et demie de 2021 à 2024.

Etude Pratique

➤ **La zone Filfila :** Est bordée par la mer méditerranée au nord et la commune de Skikda à l'ouest. La wilaya de Skikda a un climat méditerranéen caractérisé par des hivers chauds et pluvieux et des étés chauds et secs. La wilaya reçoit une quantité importante de pluie, avec une pluviométrie comprise entre 1000 et 1500 mm/an sous l'influence maritime (Zennir, 2018).

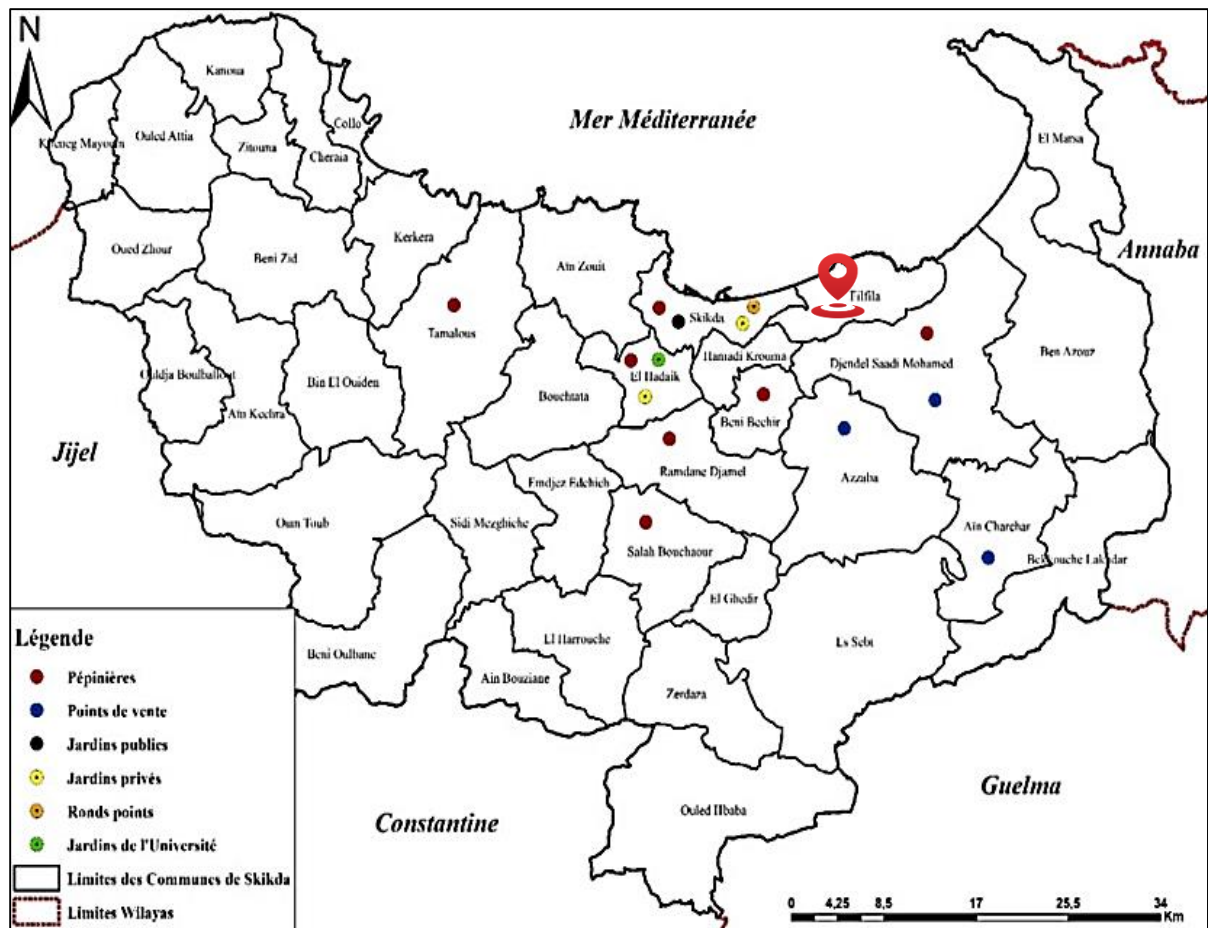


Figure 02 : Localisation Géographique des sites d'échantillonnage de la wilaya de Skikda (Citronnelle) (Sakhraoui, 2021)

I.1.2. Matériel de laboratoire

Tous les matériels de laboratoire utilisés au cours de cette étude sont mentionnés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Matériels de laboratoire.

Multi usage	Produits à Usage unique
- Agitateur - Balance - Becher - Clevenger - Entonnoir - Eprouvette gradué - Micropipettes de 100et 1000 µl - Petites fioles en verre (opaque) - Plaque chauffante - Tubes conique en plastique stériles à 15 ml	- Embouts - Papier aluminium - Papier buvard - Eau distillé - Ethanol

I.2. Méthodes

I.2.1. Séchage des plantes aromatiques (Annexe 1)

Nos échantillons de plantes aromatiques ont été séchés à l'ombre, à l'abri de la lumière et du soleil, dans un endroit sec et aéré, puis la partie aérienne des plantes (feuilles, sommités fleuries et tiges) ont été coupé en petits morceaux, pesées puis conservée dans des sacs en papier.

I.2.2. Extraction des huiles essentielles (Annexe 1)

Le processus d'extraction des huiles essentielles a été réalisé au laboratoire de botanique de l'université de 8 mai 1945, Guelma.

L'huile essentielle a été extraite à l'aide d'un appareil d'hydrodistillation de Clevenger (Clevenger, 1928). L'hydrodistillation dépend de la capacité de la vapeur d'eau à transporter l'huile essentielle de la plante (Zerdoumi, 2015).

200 g de la matière végétale sèche est introduit dans un ballon en verre à fond rond de 2L, puis elle submerger avec l'eau distillée (plus d'un litre). En le remplissant au maximum aux deux tiers d'eau du volume du ballon, pour éviter que le mélange ne déborde pas. Ce dernier

est installé dans l'appareil, à l'aide d'un chauffe-ballon, le mélange est porté à l'ébullition, l'eau distillée bout et s'évapore, les vapeurs sont chargées d'huile essentielle, elles traversent un réfrigérant, là où elles se condensent et chutent dans une ampoule à décanter. En raison de la différence entre la densité de l'eau et de l'huile essentielle, l'huile essentielle reste flottante à la surface. Le processus de distillation prend environ 3 heures après l'ébullition de l'eau distillée. L'huile essentielle et l'hydrolat récupérée sont placée dans des flacons en verre et opaque et conservée au réfrigérateur à -18 °C.

I.2.3. Rendement des PAMs en HEs

Le rendement de l'huile essentielle (RHE) est défini comme étant le rapport entre la masse de l'huile essentielle obtenue et la masse du matériel végétal sèche utilisé. Ce rendement est exprimé en pourcentage (%) et calculé par la formule suivante (Matougui et Benzagouta, 2020) :

$$RHE\% = (Mh / Mv) \times 100$$

Où :

- RHE : rendement en huile essentielle en (%)
- Mh : masse d'huiles essentielles récupérées en gramme (g)
- Mv : masse de la matière végétale séchée en gramme (g)

I.2.4. Méthode de fabrication d'une préparation à base des huiles essentielles pour le traitement de *pityriasis capitis* (Annexe 2)

Nous avons fabriqué notre préparation à base huiles essentielles à 4% : de *Cymbopogon citratus* (DC.) stapf., d'*Origanum floribundum* Munby., de *Thymus capitatus* L., et de *Lavandula stoechas* L., mélangée dans l'huile végétale d'amande douce qui possède des propriétés anti *dermite séborrhéique* et d'huile d'argan, qu'est un excellent support afin de diluer les huiles essentielles. Cette dernière, possède aussi des propriétés anti-acnéiques et anti-psoriasiques. Ces deux huiles végétales ont été proposées comme adjuvant dans le traitement des troubles dermatologiques (Rombaux, 2017). En général, nous avons respecté les consignes de Nardoné et *al.*, (2014) dans la fabrication de notre préparation huileuse.

I.2.5. Méthode d'évaluation de notre préparation à base des huiles essentielles

La présente étude est basé sur des essais cliniques randomisés, qui incluent au total 34 patients de différentes âges ayant soufferts de *pityriasis capitis* dans un état clinique pelliculaire.

Pour l'évaluation clinique d'une préparation à base d'huile essentielle *in vivo* contre le *pityriasis capitis* dans un état pelliculaire, nous avons opté le protocole suivant :

- 17 patients (**lot traités**) ont été participés dans les essais cliniques de notre préparation huileuse à base des huiles essentielles. Ils ont été instruits d'appliquer de notre préparation (**Annexe 2**) sur les zones affectées par les pellicules, à raison de 1 ml, divisée en deux doses quotidiennes : une le matin et une le soir, pendant 10 jours consécutifs et sans arrêt de traitement.
- Le reste des patients (**17 patients du lot témoin**) ont été participés dans le présent travail en tant que lot des patients traités par un produit de commerce antipellicule à base kétoconazole à 2% (comme témoin positif) pendant 10 jours, sachant que tous les patients qui ont été participés dans les lots n'ayant pas reçu un traitement antifongique avant d'aborder les protocoles de traitement antipelliculaire.

Sur la population qui a été servis pour cette étude, 16 (47.05 %) cas étaient des employés, 12 (35,29 %) des étudiants, 6 (17,64 %) des femmes au foyer. L'âge des patients allait de 15 ans à 73 ans, avec une moyenne de 29.8 ans.

Il faut mentionner que tous les patients étudiés ont acceptés de se porter volontaires et de participer à l'étude. Les résultats cliniques ont été enregistrés après 10 jours de traitement consécutif dans les deux lots. En leur posant des questions pour recueillir leurs observations après le traitement (**Annexe 5, 6**).

I.2.6. Etude de la situation épidémiologique de la malasseziose humaine

Au cours de ce travail, une enquête a été menée sur la malasseziose dans la région de Guelma. Cette enquête est basée sur les données des cas cliniques qui ont été enregistrés au niveau de laboratoire de microbiologie à l'EPH IBEN ZOHR-Guelma (**Annexe 4**). Notre travail est une étude rétrospective descriptive qui s'est étalée sur une période de 3 ans et demie, allant de janvier 2021 à mai 2024. Les sujets inclus dans cette étude sont des malades consultés à titre externe au niveau de l'EPH, qui avaient un résultat positif par la levure de *Malassezia* après un examen direct des prélèvements des lésions qui ont été effectuées par scotch test cutané ou de cuir chevelu.

Les enregistrements sur cette maladies, concerne uniquement l'âge de patient, son sexe, date d'échantillonnage, la localisation des lésions et les résultats de l'examen mycologique.

II. Résultats

II.1. Résultats de l'Enquête rétrospective sur la Malasseziose à l'EPH IBN ZOHR-Guelma

Sur un total de 182 prélèvements cutanés effectués durant la période d'étude, 22 cas cliniques étaient positifs à *Malassezia*. La prévalence de cette mycose cutanée est représentée dans la **figure 3**.

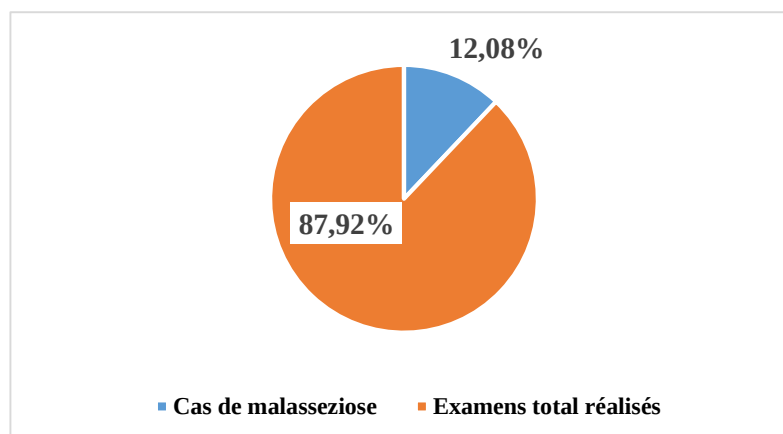


Figure 3 : Prévalence (%) de la malasseziose enregistrée pendant la période d'étude

Il est très clair à partir de ce résultat, que la prévalence des échantillons cutanés positifs à l'examen mycologique de la malasseziose est faible par rapport aux échantillons des autres entités pathologiques de la peau.

II.1.1 Répartition des cas de malasseziose selon le sexe

La répartition des cas cliniques de malasseziose en fonction de sexe du patient est récapitulée dans la **figure 4**.

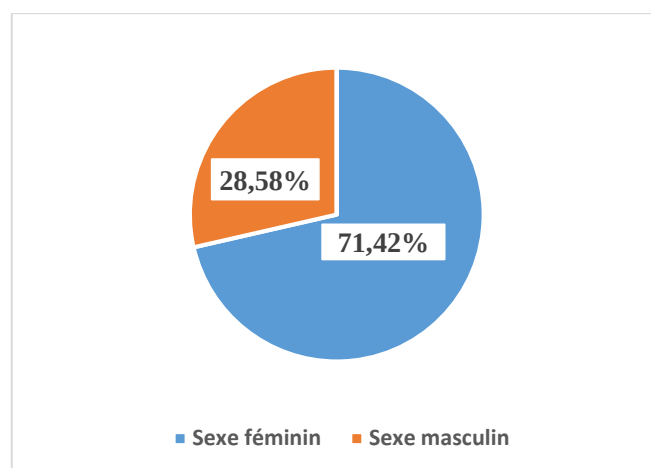


Figure 4 : Répartition des cas de malasseziose selon le sexe du patient

Au regard de ces données enregistrées auprès de service de parasitologie de l'EPH d'Ibn Zohr, il paraît que la malasseziose touche les deux sexes, mais cette pathologie était plus élevée dans la population féminine, avec un taux de 71.42% contre 28.58% d'hommes ; avec un *sex ratio* de 0.40. Sachant que tous les patients qui ont été participés dans cette enquête, leur sexe est mentionné sur le registre à l'exception d'un seul patient car leur sexe n'est pas indiqué sur le registre.

II.1.2. Répartition des cas de Malasseziose selon l'âge et le sexe

La répartition des patients atteints de Malasseziose selon les tranches d'âge ainsi le sexe de ceux-ci, est représenté dans la figure suivante.

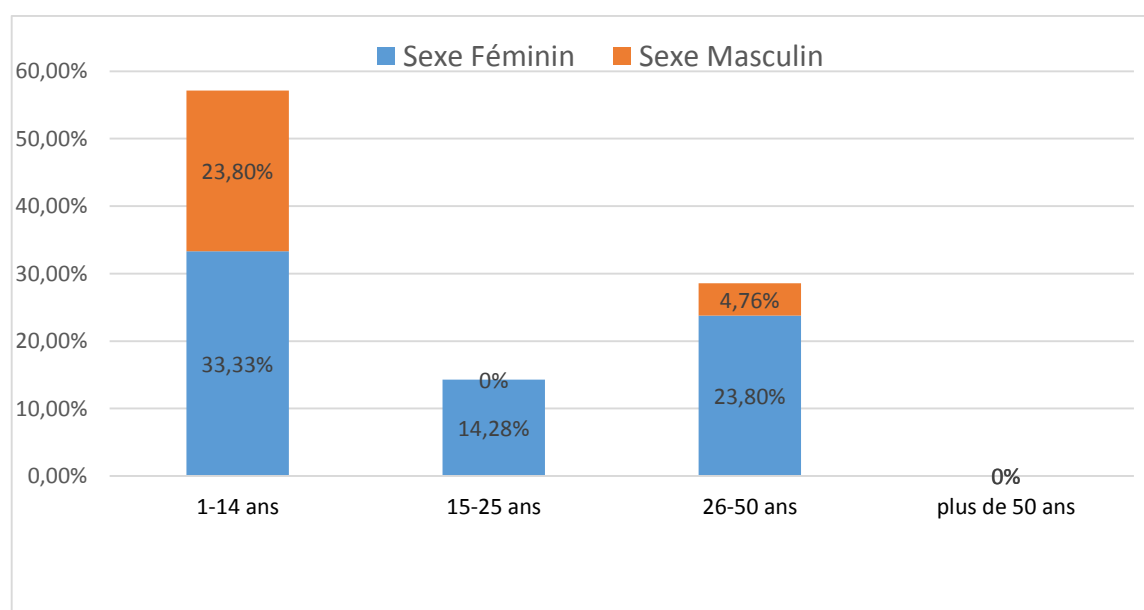


Figure 5 : Répartition des cas de Malasseziose en fonction d'âge et du sexe

Il est très évident à partir de ces résultats que :

- La malasseziose touche toutes les tranches d'âge, la moyenne d'âge était de 18.71 ans.
- La catégorie d'âge la plus touchée est celle comprise entre 1 et 14 ans, puis celle comprise entre 26 et 50 ans.
- La tranche d'âge comprise entre 15 et 25 ans est la moins touchée par cette mycose.
- Aucun cas de Malasseziose n'a été rencontré chez les patients dépassant 50 ans d'âge.

II.1.3. Répartition des patients atteints de malasseziose selon la localisation corporelle des lésions

La **figure 6** résume tous les renseignements de la répartition des lésions de la malasseziose en fonction de la région de corps.

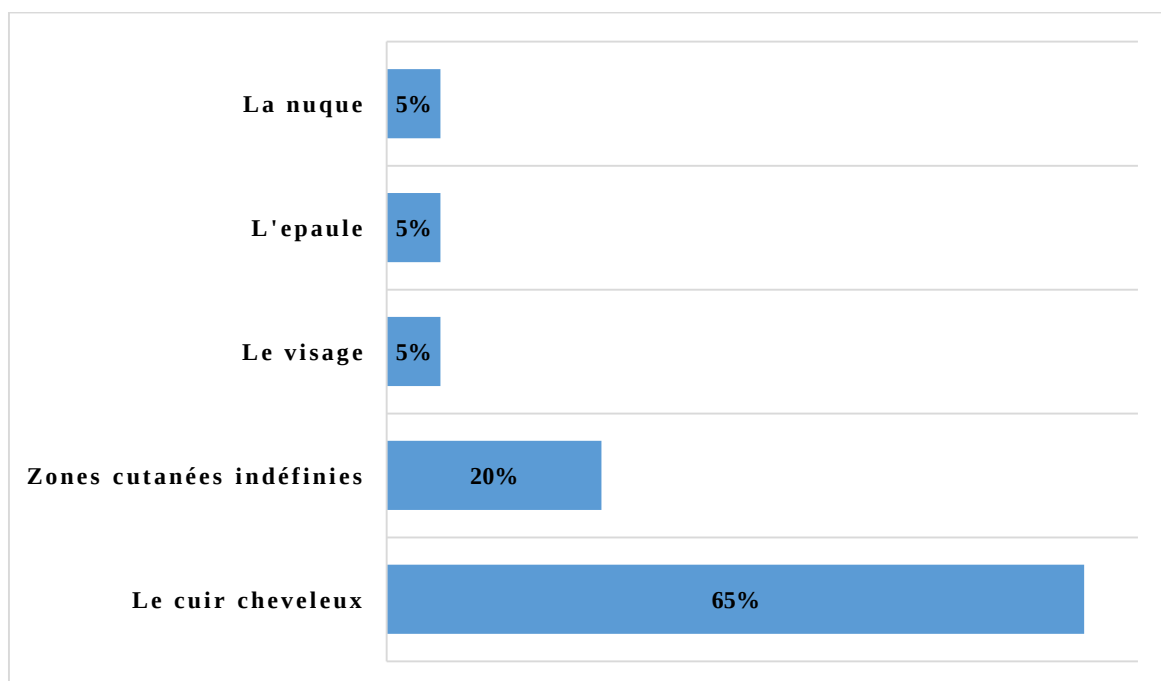


Figure 6 : Répartition des lésions de la malasseziose en fonction de la région de corps

- On constate à partir de ces résultats que les cheveux sont la localisation propice des lésions.
- Les lésions se localisent moins sur l'épaule, la nuque et le visage.

II.1.4. Répartition des cas de malasseziose selon la saison

La **figure 7** collecte toutes les observations de la répartition des cas de malasseziose en fonction des quatre saisons de la période d'étude.

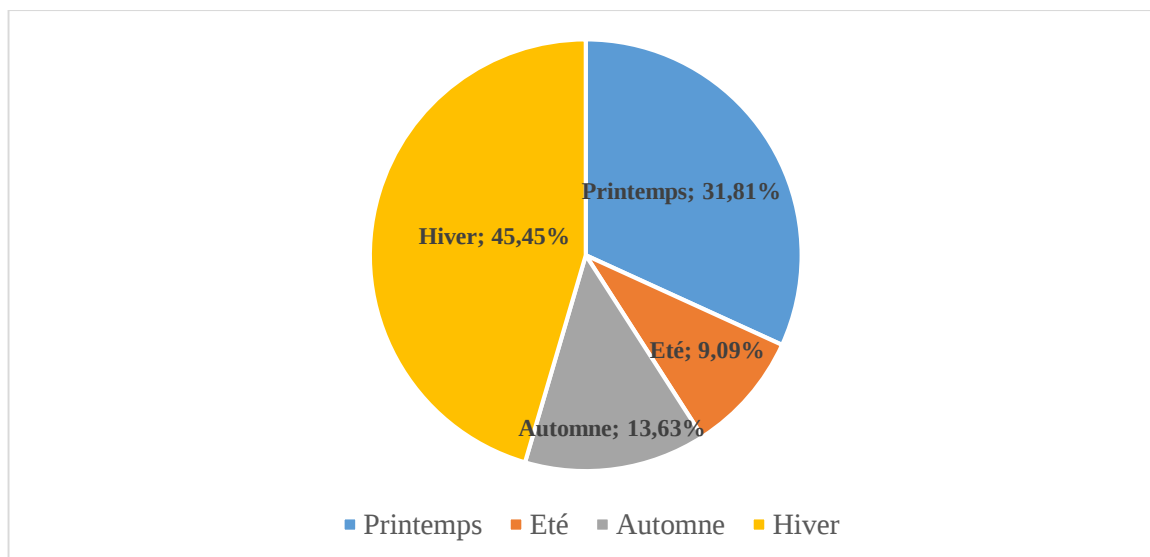


Figure 7 : Répartition des cas de malasseziose en fonction de la saison

Concernant la répartition des cas de malasseziose en fonction de la saison. On remarque que la plupart des cas survenus à l'hiver et le printemps. En revanche, uniquement quelques cas de cette mycose sont enregistrés à l'automne et l'été.

II.2. Résultat des essais cliniques

II.2.1. Paramètres organoleptiques des HEs

Dans le présent travail, les HEs de quatre plantes aromatiques ont été extraites par hydro-distillation à l'aide de l'appareil de Clevenger. Elles sont majoritairement des liquides volatils, de couleur jaunâtre dont les odeurs sont très variables. De plus elles possèdent des notes olfactives proches des arômes originaux des plantes fraîches utilisées. Les propriétés organoleptiques (aspect, couleur et odeur) de ces HEs sont regroupées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Caractéristiques organoleptiques des HEs d'*Origanum floribundum* Manby., *Cymbopogon citratus* (DC.) stapf., *Thymus capitatus* L., et *Lavandula stochas* L.

HE	Aspect	Couleur	Odeur
<i>Origanum floribundum</i> Manby.	Liquide huileux limpide	Jaune	Forte odeur
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) stapf.	Liquide huileux limpide	Jaune pâle presque transparent	Fraiche citronnée
<i>Thymus capitatus</i> L.	Liquide huileux limpide	Jaune foncée	Forte odeur piquante
<i>Lavandula stochas</i> L.	Liquide huileux limpide	Jaune	Forte odeur

II.2.2. Rendement des plantes en HEs

Les résultats de rendement moyen en HEs extraites à partir de 100 g de chaque plante aromatique sont récapitulés dans le **tableau 3**.

Tableau 3 : Rendement des PAMs étudiées en HEs

PAMs	Quantité d'HE en gramme pour 100 g de matière végétale sèche (g/100g)	RHE (%)
<i>Origanum floribundum</i> Manby.	2.52 ± 0.16	2.52 % ± 0.16
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) stapf.	0.96 ± 0.15	0.96 % ± 0.15
<i>Thymus capitatus</i> L.	1.89 ± 0.13	1.89 % ± 0.13
<i>Lavandula stochas</i> L.	1.3 ± 0.13	1.3% ± 0.13

Ces résultats montrent que la valeur du rendement en huile essentielle d'*Origanum floribundum* Manby. (**Annexe 1**) est la plus élevée par rapport aux autres plantes aromatiques, et que *Cymbopogon citratus* (DC.) stapf. a donné la valeur la plus faible du rendement en HE.

II.2.3. Les résultats des essais cliniques

Dans la présente étude, parmi les 34 patients volontaires des deux sexes, de différents âges, provenant de deux régions différentes (Guelma et Skikda) et avec un régime alimentaire propre de chacune, 17 patients d'entre eux ont participé dans nos essais de l'évaluation de l'efficacité clinique et thérapeutique de notre préparation huileuse à base d'huiles essentielles à

4% dans le traitement de *Pityriasis capitis*. Nous leur avons donné à chacun la préparation huileuse et expliqué la méthode d'utilisation ainsi que la durée et la posologie du traitement (0.5 ml par application et deux fois par jour pendant 10 jours consécutifs et sans arrêt de traitement). Alors que les 17 autres patients ont utilisé du shampoing antipelliculaire deux fois par semaine pendant un mois.

Le tableau suivant détail les symptômes avant et après les essais cliniques (**Annexe 3**), avec des observations et interprétations pour chaque patient traité.

Tableau 4 : Description cliniques et lésionnels avant et après traitement des patients par la préparation huileuse à 4%

Cas cliniques	Symptômes et lésions avant traitement	Symptômes et lésions après traitement	Observations et interprétations
N°1	1. Pellicule de cuir chevelu. 2. Démangeaison. 3. Excès de sécrétion de sébum.	1. Un peu de pellicule.	Une fille de 13 ans qui a utilisé une demi-dose par jour et de manière irrégulière, mais l'utilisation fréquente a aidé à l'amélioration clinique.
N°2	1. Pellicule. 2. Démangeaison. 3. Excès de sécrétion de sébum.	Tous les symptômes ont été disparus.	La disparition de tous les symptômes dans la zone traitée, bien qu'il souffre de <i>pityriasis capitis</i> plus de 20 ans Le traitement régulier est nécessaire pour obtenir des bons résultats.
N°3*	1. Pellicule sur le cuir chevelu. 2. Démangeaison. 3. Excès de sécrétion de sébum.	1. Excès de sécrétion de sébum. 2. Un peu de pellicule.	Cette patiente n'a pas utilisée la préparation huileuse convenablement, elle ne respecte pas l'usage régulier de notre préparation, ce qui a réduit l'efficacité de la préparation. Un traitement avec un sous dosage est probablement a seulement faire disparaître des démangeaisons et diminué l'intensité de la pellicule.
N°4*	1. Pellicule. 2. Démangeaison. 3. Erythème.	1. Sécrétion de sébum.	Une amélioration très nette des symptômes.

	4. Excès de sécrétion de sébum.		Un traitement régulier était nécessaire pour obtenir des bons résultats.
N°5	1. Pellicule de cuir chevelu. 2. Démangeaison. 3. Excès de sécrétion de sébum. 4. Chute des cheveux fréquente.	1. Chute des cheveux fréquente.	Une amélioration et la préparation a été efficace. Le même remarque a été relevé pour ce cas clinique, un traitement régulier était nécessaire pour obtenir des bons résultats.
N°6*	1. Pellicule de cuir chevelu. 2. Un peu de démangeaison. 3. Excès de sécrétion de sébum	Tous les symptômes ont été disparus.	Une amélioration très nette de tous les symptômes. Ce patient a montré une réponse efficace et rapide au traitement bien que le sujet ait utilisé l'huile pendant seulement quatre jours, après une souffrance de 10 ans.
N°7	1. Pellicule de cuir chevelu. 2. Démangeaison. 3- Erythème. 4- Excès de sécrétion de sébum.	1- un peu de démangeaison.	Une amélioration très nette bien que la préparation a été utilisée par un patient âgé qui n'avait pas respecté nos recommandations d'utilisation de cette préparation huileuse (Usage de manière régulière). Bien qu'il souffre depuis 20 ans.
N°8	1. Pellicule de cuir chevelu. 2. Un peu de démangeaison. 3. Sécrétion de sébum.	1- Peu de pellicule. 2- Sécrétion de sébum.	- La durée du traitement n'a pas été suffisante pour elle, il y a des différences dans la durée nécessaire pour que tous les symptômes disparaissent complètement.
N°9*	1. Pellicule de cuir chevelu. 2. Chute des cheveux.	1. Très peu de pellicules. 2. Chute des cheveux.	Amélioration incomplète des symptômes. Probablement la durée du traitement n'a pas été suffisante. Cette patiente nécessite un cure de cinq jour en plus pour atteindre la guérison complète de <i>Pityriasis capitis</i> .
N°10*	1. Pellicule de cuir chevelu. 2. Démangeaison.	1. Peu de pellicule.	Une amélioration des symptômes.

N°11	1. Pellicule de cuir chevelu. 2. Démangeaison. 3. Erythème. 4. Excès de sécrétion de sébum.	1. Erythème. 2. Excès de sécrétion de sébum.	Une réponse très nette au traitement bien que la patiente n'a pas l'utiliser de manière régulière, ce qui explique la persistance de certains symptômes.
N°12	1. Pellicule seulement sur une partie du cuir chevelu. 2. Démangeaison.	1- Peu de pellicule.	Une amélioration mais la durée du traitement n'était pas suffisante, la pellicule n'a pas complètement disparu.
N°13	1. La pellicule de cuir chevelu. 2. Démangeaison. 3. Chute des cheveux fréquents.	1. Pellicule persistante. 2- Peu de Démangeaison. 3. Chute des cheveux.	Pas d'amélioration des symptômes. Il pourrait y avoir une autre étiologie derrière ces symptômes autres que la malassezie.
N°14	1. Pellicule de cuir chevelu. 2. Démangeaison. 3. Excès de sécrétion de sébum. 4. Chute des cheveux fréquents.	1. Excès de sécrétion de sébum. 2. Chute des cheveux fréquents.	Une amélioration très nette a été enregistrée, bien qu'elle souffre de pellicules depuis cinq ans Pour puisse atteindre la disparition de tous les symptômes, cinq jours de traitement est nécessaire.
N°15	1. Pellicule seulement sur une partie du cuir chevelu. 2. Démangeaison.	1. Peu de pellicule.	Une amélioration incomplète. La durée du traitement n'a pas été suffisante pour cette patiente.
N°16	1. Pellicule de cuir chevelu. 2. Excès de sécrétion de sébum.	1. Peu de pellicule. 2. Excès de sécrétion de sébum.	La patiente n'a pas utilisée la préparation huileuse de manière régulière. Amélioration non complète.
N°17	1. Pellicule seulement sur une partie du cuir chevelu. 2. Démangeaison.	1. Peu de pellicule.	Une amélioration clinique incomplète est remarquée pour cette patiente, L'huile est utilisée de manière irrégulière.

A travers ces données récapitulées dans le tableau ci-dessus, il est très clair que :

- 70.58% des cas qui ont participés dans l'évaluation de notre préparation huileuse, montrent une amélioration des signes cliniques de *Pityriasis capitis*.

- 33.33% des cas améliorés cliniquement n'ont pas respectés la durée du traitement ou leur traitement n'était pas régulier.
- 29.41% des cas qui ont utilisés la préparation et qui n'ont pas enregistrés une amélioration clinique,
- 40% des cas non améliorés ont reconnus qu'ils n'ont pas respectés la méthode de traitement.
- 41.17% des patients qui ont utilisés notre préparation huileuse ont remarqué que leurs cheveux et leurs cuirs chevelus devenus lisses et saines, et étaient satisfaits de notre produit.
- 82.35% d'entre eux préféraient le produit antipelliculaire naturel.

Sur le lot témoin traité par le shampoing avec un agent antipelliculaire, nous avons obtenu ce qui suit :

- 76,47 % des sujets de lot témoin qui ont utilisé le shampoing anti pelliculaire montrent une amélioration des symptômes de *Pityriasis capitis*.
- Et que 30.76 % des cas améliorés cliniquement ont vu la disparition de pellicule dès la première semaine de traitement
- 23.53 % des personnes qui ont utilisés le shampoing n'ont pas constaté d'amélioration, cela est dû au fait que toutes ont arrêté de l'utiliser après le premier ou le deuxième usage.
- La majorité des patients qui ont utilisé le shampoing ont remarqué une sécheresse des cheveux.

III. Discussion

III.1. Situation épidémiologique des malassezioses à l'EPH Ibn Zohr-Guelma

Cette étude rétrospective descriptive a été réalisée sur une période de 3 ans et demie et portant sur 182 prélèvements des patients atteints des lésions mycodermique, a permis d'estimer une prévalence de malasseziose de 12.08%. Ce taux est très proche de celui relevé par Nzenze-Afène et *al.*, (2014) à Libreville (Gabon) où ils ont enregistré une faible prévalence des malassezioses superficielles avec 11.5%. Dokkari et Rekhoun (2018) à Constantine ont signalé un taux des malassezioses de 28.6% des consultations des épidermomycoses ce qui est plus élevé par rapport de ce qui a été enregistré dans notre enquête.

Si l'on observe la fréquence de survenue des cas de malasseziose en fonction du sexe, on note que cette pathologie d'origine fongique à *Malassezia*, concerne beaucoup plus des femmes que des hommes. Ceci peut être expliqué par le fait que les femmes consultent plus fréquemment les médecins que les hommes et par leur habitude d'utiliser les produits cosmétiques huileux sur la peau. On peut rajouter que le statut immunitaire des femelles est parfois perturbé par des situations physiologiques comme les grossesses qui provoque l'installation d'un état d'immunosuppression (Audrey, 2022), la grossesse affaiblit le système immunitaire afin que le corps ne considère pas le fœtus comme un envahisseur étranger (Audrey, 2022).

Au cours de cette enquête, les malassezioses ont été observées sur toutes les tranches d'âge, mais leur fréquence au sein de ces tranches d'âge était variable. Nos observations sur ce paramètre, nous amènent à penser que les jeunes (nourrissons, enfants et jeunes adolescents) sont les plus concernés par cette mycose. Ceci est expliqué probablement par la fragilité immunitaire des enfants et surtout des nourrissons qui développent une *dermatite séborrhéique* à *Malassezia*. Ceci est peut être expliqué aussi par la panique des parents qui consultent au moindre problème touchant leurs enfants les médecins et les services d'analyse. En effet, les études rapportées par différents auteurs dans la bibliographie montrent que les jeunes adultes sont les plus affectés par les malassezioses. De plus, en considération de la diminution du pouvoir sécrétoire des glandes sébacées avec l'âge, on note une baisse de la fréquence des malassezioses chez les sujets âgés jusqu'à 50 ans voir aucun cas enregistré chez les patients âgés plus de 50 ans. L'explication la plus probable de la diminution de la sécrétion des glandes sébacées avec l'âge chez les hommes et les femmes est une diminution concomitante de la production endogène d'androgènes (Pochi, 1979).

En ce qui concerne la localisation des lésions en fonction de la région de corps, on note que la région la plus touchée est le cuir chevelu, ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que la zone de cuir chevelu est très riche en glandes sébacées. Elles sont plus volumineuses et plus nombreuses sur le visage et le cuir chevelu (Onyirimba, 2018), dont 400-900 glandes sébacées par cm² (Mayuri, 2024).

Concernant la répartition des malassezioses tout au long de l'année, nous avons mentionnée dans l'introduction que cette maladie est influencée par la chaleur et l'humidité, donc sa fréquence en printemps et en été. Cependant au cours des années incluses dans l'enquête, nous avons observé que la maladie atteint 45.45% en hiver et 13.63% en automne, avec respectivement 31.81% et 9.09% en printemps et été. Cette diminution de nombre de cas est peut être liée à la baisse d'enregistrement des cas pendant cette saison, aussi habituellement les médecins prennent leurs congés en été. De plus, le changement climatique a entraîné une augmentation des températures mondiales ce qui a également conduit à une hausse des températures en automne et en hiver. Cela favorise la propagation des malassezioses pendant les saisons qui ont normalement froides.

Par ailleurs, des difficultés rencontrées au cours de cette enquête, surtout un manque d'informations clinique dans les fiches techniques des patients, c'est pourquoi nous n'avons pas pu préciser la forme clinique de cette mycose. Nous supposons qu'il y a un manque d'enregistrement des cas, ce qui pourrait expliquer pourquoi il n'y a que 182 cas enregistrés en trois ans et demi. De plus, la situation sanitaire en 2021 et 2022 due à la déclaration de la pandémie du covid-19 a fait en sorte que les consultations dermatologiques étaient limitées, et les patients ne consulter que pour les urgences, ce qui pourrait expliquer la baisse des cas enregistrés au cours de la période d'étude.

III.2. Evaluation clinique des essais des traitements de *Pityriasis capitis* par la préparation huileuse à base des huiles essentielles à 4%

Ces dernières années, l'intérêt aux vertus des plantes médicinales aromatiques et leurs propriétés biologiques comme la propriété antifongique a considérablement augmenté. Entre 2010 et 2020, il y a eu une augmentation de 36 % de la quantité de littérature sur les médicaments à base de plantes couramment vendus (Jeremy, 2022).

Le nombre croissant d'agents antifongiques utilisés depuis au moins vingt ans accroît de risque de développement de microbes résistants (vitiello et *al.*, 2023). Ce traitement rencontre rapidement ses limites en raison de nombreux désavantages liés aux phénomènes de

pollution, à la phytotoxicité, au déséquilibre biologique et surtout au risque de sélection des souches résistantes aux fongicides (Hadji et *al.*, 2016). Cela signifie que les médicaments qui étaient efficace dans le passé peuvent devenir inefficaces à mesure que cette résistance se développe.

La résistance des champignons aux médicaments antifongiques conventionnels pose un défi majeur en médecine, et les chercheurs se tournent vers des alternatives naturelles pour trouver des nouvelles solutions et des nouvelles substances bioactives.

Plusieurs travaux ont été réalisés pour l'évaluation des secrets des plantes médicinales (Achouri et *al.*, 2021 ; Bouzouita et *al.*, 2008 ; Chikhoun, 2007), dont la présente étude qui a été consacrée à la recherche *in vivo* d'éventuels effets antifongique de quelques HEs de thym, d'origan, de la lavande et de la citronnelle.

La première espèce des plantes aromatiques, spontanés et endémiques dans notre région de Guelma ; *Origanum floribundum* Manby., nous a fourni un rendement moyen de 2.52%. Ce résultat est très proche de ce qui a été relevé par Djebir (2020) dans son étude sur l'activité acaricide de cette espèce végétale échantillonnée en juin 2015 avec 2.48 %. Cependant, Chikhoun (2007) a enregistré un rendement moyen de cette même espèce d'origan de 4.3 % qui est bien supérieur à notre résultat.

La seconde espèce, *Cymbopogon citratus* (DC.) stapf., nous a donné un rendement moyen en HE faible (0.96 %), qui est un rendement moyen élevé en comparaison avec l'étude réalisée en 2023 par Rezzag et Bouznada où ils ont enregistrés un rendement moyen de 0.41%.

A propos de l'espèce de thym ; *Thymus capitatus* L., les échantillons de cette plante, nous ont fournis un rendement moyen de 1,89 %, qui est un rendement très faible en comparaison avec l'étude réalisée par Athamnia et *al.*, (2018) qui ont enregistrés un rendement moyen de 3.25%. De plus, des échantillons de cette même plante réalisée par Ksouri (2016) de même endroit de nos échantillons, ont enregistrés une valeur de rendement moyen de 3.25% très supérieur de ce qui a été enregistré dans la présente étude.

Concernant le rendement moyen en huile essentielle de la plante *Lavandula stochas* L., nous avons enregistré une valeur de 1.3%, qui est supérieure de ce qui été enregistré par Djebir (2020), sur ses échantillons effectuées de même site d'échantillonnage (avec 0.95 %).

Le séchage de la plante avant sa mise en distillation est un traitement qui a des effets très nets sur le rendement en HEs (Bencheikh, 2017). De plus, les méthodes d'extraction tout comme l'origine géographique, le climat, le sol, la période de récolte ou bien encore les pratiques agricoles, peuvent avoir une influence sur le rendement en HEs (Bencheikh, 2017).

Dans cette étude qui vise à évaluer un lot de 17 sujets volontaires atteint de *Pityriasis capitis*, ayant utilisés notre préparation huileuse à base d'HEs à 4% de nos plantes aromatiques que nous avons préparés en laboratoire, et à la comparer à un autre lot témoins de 17 sujets ayant utilisé un shampoing antipelliculaire disponible sur le marché à base d'une molécule antifongique.

Nous avons enregistré une amélioration des signes cliniques de *Pityriasis capitis* chez la plupart des sujets ayant participés dans l'évaluation de notre préparation huileuse avec un taux de 70.58%. Au regard de ce résultat, nous pouvons suggérés l'efficacité de notre préparation huileuse à base d'HEs qui est presque comparable à celui de shampoing antipelliculaire (70.58% vs 76.47%). Ce taux enregistré avec notre préparation est proche de taux enregistré par Chaisripipat et *al.*, (2015) qui ont préparés une formule huileuse à base d'HEs de Citronnelle à 10%, testées sur trente personnes pendant 14 jours où ils ont trouvés un taux d'amélioration clinique de 74%. Vàczi et *al.*, (2018) ont préparés une formule à base d'HE de l'origan à 30%, où ils ont trouvés une efficacité antifongique à 100% contre *Malassezia furfur*. Cette préparation est apparait plus efficace que notre préparation huileuse. Cela, est probablement expliqué que la concentration de l'huile essentielle est très supérieure de notre concentration (30% vs 4%). La concentration qui a été adoptée dans le présent travail, est faible pour éviter d'atteindre le seuil toxique de nos HEs notamment l'origan et le thym. De plus, d'après les observations sur les sujets qui ont été participés dans nos essais cliniques, il parait utile d'augmenter la durée de traitement jusqu'à 15 jours consécutifs et de respecter les recommandations de posologie et l'application par les malades afin d'atteindre un taux d'amélioration des signes cliniques de cette mycose comparable à celui de la préparation de Vàczi et *al.*, (2018).

Sachant dans notre étude, nous avons observés que 33.33% des cas améliorés n'ont pas été respectés la durée du traitement ou leur traitement n'était pas régulier, malgré cela, ils se sont améliorés, ce qui confirme l'efficacité de notre préparation huileuse. En effet, nous avons enregistré un taux de 29.41% des cas qui ont utilisés la préparation mais sans amélioration clinique. Cela est dû probablement que la durée du traitement n'était pas suffisante en raison de

la rapidité de réponse au traitement, les patients arrête les traitements et ne respecte pas nos recommandations d'usage. Aussi parmi les patients de lot traité n'ont pas montrés une amélioration nette dont 40% d'entre eux ont reconnu qu'ils n'ont pas respectés la méthode de traitement.

Concernant les patients qui ont utilisés le shampoing anti pelliculaire, 23.53 % n'ont pas constaté d'amélioration, cela est dû au fait que toutes ont arrêté de l'utiliser après le premier ou le deuxième usage.

Par ailleurs, l'efficacité du shampoing avec l'agent antipelliculaire est relativement supérieure à celle de notre préparation. Cependant, le shampoing antipelliculaire bien qu'efficace, mais présente des inconvénients de rendre les cheveux secs et cassants après les traitements, ce qui motivés certains à arrêter de l'utiliser. De plus, certains patients ont besoin d'acheter un produit pour hydrater et nourrir ses cheveux (lotion ou crème après shampoing), ce qui augmente le coût du traitement. En revanche, 41.17% des patients qui ont utilisé notre préparation huileuse ont remarqué que leurs cheveux et leurs cuirs chevelus devenus lisses et saines, et étaient satisfaits de notre produit.

Enfin, une intéressante information a été tirée à travers nos questionnaires destinés aux personnes qui ont participé à nos essais cliniques, si elles préféraient un produit antifongique naturel, ou s'ils préféraient le shampoing antipelliculaire. Les résultats ont montrés que 82,35% d'entre eux préféraient le produit antipelliculaire naturel.

Enfin, ils nous semblent que l'association de plusieurs huiles essentielles douées des activités antifongiques dans notre préparation huileuse renforce le pouvoir curatif de notre produit.

Conclusion

IV. Conclusion

L'objectif de cette étude était d'évaluer cliniquement une préparation huileuses à base des huiles essentielles à 4% de quatre plantes aromatiques endémiques algériennes poussant spontanément dans la région de Guelma qui sont très utilisées en médecine traditionnelle par la population locale : Zaater ou *Origanum floribundum* Munby., Zaïtra ou *Thymus capitatus* L., khuzama ou *Lavandula stoechas* L., une quatrième plante de la région de Skikda : citronnelle ou *Cymbopogon citratus* (DC.) stapf. Ce produit fabriqué au laboratoire de l'université de Guelma est utilisé comme nouvelle solution pour traiter le problème de pellicule ou *Pityriasis capitis* causé par la levure de genre *Malassezia*, et le comparé avec un produit de commerce antipelliculaire comme témoin. Cela est assuré par une évaluation à travers des essais cliniques randomisés incluent des patients ayant soufferts de *pityriasis capitis* dans un état pelliculaire.

L'extraction de l'HEs par hydrodistillation des feuilles et des sommités fleuries de *Thymus capitatus* L., d'*Origanum floribundum* Munby., *Lavandula stoechas* L. et *Cymbopogon citratus* (DC.) stapf., en utilisant le dispositif Clevenger. Les rendements obtenus sont non négligeables en HEs surtout celui du rendement enregistré avec l'origan et le thym.

Les résultats d'évaluation de l'activité anti-malasseziose *in vivo* de notre produit à base d'huiles essentielles ont été encourageants, révélant une action inhibitrice de la pellicule causée par la levure de genre *Malassezia*. Les résultats des essais cliniques ont montrés un taux d'amélioration de lot traité presque comparable au taux enregistré sur le lot témoin avec un produit commercial antipelliculaire à base de kétoconazole à 2%. De plus, nos observations sur les deux lots, nous amènent a suggérés qu'il y a une grande efficacité de notre produit contre *Pityriasis capitis* avec une amélioration nette si les patients ayants respecté les recommandations de posologie et d'application. Cependant, une durée de traitement de 15 jours sera nécessaire pour atteindre un taux d'amélioration des signes cliniques jusqu'à disparition total de pellicule. Par ailleurs, l'apparition d'effets secondaires indésirables lors d'utilisation du produit commercial antipelliculaire démontre que le produit naturel constitue une meilleure solution de traitement.

Conclusion

Enfin, au bout de notre étude, nous pouvons conclure que notre préparation huileuse à base d'huiles essentielles peut constituer une réelle alternative aux antifongiques synthétiques conventionnels en raison de leurs propriétés antifongiques et de leur innocuité pour la santé et l'environnement. Cela encourage aussi l'utilisation des traitements biologiques dans le marché des soins de santé.

Par ailleurs, parmi nos objectifs de la présente étude afin de mieux comprendre la situation épidémiologique des malassezioses de l'homme, nous avons mené une enquête rétrospective dans la région de Guelma basée sur les données d'enregistrement des cas cliniques des malassezioses auprès de laboratoire central de l'EPH Ibn Zohr sur une période de 3 ans et demie de 2021 à 2024.

Cette enquête rétrospective a montré que le cuir chevelu est la zone la plus touchée par la levure de *Malassezia* où l'infection se manifeste généralement sous forme de pellicules. De plus, cette enquête montre que les femmes sont les plus touchés par cette mycose. En termes d'âge, les nourrissons, les enfants et les jeunes adolescents sont aussi la catégorie la plus touchée par cette entité pathologique d'origine fongique. De plus, il paraît utile de suggérer que cette mycose cutanée, est observée tout au long de l'année surtout à l'hiver et printemps.

Afin de poursuivre et d'approfondir ce travail, il serait nécessaire :

- De déterminer la composition chimique des quatre huiles essentielles utilisées.
- De réaliser des tests *in vitro* pour évaluer leur efficacité contre la levure de *Malassezia*.
- D'augmenter la taille de l'échantillon pour inclure un nombre plus élevé de patients afin de renforcer la validité des conclusions d'efficacité clinique et d'assurer la généralisation des résultats.
- De rajouter d'autres composants naturels pour renforcer l'efficacité de notre préparation.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Achouri, A., Mahyadine, A., Khaldi, F., 2021. Etude de l'activité antifongique des huiles essentielles d'*Origanum floribundum* Munby. et *Thymus capitatus* L. sur *Aspergillus fumigatus*. Thème en vue de l'obtention du diplôme de Master, Université 08 Mai 1945 Guelma.
2. Amara, Y., Houamdi, F., 2020. Données bibliographiques sur les Mycoses, traitements et préventions. Mémoire de master, Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou. <https://dspace.ummto.dz/items/9773c3c0-3e21-40d3-bd26-aecf67451686>
3. Athamnia, I., Djaibet, C., Zaghdoudi, G., 2018. Etude de l'activité antifongique des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* L. Et du *thymus capitatus* L. sur des agents d'otomycose : cas d'*aspergillus niger*. Mémoire de master, Université 08 Mai 1945 Guelma.
4. Aubry, M., 2019. Microbiote cutané, *Malassezia* et pityriasis capitis. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie, université de poitiers-France.
5. Audrey, M., 2022. Santé immunitaire au naturel pendant la grossesse. <https://www.avogel.ca/blog/fr/sante-immunitaire-au-naturel-pendant-la-grossesse/index.php>
6. Bencheikh, S. E., Goudjil, M. B., Zighmi, S., Ladjel, S., 2015. Effect du séchage sur le rendement des huiles essentielles de la plante *Teucrium polium* ssp. *Aurasianum labiatae*. Annales des sciences techniques, 7(1).
7. Bohmova, E., Conkova, E., Harcarova, M., Sihelska, Z., 2019. Interactions between clotrimazole and selected essential oils against *Malassezia pachydermatis* clinical isolates. Polish journal of veterinary sciences, 22(1). https://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.agro-f7b3e987-08b8-4c17-af97-049f1ff00f10/c/173_175.pdf
8. Bouzouita, N., Kachouri, F., Ben Halima, M., Chaabouni, M.M., 2008. Composition chimique et activités antioxydante, antimicrobienne et insecticide de l'huile essentielles de *juniperus phoenicea*. Journal de la société chimique de Tunisie, 10, 199-125.
9. Carmo, E. S., Pereira, F. D. O., Moreira, A. C. P., Brito, L. L., Gayoso, C. W., Costa, J. D., & Lima, E. D. O., 2012. Essential oil from *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf: a promising natural product against *Malassezia* spp. Rev Inst Adolfo Lutz, Rio de Janeiro,

- 2(71), 386-391. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/ses-sp/2012/ses-26505/ses-26505-3969.pdf>
10. Chaisripipat, W., Lourith, N., Kanlayavattanakul, M. 2015. Anti-dandruff Hair Tonic Containing Lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*) oil. *Forsch komplementmed*, 22, 226-229.
 11. Cheikh, K., 2023. La dermatite séborrhéique, rôle controversé de *Malassezia* et influence du microbiote cutané et intestinal dans la pathologie. Thèse pour obtenir le diplôme d'état de docteur en pharmacie, Université d'Aix Marseille. <https://amu.hal.science/dumas-04090296/>
 12. Chikhoun, A., 2007. Huiles essentielles de thym et d'origan étude de la composition antioxydante et antimicrobienne. Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de magister en Agronomie, Institut National Agronomique El-Harrach – Alger.
 13. Clevenger, J.F., 1928. Apparatus for the Determination of Volatile Oil. *The journal of the American Pharmaceutical Association* (1912) 17, 345–349. <https://doi.org/10.1002/jps.3080170407>
 14. Córdoba, M. A., Pérez, C. A., Arbeláez, C., Motta, A., Jiménez, P., Restrepo, S., Ramírez, A. M., 2021. Seborrheic dermatitis and its relationship with *Malassezia spp.* *Infectio*, 25(2), 120-129. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-93922021000200120&script=sci_arttext&tlng=en
 15. Djebir S., 2020. Inventaire des espèces des tiques parasites des bovins dans la région de Guelma et évaluation des propriétés acaricides des huiles essentielles de quelques espèces de Lamiaceae et de Myrtaceae sur les tiques. Thèse de doctorat, Université de Chadli Benjdid El-Tarf.
 16. Dokkari, A., Rekhoun, W., 2018. Diagnostic des mycoses superficielles. Mémoire de master, Université des Frères Mentouri Constantine.
 17. El Moucharraf, I., 2023. Mycoses superficielles cutanéomuqueuses : Enquête à l'officine et auprès des officinaux. Thèse pour obtenir le diplôme d'état de docteur en pharmacie, Université de Mohammed V de Rabat. <https://toubkal.imist.ma/bitstream/handle/123456789/19349/P0632023.pdf?sequence=1>
 18. Escoffier, J., 2005. Syndrome de prolifération fongique (*Malassezia* OverGrowth ou "MOG") lors d'états kératoséborrhéiques chez le chien. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Université de Paul Sabatier Toulouse. <https://oatao.univ-toulouse.fr/1195/>

19. Fontaine, E., 2023. L'aromathérapie dans la prise en charge des pathologies dermatologiques les plus rencontrées à l'officine. Thèse pour obtenir le diplôme d'état de docteur en pharmacie, Université Clermont Auvergne.
<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04405091>
20. Ghavam, M., Manconi, M., Manca, M. L., Bacchetta, G., 2021. Extraction of essential oil from *Dracocephalum kotschy* Boiss. (Lamiaceae), identification of two active compounds and evaluation of the antimicrobial properties. Journal of Ethnopharmacology, 267, 113513.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874120333997>
21. Ganne, A., 1986. Les mycoses superficielles à l'officine : description clinique, traitement et prévention. Thèse pour obtenir le diplôme d'état de docteur en pharmacie, Université de Limoges.<https://aurore.unilim.fr/theses/nxfile/default/f95bb15d-6262-454e-a3a6>
22. Gruson-Vescovali, F., 2002. *Malassezia pachydermatis* dans les oreilles des chiens et des chats étude de la prévalence dans un effectif de 250 chiens et 250 chats. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Université de Paul Sabatier Toulouse.
<https://oatao.univ-toulouse.fr/821/>
23. Guerineau, A., 2015. Evaluation du potentiel d'extraits de lichens et de fruits rouges contre des biofilms de *Candida* et *Malassezia*. Thèse en vue de l'obtention du Diplôme docteur en pharmacie, Université de Poitiers.
24. Guillain, M. C., 2016. Pathologies des cheveux et du cuir chevelu : diagnostics, prises en charge et conseils à l'officine. Thèse pour obtenir le diplôme d'état de docteur en pharmacie, Université de Lille 2. https://pepite-depot.univ-lille.fr/LIBRE/Th_Pharma/2016/2016LIL2E139.pdf
25. Gupta, A. K., Batra, R., Bluhm, R., Boekhout, T., & Dawson Jr, T. L., 2004. Skin diseases associated with *Malassezia* species. Journal of the American Academy of Dermatology, 51(5), 785-798.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0190962204005328>
26. Hadji, H., Tallal, I., Maafa, I., Bentata, F., El alaoui Fares, F.E., Abdennebi E., El aissami, A., 2016. Evaluation *in vitro* de l'activité antifongique de quatre plantes médicinales marocaines sur cinq champignons phytopathogènes. Revue marocaine de protection des plantes, 10 , 57-65.
27. Hald, M., Arendrup, M. C., Svejgaard, E. L., Lindskov, R., Foged, E. K., & Saunte, D. M. L., 2015. Evidence-based Danish guidelines for the treatment of *Malassezia*-related

- skin diseases. Acta dermato-venereologica, 95(1).
https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&auth_type=crawler&jrnl=00015555&AN=99998594&h=eAGyc3oHbChQ3FjeEuCOB%2FaskqY6r6lrjg4k9PyJq%2FPrcSthdRZ6JX%2B3woWxroXlu7X%2FsxZte%2BiIeJpIYDGviA%3D%3D&crl=c
28. Jeremy Y. Ng., 2022. A Bibliometric Analysis of Medical Research Literature on Commonly Sold Herbal Medicines. <https://www.researchsquare.com/article/rs-1281534/v1.pdf>
 29. Kim, B. J., Lee, E. C., Lim, Y. Y., Kim, D., & Chun, Y. J., (2009). Optimal culture condition for antifungal susceptibility tests of *Malassezia globosa*. Kor J Med Mycol, 14(4), 182-189. https://www.ksmm.org/journal/14_4/4-%EC%B2%9C%EC%98%81%EC%A7%84.pdf
 30. Ko, J. H., Lee, Y. W., Choe, Y. B., Ahn, K. J., 2011. Epidemiologic study of *Malassezia* yeasts in patients with *Malassezia* folliculitis by 26S rDNA PCR-RFLP analysis. Annals of dermatology, 23(2), 177. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3130860/>
 31. Ksouri, S., Djebir, S., Bentorki, A.A., Gouri, A., Hadeif, Y., Benakhla, A., 2017. Antifungal activity of essential oils extract from *Origanum floribundum* Munby, *Rosmarinus officinalis* L. and *Thymus ciliatus* Desf. against *Candida albicans* isolated from bovine clinical mastitis Journal de Mycologie Médicale 27(2), 245-249. <https://doi.org/10.1016/j.mycmed.2017.03.004>
 32. Laidli, H., Mohand Cherif, M., 2022. Activité antifongique de quelques huiles essentielles contre les mycoses cutanées. Thème de master, Université A. MIRA Bejaïa.
 33. Lasgaa, A., & Rezgui, C., 2021. Effet antifongique des composants majoritaires d'huile essentielle de la plante Eucalyptus. Mémoire de master, Université de Ghardaïa. <http://dspace.univghardaia.edu.dz/xmlui/handle/123456789/717>
 34. Mahiedine, F. Z., Mihoub, m., 2016. Caractérisation hydrogéologique et géophysique de la région Héliopolis-El Fedjoudj-Hammam Oulad Ali. Mémoire de master, Université 08 Mai 1945 Guelma. <https://dspace.univ-guelma.dz/jspui/handle/123456789/1290>
 35. Malti, C. E. W., 2019. Etude des activités biologiques et de la composition chimique des huiles essentielles de trois plantes aromatiques d'Algérie : *Pituranthos scoparius* (Guezzah), *Santolina africana* (El Djouada) et *Cymbopogon schoenanthus* (El

- Lemad).Thèse de doctorat, Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen.<https://hal.science/tel-02522150/>
36. Marcon, M. J., Powell, D. A., 1992. Human infections due to *malassezia spp*. Clinical Microbiology Reviews, 5(2), 101-119. <https://journals.asm.org/doi/abs/10.1128/cmr.5.2.101>
 37. Matougui, M., Benzagouta, D., 2020. Évaluation de l'activité antifongique de l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* vis-à-vis de *Fusarium spp*. d'intérêt médical : Etude prospective. Mémoire de master. Université des Frères Mentouri Constantine 1.[https://fac.umc.edu.dz/snv/bibliotheque/biblio/mmf/2020/Evaluation%20de%20%E2%80%99activit%C3%A9%20antifongique%20de%20%E2%80%99huile%20essentielle%20d%E2%80%99Eucalyptus%](https://fac.umc.edu.dz/snv/bibliotheque/biblio/mmf/2020/Evaluation%20de%20%E2%80%99activit%C3%A9%20antifongique%20de%20%E2%80%99huile%20essentielle%20d%E2%80%99Eucalyptus%20)
 38. Mayuri, B M., 2024. Anatomy and physiology of sebaceous glands. <https://www.slideshare.net/slideshow/anatomy-and-physiology-of-sebaceous-glandspptx/267066206>
 39. Misery, L., 2020. La dermatite séborrhéique de l'enfant. Journal de Pédiatrie et de Puériculture, 33(4), 174-176. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0987798320300189>
 40. Naeini, A., Nazeri, M., & Shokri, H., (2018). Inhibitory effect of plant essential oils on *Malassezia* strains from Iranian dermatitis patients. Journal of Herbmec Pharmacology, 7(1). https://research.shahed.ac.ir/WSR/SiteData/PaperFiles/84913_9434343778.pdf
 41. Nardoni, S., Mugnaini, L., Pistelli, L., Leonardi, M., Sanna, V., Perrucci, S., ... & Mancianti, F., 2014. Clinical and mycological evaluation of an herbal antifungal formulation in canine *Malassezia* dermatitis. Journal de mycologie médicale, 24 (3), 234-240. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1156523314001231>
 42. Nedjmaoui, K., TIB, H., 2017. La fréquence des *Malassezioses* superficielles diagnostiquées au Laboratoire de parasitologie et mycologie médicales du CHU de Tlemcen septembre 2016-avril 2017. Thème de docteur en pharmacie, Université Abou Bekr Belkaïd Tlemcen.
 43. Noussair, E., 2022. Epidémiologie des épidermomycoses dans la région de Benimellal. Thèse de docteur en médecine, Université Kadi Ayyad Marrakech.
 44. Nzenze-Afène, S., Mezene Mendome, C., Effame Eya, E., 2017. Les Mycoses A *Malassezia SP* : aspects epidemiologiques, cliniques et mycologiques. Bull Med Owendo, 15 (42), 59-68. <http://www.lebmo.org/category/volume-15-n-42-2017/page/2/>

45. Onyirimba, A., 2018. Hyper séborrhée : physiologie, facteurs impliqués, mécanismes et conséquences. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie, Université de Limoges.
46. Ould Saada, O., Khoumeri, A., 2021. Aspects cliniques et épidémiologiques des Malassezioses dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Thème de Master, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.
47. Peter E., John, S., Donald, T., 1979. Age-related changes in Sebaceous Gland Activity. The journal of investigative dermatology, 73(1), 108-111.
48. Rezzag Lagraa, M., Bouznada, N., 2023. Extraction et caractérisation de l'huile essentielle de la plante aromatique Citronnelle de la région d'Ouargla. Thème de master, Université Kasdi Merbah Ouargla.
49. Rombaux, G. P., 2017. Phytothérapie et aromathérapie chez le nourrisson et l'enfant : application aux troubles cutanés. Thèse pour obtenir le diplôme d'état de docteur en pharmacie, Université de Lille 2. https://pepite-depot.univ-lille.fr/LIBRE/Th_Pharma/2017/2017LIL2E075.pdf
50. Sakhraoui, N., 2021. La flore horticole cultivée dans la wilaya de Skikda, état des lieux et stratégie de gestion durable. Thèse de doctorat, Université de Mohamed Chérif Messaadia Souk Ahras. <https://www.pnst.cerist.dz/detail.php?id=900908>
51. Salah, I. B., Makni, F., Cheikhrouhou, F., Neji, S., Sellami, H., Ayadi, A., 2010. Les levures du genre *Malassezia* : pathologie, milieux d'isolement et d'identification. Journal de Mycologie Médicale, 20(1), 53-60. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1156523309001450>
52. Shams, G. M., & Razaghi, A. M., 2004. Rapid identification of *Malassezia furfur* from other *Malassezia species*: A major causative agent of pityriasis versicolor. IJMS, 29(1). https://www.sid.ir/EN/VEWSSID/J_pdf/85120040108.pdf
53. Sharma, R., Sharma, G., Sharma, M., 2012. Anti-*Malassezia furfur* activity of essential oils against causal agent of Pityriasis versicolor disease. Afr. J. Pharm. Pharmacol, 6(13), 979-983. <https://academicjournals.org/journal/AJPP/article-full-text-pdf/09CEA6C34328/1000>
54. Siva Sai, C., & Mathur, N., 2020. Inhibitory potential of essential oils on *Malassezia* strains by various plants. In Biology and Life Sciences Forum, 4(1), 46. <https://www.researchgate.net/profile/Siva-Sai->
55. Sparber, F., LeibundGut-Landmann, S., 2017. Host responses to *Malassezia spp.* in the mammalian skin. Frontiers in immunology, 8, 315320.

- <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2017.01614/full>
56. Talaei, R., Katiraei, F., Ghaderi, M., Erami, M., Alavi, A. K., Nazeri, M., 2014. Molecular identification and prevalence of *Malassezia species* in pityriasis versicolor patients from Kashan Iran. Jundishapur journal of microbiology, 7(8). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4255213/>
 57. Tané, E., 2006. Etude in vitro de l'efficacité antifongique de la Piroctone olamine sur *malassezia pachydermatis*. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Université Paul-Sabatier Toulouse. <https://oatao.univ-toulouse.fr/1646>
 58. Theelen, B., Cafarchia, C., Gaitanis, G., Bassukas, I. D., Boekhout, T., Dawson Jr, T. L., 2018. Malassezia ecology, pathophysiology, and treatment. Medical mycology, 56(1), 10-25. https://academic.oup.com/mmy/article-abstract/56/suppl_1/S10/4925974
 59. Tonini, S., 2009. Les pellicules du cuir chevelu, une forme clinique de dermite séborrhéique. Thèse pour obtenir le diplôme d'état de docteur en pharmacie, Université Henri Poincaré NANCY 1. https://docnum.univlorraine.fr/public/SCDPHA_T_2009_PRIVET_TONINI_SANDRINE.pdf
 60. Tran, B. T., Vu, X. T., Dao, N. A., Do, T. K. T., Nguyen, T. T. M., Hoan, Q. C., Nguyen, Q. H., 2022. Synergic effect of essential oils from Vietnamese *Cinnamomum cassia* and *Alpinia coriandriodora* on *Malassezia species*. International Journal of Agricultural Technology, 18(3), 1279-1292. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20220264887>
 61. Váci, P., Čonková, E., Marcinčáková, D., Sihelská, Z., 2018. Antifungal effect of selected essential oils on *Malassezia pachydermatis* growth. Folia Vet, 62(2), 67-72. <https://intapi.sciendo.com/pdf/10.2478/fv-2018-0018>
 62. Vinciguerra, V., Rojas, F., Tedesco, V., Giusiano, G., Angiolella, L., 2019. Chemical characterization and antifungal activity of *Origanum vulgare*, *Thymus vulgaris* essential oils and carvacrol against *Malassezia furfur*. Natural product research, 33(22), 3273-3277. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14786419.2018.1468325>
 63. Vitiello, A., Ferrara, F., Boccellino, M., Ponzo, A., Cimmino, C., Comberiati, E., Zovi, A., Clemente, S., Sabbatucci, M., 2023. Antifungal Drug Resistance: An Emergent Health Threat. Biomedicines, 11(4), 1063.

64. Zennir, W., 2018. Inventaire de la faune diptérique et lépidoptérique dans la région de Skikda. Mémoire de master, Université Laarbi Tebessi Tebessa. <http://dspace.univ-tebessa.dz:8080/jspui/handle/123456789/1417>

65. زردومي، س.، 2012. *Artemisia campestris* دراسة تشريحية ودراسة النشاطية ضد بكتيرية والصد تأكسدية لزيتها الأساسي. مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة فرحات عباس سطيف.

Annexes

Annexe N°01 : Séchage des Plantes étudiées et extraction d'huile essentiel



La plante CC

A



B



Extraction d'huiles essentielles de TC (A) et LS (B) par l'appareil de clevenger

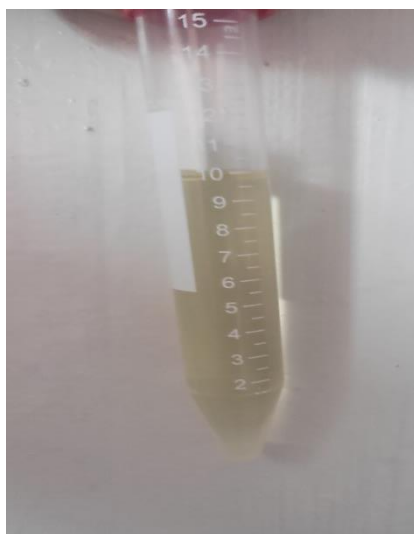


HE extrait de OF

Annexe N°02 : La fabrication de préparation huileuse à base d'huiles essentielles



Matériels utilisés pour la fabrication de notre préparation huileuse à base d'huiles essentielles

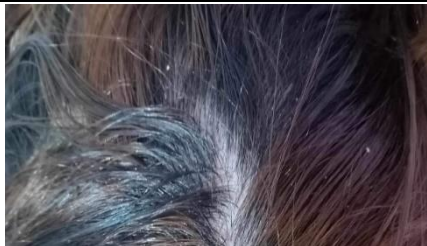


Un échantillon de préparation huileuse utilisé dans les essais cliniques (10ml)

Annexe N°03 : Les résultats des patients obtenus avant et après le traitement par notre préparation huileuse

Avant le traitement		Après le traitement	
Cas n° 01			
			
Cas n° 02			
			
Cas n° 03			
			
Cas n° 04			
			
Cas n° 05			
			

Cas n° 06			
			
Cas n° 07			
			
Cas n° 09			
			
Cas n° 10			
			
Cas n° 11			
			
Cas n° 12			
			

Cas n° 13	
	
Cas n° 14	
	
Cas n° 15	
	
Cas n° 16	
	
Les résultats des patients obtenus avant et après le traitement par notre préparation huileuse	

Annexe N°04 : Le lieu de réalisation de l'étude épidémiologique de la Malasseziose



Annexe N°05 : Questionnaire donnée aux lots traités par notre produit

الجنس		أنثى	ذكر
العمر			
كم المدة التي كنت تعاني فيها من القشرة			
هل عالجت من قبل بشامبو ضد القشرة		نعم	لا
هل تعاني من أمراض (أذكرها)			
هل التزمت بجرعات العلاج		نعم	لا
هل القشرة في كامل الرأس أو جزء منه		كامل	جزء
هل توجد حكة		نعم	لا
هل تعاني من تساقط الشعر		كثيرا	قليل
هل هناك احمرار لفروة الرأس		نعم	لا
هل تعاني من كثرة الافرازات الدهنية		نعم	لا
ماهي الاعراض التي اختفت بعد استخدام الزيت			
هل هناك تغيرات لاحظتها بعد استخدام الزيت			

Annexe N°06 : Questionnaire donnée aux les lots témoins

الجنس	أنثى	ذكر
العمر		
المهنة		
كم المدة التي كنت تعاني فيها من القشرة		
هل تعاني من أمراض (اذكرها)		
كم المدة التي استعملت فيها شامبو vavo		
عموماً هل لاحظت تحسن بعد استعمال شامبو vavo		
ماهي الأعراض التي كانت موجودة قبل استعمال شامبو vavo	القشرة، الحكة، احمرار فروة الرأس، تساقط الشعر، كثرة الافرازات الدهنية	
ماهي الاعراض التي اختفت بعد استعمال شامبو vavo	القشرة، الحكة، احمرار فروة الرأس، تساقط الشعر، كثرة الافرازات الدهنية	
هل هناك تغيرات أخرى لاحظتها بعد استعمال شامبو vavo		

ملخص:

تم اجراء دراسة حول *Pityriasis capitis*، المعروف أيضاً باسم ملاسيزيا فروة الرأس. يتكون الجزء الأول من الدراسة من مسح استرجاعي لحالات الملاسيزيا البشرية المسجلة من عام 2021 الي 2024 في المؤسسة الاستشفائية العمومية ابن زهر-قالمة. ركز الجزء الثاني على الدراسة السريرية وتقييم فعالية تحضيرنا الزيتي الذي يعتمد على الزيوت الأساسية في علاج *Pityriasis capitis*. شمل ذلك مجموعة معالجة تتكون من 17 مريضاً متطوعاً ومجموعة مراقبة تتكون من 17 مريضاً تم علاجهم بشامبو مضاد للقشرة تجاري يحتوي على 2% كيتوكونازول. تم تصنيع تحضيرنا الزيتي بنسبة 4% في مختبر جامعة قالمة. تم الحصول على الزيوت العطرية عن طريق التقطير بالبخار باستخدام جهاز كليفنجر من أربعة نباتات محلية وطبيعية، من منطقة قالمة (الزعتر البري، الزعيرة والخزامى) ونبات رابع من منطقة سكيكدة (عشبة الليمون) أوضحت نتائج المسح الاسترجاعي أن هذه الفطريات تؤثر بشكل كبير على النساء والأطفال (الرضع والأطفال والمراهقين الصغار)، مع انتشار يبلغ 12.08% مقارنة بالأمراض الجلدية الأخرى. خلال عشرة أيام من الاختبارات الحيوية، أظهرت النتائج أن 70.58% من المشاركين تخلصوا تماماً من القشرة (مقارنة بـ 76.47% في المجموعة المراقبة التي استخدمت كيتوكونازول بنسبة 2%)، على الرغم من أن 33.33% من الحالات التي تحسنت بعد علاجنا لم تلتزم بمدة العلاج بشكل كامل وهذا ما يؤكد هذا فعالية تحضيرنا الزيتي بنسبة 4% والمعتمد على الزيوت العطرية، خاصة إذا اتبع المرضى الجرعة الموصى بها وفترة العلاج المتتالية لمدة 15 يوماً.

الكلمات المفتاحية: قشرة الشعر، تحضير زيتية، زيت عطري، *Pityriasis capitis*، *Malassezia*، *Malassezieose*.

Abstract:

A study on *Pityriasis capitis*, also known as scalp malassezia, was conducted in this work. The first part of the study consisted of a retrospective survey on human malassezia cases recorded from 2021 to 2024 at the EPH of Ibn Zohr-Guelma. The second part focused on *in vivo* clinical trials and the evaluation of the efficacy of an oily preparation based on essential oils in the treatment of *Pityriasis capitis*. This involved a treated group of 17 voluntary patients and a control group of 17 patients treated with a commercially available anti-dandruff shampoo containing 2% ketoconazole. Our 4% oily preparation was manufactured in the laboratory of the University of Guelma. Essential oils were obtained by hydrodistillation using cleverger apparatus from four endemic and spontaneous plants of the Guelma region (Zaater or *Origanum floribundum* Munby, Zaïtra or *Thymus capitatus* L., Khuzama or *Lavandula stoechas* L.) and a fourth plant from Skikda region (lemongrass or *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.). Results from the retrospective survey suggested that this mycosis predominantly affects women, infants, children, and young adolescents, with a significant prevalence rate of 12.08% compared to other skin pathologies. Over a 10-day bio-assay period, results showed that 70.58% of participants were completely free from dandruff (compared to 76.47% in the ketoconazole 2% control group), despite 33.33% of cases showing improvement with our preparation not fully adhering to the treatment duration. This confirms the promising efficacy of our 4% oily preparation based on essential oils, particularly if patients adhere to the recommended dosage and a consecutive 15-day treatment period.

Keywords : *Malassezia*, Malasseziose, *Pityriasis capitis*, Dandruff, Oily preparation, Essential oil.

Résumé :

Une étude sur la *Pityriasis capitis* ou la malasseziose de cuir chevelu a été menée dans le présent travail. La première partie de cette étude a été réalisée sous forme d'une enquête rétrospective sur les enregistrements des cas des malassezioses humaines pendant les années de 2021-2024, auprès de l'EPH d'Ibn Zohr de Guelma. La deuxième partie est réservée aux essais cliniques *in vivo* et l'évaluation de l'efficacité d'une préparation huileuse à base d'huiles essentielles à 4% dans le traitement de *Pityriasis capitis*, à travers un lot traité composé de 17 patients volontaires. 17 patients de lot témoin ont été traités par un shampoing antipelliculaire de commerce à base de ketoconazole à 2%. Notre préparation huileuse à 4% est fabriquée en laboratoire de l'université de Guelma. Les huiles essentielles ont été obtenues par hydrodistillation à l'aide d'un appareil de Clevenger de quatre plantes endémiques et spontanés de la région de Guelma (Zaater ou *Origanum floribundum* Munby., Zaïtra ou *Thymus capitatus* L. et khuzama ou *Lavandula stoechas* L.) et une quatrième plante de la région de Skikda (citronelle ou *Cymbopogon citratus* (DC.) stapf.). Les résultats de l'enquête rétrospective nous ont permis de suggérer que cette mycose frappe beaucoup plus : les femmes, les jeunes (nourrissons et enfants voir les jeunes adolescents) surtout les cuirs chevelus avec une prévalence non négligeable de 12.08% par rapport aux autres pathologies de la peau. Sur une période de bio-essais de 10 jours, les résultats qui ont été enregistrés montrent que 70.58% des participants étaient complètement débarrassés des pellicules (contre 76.47% enregistré sur le lot témoin au ketoconazole à 2%). Bien que 33.33% des cas qui ont été améliorés après traitement par notre préparation, n'avaient pas respectés la durée du traitement complètement, ce qui confirme que l'efficacité de notre préparation huileuse à base d'huiles essentielles à 4% est prometteuse surtout si les patients respecte la posologie et une durée proposé de 15 jours consécutifs de traitement.

Mots clés : *Malassezia*, Malasseziose, *Pityriasis capitis*, Pellicule, Préparation huileuse, Huile essentielle.

UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA

**Annexe du projet pour obtenir un Diplôme/ Startup dans le cadre
de l'Arrêté Ministériel 1275**

Titre du projet :

**Fabrication d'une préparation huileuse à base
des huiles essentielles pour le traitement des
pellicules de cuir chevelu**

Nom de la marque :



I. Carte d'information

1- Equipe d'encadrement

Equipe d'encadrement	
Encadrant principale : Dr. KSOURI Samir	Spécialité : Médecine Vétérinaire, Parasitologie et Mycologie

2- Equipe de projet

Equipe de projet	Faculté	Spécialité
Etudiant 1 : Zighem Abir	Faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univers	Parasitologie
Etudiant 2 : Foufou Halima	Faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univers	Parasitologie

Index contenu

Sommaire

Premier axe : Présentation du projet	1
1. L'idée de projet (la solution proposée)	1
2. Les Valeurs suggérée	2
3. L'équipe	2
4. Les objectifs du projet	2
5. Le planning de réalisation du projet	3
Deuxième axe : Aspects innovants	4
1. La nature des innovations	4
2. Les domaines d'innovation	5
Troisième axe : Analyse stratégique du marché	6
1. Le segment du marché	6
2. La mesure de l'intensité de la concurrence	6
3. La stratégie marketing	7
Quatrième axe : Plan de production et organisation	8
1. Le processus de production	8
2. L'approvisionnement	9
3. La main d'œuvre	10
4. Les principaux partenaires	10
Cinquième axe : Plan financier	11
1. Les coûts et les charges	11
2. Le chiffre d'affaires	12
Sixième axe : Prototype expérimental	14

Le premier axe

Présentation du projet

1. L'idée de projet (solution proposée) :

- ✓ Le domaine d'activité est l'industrie pharmaceutique (Préparation huileuse à base des huiles essentielles).
- ✓ L'idée du projet a commencé à travers d'une observation dans notre population selon laquelle les personnes qui souffrent de pellicules cutanées surtout au niveau de cuir chevelu ou *pityriasis capitis*, comprennent un grand groupe de personnes et bien que plusieurs agents antifongiques incorporés dans les produits cosmétiques soient disponibles (shampooing avec un agent antipellicule) pour traiter ce mycose. À travers notre expérience avec ces produits et la réalisation d'un questionnaire auprès des personnes ayant utilisé ces produits commerciaux anti-pelliculaires, un effet temporaire est observé après l'arrêt du traitement, ce trouble réapparaît. De plus, les shampooings incorporés avec des agents antifongiques provoquent des effets secondaires tels qu'un cheveu sec et terne, d'autre part une mauvaise application des agents antifongiques mène à la toxicité des patients et la résistance aux substances antifongiques conventionnelles.
- ✓ Ces données indiquent qu'il faut penser à fabriquer d'une nouvelle préparation naturelle à base des substances bioactives douées d'une activité antifongique comme les huiles essentielles des plantes aromatiques spontanées et endémiques de notre région, avec moins d'effets secondaires, une plus grande sécurité et une plus grande efficacité pour l'utilisateur.
- ✓ Cela se fait par la construction d'une unité de production basée sur les extracteurs d'huiles essentielles et en s'appuyant sur des matières premières (plantes médicinales).
- ✓ Le lieu d'implantation sera sélectionné en fonction de sa conformité aux conditions de travail : propre, sécuritaire et spacieux.
- ✓ Dans notre mémoire de fin d'études, nous avons fabriqué le produit initial (prototype) et nous l'avons testé pendant 10 jours sur 17 patients atteints de pellicules de cuir chevelu, les résultats étaient positifs.

2. Les valeurs proposées :

- ✓ Il s'agit d'un produit naturel avec une bonne efficacité.
- ✓ Il possède de nombreuses propriétés en plus d'être thérapeutique, il est nourrissant pour la peau.
- ✓ Sécurité et bien-être.
- ✓ Qualité et fiabilité.
- ✓ Durabilité environnementale.
- ✓ Un prix compétitif.
- ✓ Commodité du produit et facilité d'utilisation (spray par pulvérisation sur la peau des cuirs chevelus).

3. Équipe de travail :

Etudiant 1 : Zighem Abir, diplôme de professeur d'enseignement moyen spécialité : sciences naturelles, expérience de plus de 3 ans dans l'enseignement, spécialité de master : parasitologie, formation : élaboration d'un BMC (pole pro université de Guelma), formation en langue anglaise et française effectuée au Centre d'enseignement intensif des langues de l'université de 8 Mai 1945, Guelma.

Etudiant 2 : Fofou Halima diplôme de docteur vétérinaire, directrice technique au niveau de grossiste vétérinaire, expérience de 5 ans dans le domaine pharmaceutique humain, spécialité de master : parasitologie, formation en langue anglaise et l'espagnol.

- Le rôle de l'étudiant 1 est de diriger le projet, gestion des dépenses du projet, assurer la distribution de produit, fabrication de produit.
- Le rôle de l'étudiant 2 est d'assurer la fourniture de matières premières, études de marché et le marketing, fabrication de produit.

Les moyens de communication et d'interaction au sein de l'équipe comprennent la tenue de réunions régulières et l'utilisation des outils disponibles tels que les appels téléphoniques et/ou les communications via Internet (e-mail, applications de messagerie...).

4. Objectifs du projet :

Proposer des produits naturels et efficaces aux personnes qui souffrent de pellicules et tenter de remplacer les produits commerciaux contenant des substances chimiques par un produit naturel

efficace et sans causer d'effets secondaires néfastes afin d'améliorer la santé du cuir chevelu et la qualité des cheveux en général.

Présenter un produit de haute qualité et efficace pour établir une réputation sur le marché des produits naturels, et devenir le premier producteur en Algérie dans les industries pharmaceutiques pour les produits naturels qui ont une activité antifongique à base d'huiles essentielles d'ici six ans.

D'atteindre une part de marché estimée à 20% (la part de marché est estimée en fonction de la capacité de production et de vente) de la production totale en Algérie des produits naturels qui traitent les maladies fongiques.

5. Calendrier de réalisation du projet :

			Mois ou semaines							
			1	2	3	4	5	6	7	8
T	1		Études préalables : choix de l'implantation de l'unité de production, préparation des documents nécessaires	✓	✓					
	2		Commande des équipements (Extracteurs, appareils d'informatiques..)		✓	✓				
	3		Installation des équipements			✓				
	4		Achat de matières premières (plantes médicinales)			✓	✓			
	5		Réalisation du prototype				✓	✓		
	6		Fabrication de produit				✓	✓	✓	
	7		Mise en boîte						✓	✓
	8		Marketing						✓	✓

Tableau représente le calendrier de réalisation de notre projet

Le deuxième axe
Aspects innovants

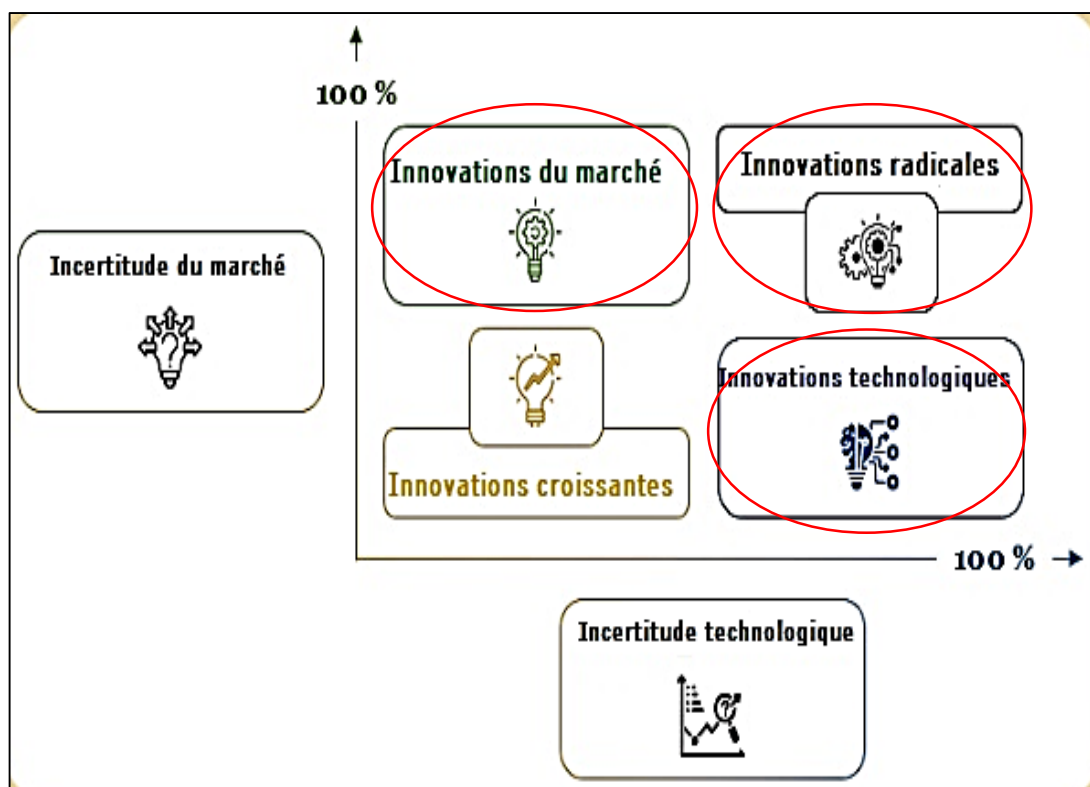
1. Nature des innovations :

La nature d'innovation adoptée dans notre projet comporte :

➤ **Innovation radicale** : parce que c'est un produit naturel jamais fabriqué auparavant, il n'est pas disponible sur le marché actuel. La plupart des produits qui traitent le problème des pellicules vendus sur le marché contiennent des produits chimiques.

➤ **Innovation technologique** : car le produit sera accompagné d'une application et d'un site web permettant aux clients d'effectuer plusieurs opérations telles que l'achat, la communication avec l'entreprise, et des conseils aux utilisateurs...

➤ **Innovations du marché** : le produit est nouveau sur le marché avec une formule unique à base des huiles essentielles et d'ingrédients totalement naturels à 100 %. Nous concentrerons sur l'amélioration continue des formulations de produits pour atteindre la satisfaction du client, en utilisant les dernières recherches dans le domaine des soins capillaires et des ingrédients naturels. Nous utiliserons des différentes méthodes modernes de marketing (numérique, d'influence,...) et de promotion pour faire connaître notre produit.



2. Domaines d'innovation

Les aspects innovants de notre projet sont :

- ✓ Le processus de fabrication d'un nouveau produit qui n'était pas présent dans le marché.
- ✓ Résoudre un problème de santé grâce à une substance naturelle au lieu des produits ou médicaments contenant des composants chimiques utilisés dans le traitement (en utilisant une préparation à base d'huiles essentielles au lieu d'un shampooing incorporé avec un produit antifongique conventionnel).
- ✓ Combiner plusieurs propriétés (de chaque ingrédient) dans un seul produit.

Le troisième axe
Analyse stratégique
du marché

1. Le segment du marché :

➤ Marché potentiel :

- C'est toute personne qui souffre de problèmes de pellicules de cuir chevelu de manière régulière, qui comprend les deux sexes et de différentes tranches d'âge.

➤ Marché cible :

- Nous cherchons à fournir un produit naturel qui a une efficacité contre les pellicules aux personnes ayant souffert de problèmes de pellicules de cuir chevelu ;
- Qui recherchent des produits naturels et efficaces et qu'ils considèrent comme le meilleur choix pour leur santé et de leur cuir chevelu et ses cheveux,
- En particulier celles qui préfèrent éviter les produits chimiques agressifs présents dans certains produits commerciaux conventionnels.

Ce segment a été choisi en raison de leur prédisposition à opter pour la consommation de ce type de produit. Au cours des dernières années, il existe une demande croissante pour les produits naturels et biologiques dans le domaine des soins capillaires et cutanés, de nombreuses personnes préférant éviter les produits chimiques agressifs. Aussi, un certain nombre de personnes préfèrent d'utiliser des produits naturels en raison de leurs inquiétudes concernant les effets des produits chimiques sur la santé.

2. Mesure de l'intensité de la concurrence :

Les concurrents les plus importants sur le marché algérien, produisent, pour la plupart, des produits 100% de leur composition non naturels. Ils sont classés selon leur part de marché comme suit :

➤ Les concurrents directs :

Marque "Souasi", marque "Marmi", marque "Bio Nature" ...

- Parmi leurs atouts,

Marques connues, disponibilité dans les principaux points de vente...

- Parmi leurs faiblesses,

La plupart des produits ne sont pas naturels à 100%, prix relativement élevé...

➤ **Les concurrents indirects**

Head & Shoulders, Nizoral, Clear, Ketoderm, vavo...

- Parmi leurs atouts,

Distribution et accès au marché, crédibilité médicale, capacités marketing...

- Parmi leurs faiblesses,

Ingrédients chimiques, effets secondaires, Impact environnemental...

3. La stratégie marketing :

Dans la commercialisation de nos produits, nous appuyons sur :

- ✓ une stratégie de commercialisation à des prix compétitifs.
- ✓ L'engagement client en créant un site web ou application distinctif qui met en évidence les avantages du produit, fournit des informations détaillées sur son utilisation et sa disponibilité.
- ✓ lancer des publicités en ligne sur les médias sociaux pour engager le public cible,
- ✓ partager des contenus de valeur sur les soins capillaires et la lutte contre les pellicules et les avantages de notre produit.
- ✓ La distribution du produit dans les magasins cosmétiques pour augmenter l'accès aux clients et faire des avantages sur l'achat de produit (promotions).
- ✓ Recueillir les commentaires des clients afin d'améliorer le produit et le service.
- ✓ le marketing du produit par des personnalités publiques.

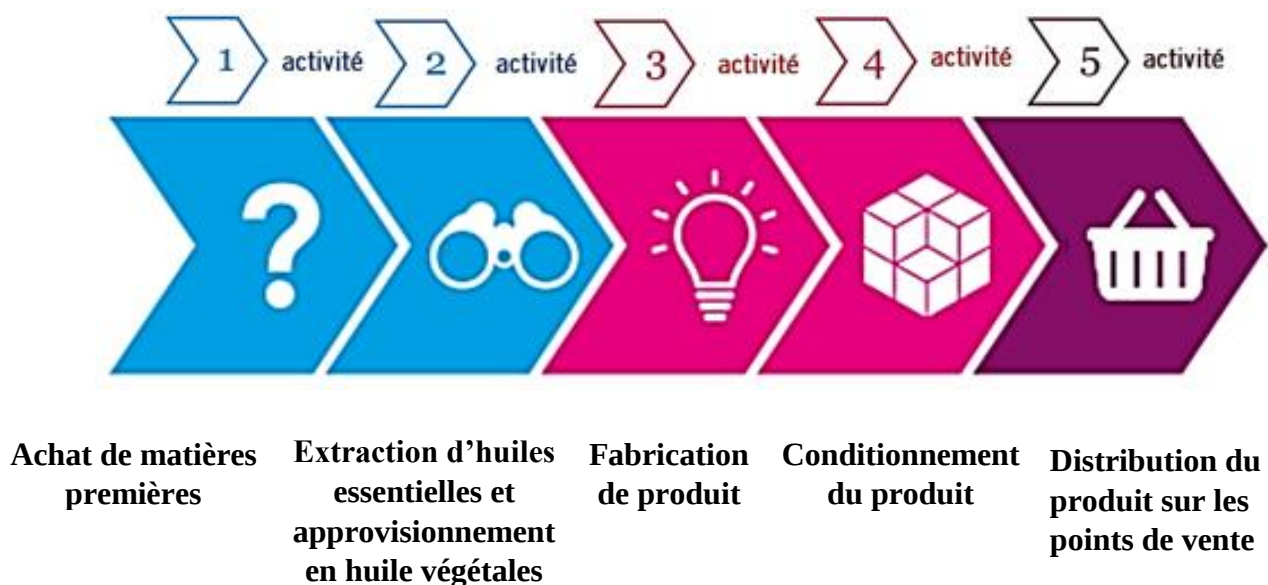
Le quatrième axe
Plan de production et
d'organisation

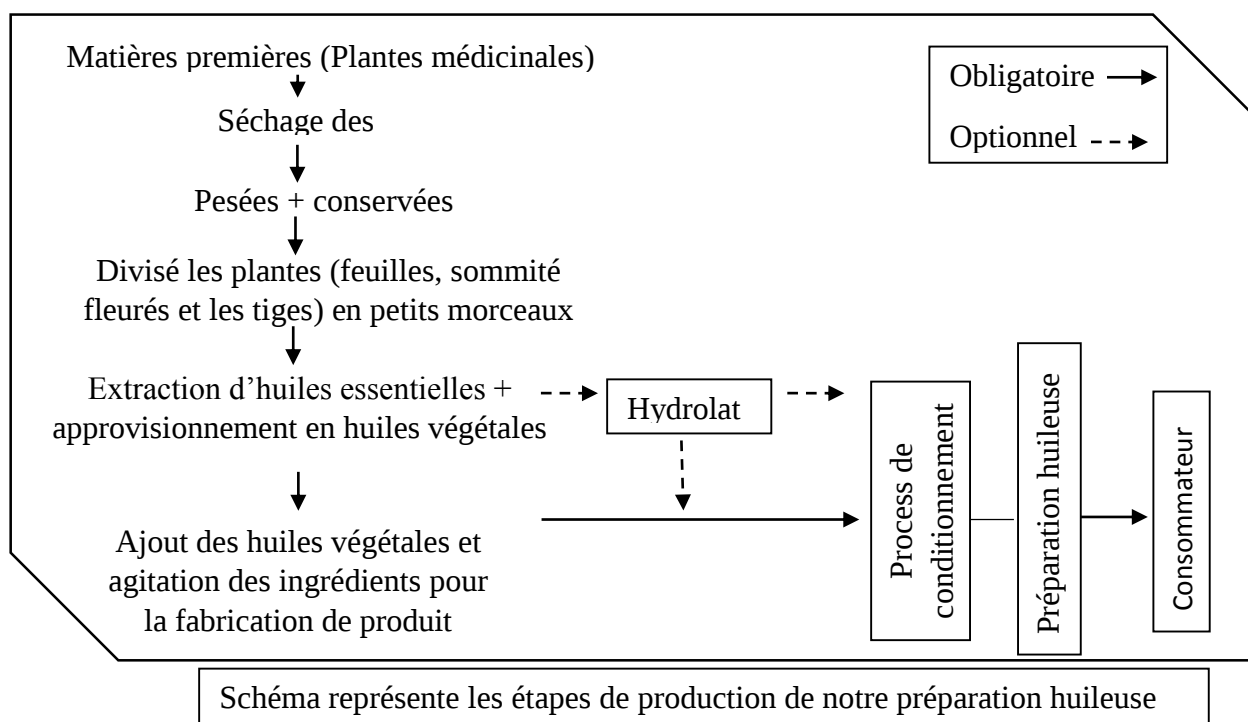
1. Le processus de production :

Le processus de production passe par plusieurs étapes :

- ✓ Achat de matières premières (plantes aromatiques).
- ✓ Extraction d'huiles essentielles.
- ✓ Fabrication de produit (en respectant la proportion de chaque composant)
- ✓ Conditionnement du produit.
- ✓ Emballage.

Nous pouvons utiliser un schéma qui explique les étapes du processus de production :





2. L'Approvisionnement :

Dans le processus d'achat, nous traitons directement avec les fournisseurs :

Pour les matières premières (plantes médicinales), nous communiquons directement avec les agriculteurs pour les fournir. De même, pour les huiles végétales, nous collaborons avec les producteurs. Les matériaux et les fournitures, telles que les emballages et les équipements (nous n'avons pas besoin d'équipements importants, et ils sont généralement acquis avant le début de la production, sauf en cas de dégradation), les deux sont choisis auprès de fournisseurs appropriés.

Ce processus d'achat met l'accent sur la préservation de la nature et la qualité du produit final pour assurer la satisfaction des clients et préserver la réputation du produit.

La politique de paiement et les délais de réception peuvent varier selon les entreprises et les fournisseurs. Généralement, les fournisseurs demandent un acompte avant de commencer le processus de fabrication ou de fournir les produits. Le délai de livraison est convenu avec le fournisseur choisi pour notre collaboration, afin de répondre à nos besoins.

3. La main d'œuvre :

Notre projet commencé avec un petit nombre d'employer au début du projet, environ 5 emplois, 3 emplois directs (Gestion et recherche, fabrication de produit, marketing) et 2 emplois indirects (Transport et comptabilité). Ensuite, le nombre augmente au fil du temps selon que l'entreprise se développe et que la demande de produit augmente.

Notre projet, ne nécessite pas de spécialisations précises dans l'embauche des employés mais il est préférable d'avoir des employés qui ont été formés dans le domaine de l'aromathérapie et de la formulation des huiles essentielles.

4. Les principaux partenaires :

Les partenariats les plus importants dans notre projet sont les fournisseurs, au regard de l'importance de leurs prestations pour la réussite du projet (peut garantir la disponibilité de matières premières et fournitures de haute qualité à des prix compétitifs), les incubateurs universitaires aussi fournissent une aide précieuse aux projets, les marqueteurs et les distributeurs, les laboratoires de recherche sur l'aromathérapie et son impact biologique et les partenaires financiers (NESDA, Bank, partenariats avec d'autres entreprises).

Le cinquième axe
Plan financier

1. Coûts et charges

1.1. Les coûts de notre projet et les investissements requis

- **Les coûts fixes**

Le rapport	Le montant
BF50 d'extraction d'huile essentielle	280000 DA
Congélateur	35000 DA
Matériel de bureau	150000DA
Transport	8000

- **Les coûts variables :**

Le rapport	Le montant
Matières premières (plantes médicinales) 100g	150 DA
Huile d'argan 50ml	150 DA
Huile d'amande 30 ml	90 DA
Petite fiole en verre (opaque) de 15ml	60 DA
Factures d'électricité et d'eau	1500DA
Les impôts	10000 DA
Marketing et distribution	5000 DA
Nettoyants et autres produits ménagers	300 DA

- ✓ **Coûts de main-d'œuvre :**

Les mains-d'œuvre prennent un pourcentage des ventes du produit, où tous les bénéfices sont divisés en pourcentage entre les personnes impliquées dans le projet.

1.2. Modes et sources d'obtention de financement :

Selon nos besoins, la source de financement proviendra de :

- ✓ Financement personnel des personnes impliquées dans le projet.
- ✓ La famille et les amis.
- ✓ Prêts bancaires ou (ENSEJ).

- ✓ Partenariats : Établir des partenariats avec d'autres entreprises ou organisations qui pourraient être intéressées par notre projet et prêtes à fournir un financement ou au moins d'offrir des ressources en échange d'avantages mutuels.
- ✓ Accélérateurs d'entreprises.

- **Remboursement :**

Se fait à travers les ventes de nos produits : Par exemple pour obtenir 150 ml du produit final, nous avons besoin un total de 100 g de chaque plante (en fonction du rendement moyen d'huile essentielle obtenu 600DA) + 72 ml de chacun d'huile d'amande douce et d'huile d'argan (432DA). Le coût des matériaux utilisés pour fabriquer 150 ml de produit est de 1050 DA. Le prix d'un flacon de 15 ml de notre produit est d'environ 165 DA (sans frais de fabrication et sans les impôts).

La durée	La quantité	Le prix
	15 ml	300 DA
	30 ml	600 DA
1 mois	7500 ml	150000 DA

2. Le Chiffre d'affaires :

- ✓ **Le scénario optimiste :**

DETAIL CHIFFRE D'AFFAIRE		STARTUP : Produit naturel				
	REALISATION	PREVISION				
Produit A destiné Client	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Quantité produit A	6000	6000	6500	7000	8000	9000
Prix HT produit A (DA)	165	165	165	165	170	170
Ventes produit A (DA)	5800	5900	6400	6950	7900	8900
CHIFFRE D'AFFAIRES GLOBAL (DA)	1740000	1770000	1920000	2085000	2409500	2714500

✓ Le scénario pessimiste :

DETAIL CHIFFRE D'AFFAIRE		STARTUP : Produit naturel				
	REALISATION	PREVISION				
Produit A destiné Client	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Quantité produit A	4000	4000	3500	3500	4000	4500
Prix HT produit A (DA)	165	165	165	165	170	170
Ventes produit A (DA)	3800	3900	3450	3400	3900	4400
CHIFFRE D'AFFAIRES GLOBAL (DA)	1140000	1170000	1035000	1020000	1170000	1342000

Le sixième Axe
Prototype expérimental

Avant l'emballage



Après l'emballage



Annexe

BUSINESS MODEL CANVAS

Partenaires clés

- Fournisseurs de matières premières
- Distributeurs
- Les vendeurs de produits Pharmaceutiques ou cosmétiques
- Les vendeurs de matières d'emballage
- Les personnes qui souffrent de pellicules de cuir chevelu ou *Pityriasis capitis*

Activités clés

- Approvisionnement en ingrédients
- Extraction d'huiles essentielles
- Fabrication de produits
- Distribution

Ressources clés

- Les équipements
- Les matières premières
- Équipe de production et marketing
- Fournisseurs et Distributeurs
- Site web et application

Proposition de valeur

- Bon efficacité
- Sécurité et bien-être
- Qualité et fiabilité
- Durabilité environnementale
- Facilité d'utilisation
- Prix compétitif

Relation client

- Service client personnalisé
- Réseaux sociaux et communauté en ligne
- Programmes de fidélité

Canaux

- Magasins physiques spécialisés en produits naturels, pharmacies, cosmétiques...
- Vente en ligne : site web, application mobile et réseaux sociaux
- Partenariats avec des distributeurs

Segmentation clients

- Les personnes souffrent de problèmes de pellicules
- Ceux qui sont intéressés par les soins capillaires naturels et évitant les produits chimiques nocifs

Coûts

- Les coûts d'achat des ingrédients nécessaires
- Les coûts liés à la fabrication du produit, y compris l'équipement et les installations, l'emballage...
- Les impôts, Factures d'électricité et d'eau...
- Le budget marketing, communication et distribution
- Le salaire des employés

Revenus

- Vente de produit via notre site web ou magasin physique ou d'autre point de vente