



Université Mohamed Khider de Biskra

Faculté des sciences de la nature et de la vie et science de la terre et
l'univers

Département des sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Référence / 2025

MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Microbiologie Appliquée

Présenté et soutenu par :
Gharbi Hana et Bensaadi Salima

Le : [Click here to enter a date.](#)

Thème:

**Étude ethnobotanique et évaluation
antimicrobienne des huiles essentielles et végétales**

Jury :

Titre	Lebbouz Ismahane	Grade	Université de Biskra	Président
Dr.	Boucif Asma	MAB	Université de Biskra	Rapporteur
Titre	Gaouaoui Randa	Grade	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2024/2025

Remerciement

Louange à Dieu, Maître des mondes, pour Ses innombrables bienfaits, pour la santé, la patience, la volonté et la force qu'Il nous a accordées tout au long de ce parcours.

Nous exprimons nos sincères remerciements à notre très estimée encadrante, **Madame ASMA BOUCIF**, pour son accompagnement constant, ses orientations précieuses, sa patience, sa bienveillance, ainsi que pour la rigueur scientifique dont elle a fait preuve tout au long de ce travail. Ce mémoire n'aurait pu voir le jour sans son engagement et ses conseils avisés.

Nos remerciements les plus distingués s'adressent aux membres du jury qui nous ont fait l'honneur d'accepter d'évaluer ce travail malgré leurs occupations académiques et professionnelles. Leur lecture attentive, leurs remarques constructives et leurs encouragements nous sont très précieux.

Nous adressons également toute notre gratitude à tous les membres du laboratoire du Département des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers, pour leur accueil, leur aide technique, leur disponibilité et leur soutien matériel indispensable à la réalisation de cette recherche.

Nos remerciements vont enfin à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail, que ce soit par leurs conseils, leur aide logistique ou leur soutien moral. Que chacun trouve ici l'expression de notre reconnaissance.

Dédicace

Louange à Dieu pour la douceur de l'accomplissement,
louange à Lui au commencement et à la fin.

À mes chers parents,

Symbole de don, de réussite et de bénédiction,
je vous adresse toute ma gratitude pour votre soutien inconditionnel et vos immenses
sacrifices.

J'espère avoir été à la hauteur de vos attentes.
Ce modeste travail vous est dédié en témoignage de reconnaissance et de gratitude sincère.

À mes chers frères,

Mon soutien indéfectible, ainsi qu'à tous ceux qui ont cru en moi et m'ont accompagnée avec
bienveillance et constance dans ce parcours exigeant.
Que votre présence demeure un pilier solide dans mon chemin de vie.

À ma chère binôme,

Merci pour ta précieuse collaboration, ton engagement constant et ton optimisme qui ont
grandement enrichi notre travail de fin d'études.
Je suis profondément reconnaissante de t'avoir eue à mes côtés dans cette belle aventure.

Hana Gharbi

في بادئ ذي بدء الشكر لله الذي منَّ عليَّ بالعودة إلى مقاعد الدراسة بعد انقطاع لمدة ثماني سنوات ووفقتني لإتمام هذه المذكرة التي ارجو ان تساهم في اثراء رصيد البحث العلمي في الجزائر
و لأنه لا يشكر الله من لا يشكر الناس، أشكر:

والداي الرائعين أمي: ام هاني و أبي :السعدي، اللذان يقدسان العلم و أهله و كانا لي الدعم و السند الدائم لم يبخلا يوما عليَّ معنويا و ماديا في سبيل انجاح مساري العلمي إذ كانت نصائحهما السراج الذي ينيّر لي دربي و دعواتهما السلاح الذي يذيب عقبات طريقي حفظهما الله و رعاهما.
اشكر زوجي العزيز "فاروق" الذي حفزني للعودة للدراسة و خوض غمار النجاح مرة اخرى و ساندني و تحمل انشغالي طيلة هذه الفترة مدركا قيمة ذلك بالنسبة لي، جمع الله بيننا بالمودة و الرحمة.
كل افراد عائلتي الحبيبة : اخواتي "فاطمة و حنان" و اخوتي الصغير "بلال" و الكبير "عبد السلام" و الأحفاد المحبوبين : "زين الدين ،نسرين، أصيل ، آدم و خولة"
عائلتي الجميلة الجديدة : ابواي الثانيين العطوفين امي "ربيعة" و ابي "الوردي" و اختي الصغيرة "اسمهان " و ابنتها النشيطة " هداية" .
من شاركتني مسيرة البحث و الاجتهاد و تقاسمت معي لحظات التعب و الحيرة و الاجهاد النفسي و الجسدي و تحلت بأخلاق الطالب المثابر و المسؤول و أصبحت في مكانة الاخت و ليست ثنائي و فقط "هنا غربي" إلى كل من ساندني طيلة العام الدراسي من زملاء العمل و زملاء الدراسة.

Bensaadi Salima

Table des matières

Remerciements.....	
Dédicaces	
Liste des abréviations.....	
Liste des tableaux.....	
Liste des figures	
Introduction.....	1
Chapitre 01 : Généralités sur les plantes médicinales	
I. Généralité sur les plantes médicinales	3
I.1. Définition.....	3
I.2. Les Avantages de phytothérapie	3
I.3. Huiles essentielles.....	3
I.3.1. Définition	3
I.3.2. Localisation des huiles essentielles.....	4
I.3.3. Rôle des huiles essentielles	4
I.4. Les huiles végétales:	4
Chapitre 2 : Les substances actives et les huiles essentielles	
II. Les substances actives et les huiles essentielles.....	6
II.1. Caractéristiques physico-chimiques des huiles essentielles	6
II.1.1. Caractéristiques organoleptiques.....	6
II.1.2. Caractéristiques physico-chimiques	6
II.1.3. Composition générale en éléments chimiques.	6
II.2. Propriétés pharmacologiques et activités biologiques	6

II.2.1. Pouvoir antiseptique	6
II.2.2. Activité antivirale	7
II.2.3. Activité antibactérienne	7
II.3. Les méthodes d'extractions des HEs	7
II.3.1. Extraction par distillation à la vapeur d'eau	7
II.3.2. Extraction par hydrodistillation	7
II.3.3. Extraction par solvant organique	8
II.3.4. Extraction assistée par micro-ondes	8
II.3.5. Extraction par fluide supercritique	8
II.3.6. Conservation des HEs	8
Partie expérimentale	
Chapitre 03 Matériels et méthodes	
III.1. Questionnaire	11
III.2. Investigation expérimentale	12
III.2.1. Matériel biologique	12
III.2.2. Extraction des huiles essentielles	13
III.2.3. Étude de l'activité antimicrobienne des huiles extraites	14
Chapitre 04 Résultats et discussions	
IV. Résultat de l'enquête ethnobotanique	14
V. résultats de l'investigation expérimentale	23
V.1. Rendement en huiles essentielles.	23
V.2. Rendement de l'huile végétale.	24
V.3. Propriétés organoleptiques des huiles essentielles extraites	24
IV.3. Résultats de l'étude de l'activité antibactérienne in vitro	25
IV.3.1. Méthode de diffusion de disques sur milieu gélosé	25
IV.2.2. Méthode de microdilution	35
Conclusion	42

Références.....	48
Bibliographie	Erreur ! Signet non défini.

Liste des tableaux

Tableau 1: les plantes testées dans notre étude.	12
Tableau 2 : autres plantes médicinales utilisées.	16
Tableau 3: autres maladies traitées par les plantes médicinales.	17
Tableau 4 : autre plantes utilisées dans le traitement d'acné.	19
Tableau 5: des méthodes d'utilisation des plantes médicinales en dermatologie.	20
Tableau 6: les plantes utilisées dans le traitement d'acné	22
Tableau 7: le rendement des HEs extraites.	23
Tableau 8: les propriétés organoleptiques des huiles extraites.	24
Tableau 9: Les résultats in vitro de l'effet des HEs sur candida albicans.	25
Tableau 10: Les résultats de l'effet des HEs sur E.coli in vitro.	26
Tableau 11: Les résultats in vitro de l'effet des HEs sur S.aureus	27
Tableau 12: Les résultats in vitro de l'effet des HEs sur les bactéries prélevées de pus d'acné.	28
Tableau 13: Les résultats de synergie 2 sur les différentes bactéries testées.	30
Tableau 14: Les résultats de synergie 3 sur les différentes bactéries testées.	30
Tableau 15: Les résultats de CMI des HEs sur E.coli.	36
Tableau 16: Les résultats de CMI des HEs sur S.aureus.	37
Tableau 17: Les résultats de CMI des HEs sur C.albicans.	38
Tableau 18: Les résultats de CMI des HEs sur les bactéries de pus de l'acné	39

Liste des figures

Figure 1: Exemple de point d'acné sur lequel se fait prélèvement de pus.....	14
Figure 2 : L'inoculum préparé.....	16
Figure 3: Le coulé de milieu MH agar.....	16
Figure 4 : exemple de microplaque de CMI	19
Figure 5 : la classification des participants dans l'enquête selon l'âge.....	14
Figure 6: le sexe des participants dans l'enquête.	14
Figure 7: utilisation des plantes médicinales par les participants.	15
Figure 8: les plantes médicinales utilisées par les participants.....	16
Figure 9: les principales maladies traitées par les plantes médicinales.	17
Figure 10: le sexe le plus intéressé par l'utilisation des plantes médicinales en phytothérapie.....	18
Figure 11: les plantes utilisées dans le traitement d'acné.	19
Figure 12: les méthodes d'utilisation des plantes médicinales.....	20
Figure 13: Efficacité perçue de la phytothérapie dans le traitement de l'acné.....	21
Figure 14: Fréquence d'utilisation des plantes médicinales en soins cutanés.....	21
Figure 15: la consultation d'un spécialiste pour utilisation de phytothérapie.	22
Figure 16: l'aspect des huiles extraites.....	24
Figure 17: Effet des HEs sur <i>C. albicans</i>	26
Figure 18: Effet d'HE d'origan sur <i>E.coli</i>	27
Figure 19 : L'effet des HEs sur les <i>S. aureus</i>	28
Figure 20: Le prélèvement d'acné.	29
Figure 21 : Effet des HEs sur les bactéries de pus d'acné	29
Figure 22: Les boîtes de synergie de <i>S.aureus</i>	31
Figure 23: Les boîtes de pétri de synergie de <i>C.albicans</i>	31
Figure 24: Les boîtes de pétri de synergie de <i>E.coli</i>	31
Figure 25: Les boîtes de pétri de synergie sur les bactéries d'acné.	32
Figure 26: La microplaque de CMI des HEs sur <i>E.coli</i>	37
Figure 27: La microplaque de CMI des HEs sur <i>S.aureus</i>	38
Figure 28: La microplaque de CMI sur <i>C. albicans</i>	39
Figure 29 : La microplaque de CMI des HEs sur les bactéries de pus de l'acné.....	40
Figure 30: la pommade de cutacnyl	54
Figure 31: les disques de tétracycline.	54

Liste des abréviations

AFNOR: Association Française de Normalisation
ATCC: American Type Culture Collection
BMH: Bouillon Mueller Hinton
°C: degré Celsius
C. albicans: Candida albicans
CIM / CMI : Concentration Inhibitrice Minimale
DO: Densité Optique
DMSO: Diméthylsulfoxyde
E. coli: Escherichia coli
g: gramme
GN : Géllose nutritive
h: heure
HD: Hydro distillation
HEG : Huile essentielle de girofle
HEO : Huile essentielle d'origan
HEs: Huiles Essentielles
HV: Huile Végétale
mg: milligramme
ml: millilitre
mm: millimètre
nm: nanomètre
P. acnés: prélèvement d'acnés
RHE : Rendement de l'huile essentielle
S0 / S1 / S2: Niveaux de synergie d'huiles essentielles
S. aureus: Staphylococcus aureus
SFE: Supercritical Fluid Extraction
UFC: Unité Formant Colonie
µL / ul: microlitre
%: pourcentage

Introduction

Introduction.

Les huiles essentielles, qui font partie des métabolites secondaires des plantes, sont particulièrement étudiées et ont connu une augmentation d'intérêt dans divers secteurs comme la pharmacie, l'agroalimentaire et la cosmétique ces dernières années. Cela est dû en grande partie à leurs propriétés antioxydantes et antimicrobiennes (**Bakkali *et al*, 2008**).

Le marché des huiles essentielles est stimulé par une demande toujours grandissante en ingrédients naturels, incitant de plus en plus les acteurs des secteurs alimentaires, cosmétiques et pharmaceutiques à les incorporer dans leurs compositions. Le remplacement d'un produit de synthèse par une huile essentielle augmente la valeur ajoutée (**Oumeima, *et al*. 2021**).

Les plantes aromatiques et médicinales représentent une source inépuisable de remèdes traditionnels et efficaces grâce aux principes actifs qu'elles contiennent tels que les alcaloïdes, flavonoïdes, hétérosides, saponosides, quinones, vitamines, et huiles essentielles (**Lafon, *et al*, 2013**).

Ces plantes sont généralement familières et couramment employées à l'échelle mondiale. En effet, les huiles essentielles, qui sont des principes actifs dérivés du métabolisme secondaire des plantes médicinales, ont été utilisées depuis l'Antiquité et continuent d'être largement employées aujourd'hui., les huiles essentielles, qui sont des principes actifs dérivés du métabolisme secondaire des plantes médicinales, ont été utilisées depuis l'Antiquité et continuent d'être largement employées aujourd'hui. Elles sont reconnues pour leurs propriétés biologiques (antimicrobiennes, antioxydantes, analgésiques, anti-inflammatoires, anti-cancérigènes, antiparasitaires et insecticides) (**Bakkali, F *et al*, 2008**), ainsi que pour leurs applications dans divers secteurs : alimentation, cosmétique, parfumerie et pharmacie (**El Abed, D *et al*, 2011**).

De nombreuses recherches ont été réalisées sur les propriétés biologiques des huiles essentielles de citron et d'orange. Ces huiles présentent des activités antimicrobiennes significatives et peuvent efficacement substituer les antibiotiques, dont l'efficacité s'avère insuffisante contre les micro-organismes résistants, une menace pour la santé humaine et animale en raison de leur prolifération rapide, comme c'est le cas pour les bactéries à gram positif et négatif, ainsi que diverses espèces fongiques et de levures.

Dans ce contexte s'inscrit ce présent travail dont l'objectif essentiel consiste à étudier in vitro de l'effet des huiles extraites à partir des plantes régionales de la wilaya de Biskra sur quelques microbes dermiques qui peuvent être impliqués dans l'apparition de l'acné et spécifiquement d'évaluer leurs activités antimicrobiennes.

Introduction

Dans le cadre de ce travail, nous nous sommes fixés les objectifs suivants :

- 1- Évaluer in vitro l'activité antimicrobienne de certaines huiles extraites de plantes médicinales récolté de la wilaya de Biskra, contre des micro-organismes cutanés impliqués dans l'apparition de l'acné.
- 2- Étudier l'effet synergique potentiel de différentes associations d'huiles sur ces mêmes micro-organismes, dans le but d'identifier les combinaisons les plus efficaces.

Partie bibliographique

Chapitre 01 :

Généralités sur les

plantes médicinales

I. Généralité sur les plantes médicinales

Depuis très longtemps, les plantes médicinales jouent un rôle déterminant dans la conservation de la santé des hommes et la survie de l'humanité. Elles sont un patrimoine sacré et précieux et constituent une réponse de choix pour fournir à l'organisme, de façon naturelle, les substances nécessaires pour maintenir son équilibre vital.

I.1. Définition

Les plantes médicinales sont engagées dans divers domaines, que ce soit sous forme brute ou transformées en huiles, en extraits, ou encore en solutions aqueuses ou organiques. Leurs préparations à base de plantes renferment un ou plusieurs principes actifs pouvant être utilisés à des fins de traitement (Farnsworth *et al.*, 1986).

Elles peuvent être employées de diverses façons, comme par décoction, macération ou infusion. Une ou plusieurs de leurs composants peuvent être exploités, tels que la racine, la feuille ou la fleur (Dutertre, 2011).

I.2. Les Avantages de phytothérapie

Malgré les avancées considérables de la médecine moderne, la phytothérapie continue d'offrir des bénéfices significatifs. Pendant des millénaires, les plantes ont été la seule ressource thérapeutique disponible pour traiter aussi bien des affections bénignes comme le rhume, que des maladies graves telles que la tuberculose ou la malaria (Larousse des plantes médicinales, 2001)..

I.3. Huiles essentielles

I.3.1. Définition

Ce sont des molécules dotées d'un noyau aromatique et de propriétés volatiles qui confèrent à la plante une fragrance distinctive. On retrouve ces molécules dans les organes sécréteurs (Iserin *et al.*, 2001). Ces huiles ont une fonction protectrice pour les plantes face à un surplus de lumière et attirent les pollinisateurs (Dunstan *et al.*, 2013). Ces dernières sont employées pour traiter des affections inflammatoires comme les allergies, l'eczéma, et elles apportent un soulagement face aux troubles intestinaux (Iserin *et al.*, 2001). On retrouve aussi leur application dans le secteur cosmétique et alimentaire (Kunkele *et Lobmeyer*, 2007).

I.3.2. Localisation des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont réparties dans différentes parties des plantes, aussi bien végétatives que reproductrices. Elles se trouvent dans les sommités fleuries (lavande, menthe), les feuilles (citronnelle, eucalyptus), les écorces (cannelier), le bois (santal, camphrier), les racines (vétiver), les rhizomes (gingembre, curcuma), les fruits (anis étoilé), les graines (muscade) et les boutons floraux (clou de girofle) (**Bruneton, 1999**).

Leur composition chimique varie selon l'organe végétal, comme c'est le cas chez le citronnier, dont la fleur et le fruit produisent des essences de compositions différentes (**Baaliouamer, 1987**).

I.3.3. Rôle des huiles essentielles

Les plantes produisent des huiles essentielles qui, sous forme de vapeur, jouent divers rôles dans l'environnement naturel. Effectivement, par le biais d'expérimentations, il a été démontré qu'elles jouent un rôle dans les interactions entre végétaux et animaux. (**Brunton, 1997**)

Les huiles essentielles sont des métabolites secondaires produits par les plantes, jouant un rôle essentiel dans les interactions écologiques avec d'autres organismes. Elles influencent les relations avec les pollinisateurs, les prédateurs, les parasites et les agents pathogènes. Leur fonction, bien que partiellement comprise, s'inscrit dans le cadre de la coévolution entre plantes et êtres vivants. (**Brunton, 1997**)

I.4. Les huiles végétales:

Les huiles végétales grasses se composent principalement de triglycérides d'acides gras, pouvant être à l'état solide ou liquide. Elles peuvent renfermer de faibles quantités d'autres lipides tels que des cires, des acides gras libres, des glycérides partiels ou des substances insaponifiables. Ces huiles sont extraites des graines, des fruits ou des noyaux de différentes plantes par pression et/ou extraction à l'aide de solvants, puis subissent éventuellement des processus de raffinage et d'hydrogénation.

Les huiles végétales comestibles sont utilisées soit directement sous forme d'huiles raffinées, soit indirectement à travers les produits agroalimentaires (**Pagès, 2008**).

Elles présentent un point critique, appelé "point de fumage", au-delà duquel leur chauffage ne doit pas être effectué afin d'éviter la formation de composés toxiques.

Les acides gras insaturés, qu'ils soient mono-insaturés ou polyinsaturés, sont majoritairement présents dans les huiles végétales, ce qui explique leur état liquide à

température ambiante (**Mendy, 2016**). On distingue plusieurs catégories d'huiles et de graisses alimentaires :

- Huiles végétales fluides: Elles restent liquides à température ambiante, comme l'huile d'arachide, de colza, de germes de maïs, de tournesol, de soja et d'olive.
- Huiles végétales concrètes (graisses) : Elles sont solides à température ambiante, comme l'huile de coprah (issue de la noix de coco) et l'huile de palme.
- Huiles et graisses d'origine animale (issues d'animaux terrestres) : telles que le saindoux (graisse de porc), le suif (graisse de bœuf ou de mouton), l'huile de cheval et la graisse d'oie (**Uzzan, 1992**).

Chapitre 2 :

Les substances actives et les huiles essentielles

II. Les substances actives et les huiles essentielles

II.1.Caractéristiques physico-chimiques des huiles essentielles

II.1.1. Caractéristiques organoleptiques

Les huiles essentielles sont des liquides fluides reconnaissables par leur trace en chromatographie sur papier. Elles présentent une large variété de couleurs, allant de l'incolore au brun clair, incluant des teintes spécifiques comme le bleu (cannelle), le rougeâtre (thym), le vert émeraude (inule odorante), le violet (zeste de mandarine) et le jaune, souvent peu visible. (Franchomme *et al.*, 2001)

II.1.2. Caractéristiques physico-chimiques

Les huiles essentielles sont des liquides volatils à température ambiante, se distinguant des huiles fixes par leur faible densité (inférieure à celle de l'eau, sauf pour celles de cannelle, girofle et saffran). Elles sont liposolubles, peu solubles dans l'eau, solubles dans les solvants organiques et entraînaient à la vapeur d'eau. Leur liposolubilité favorise leur diffusion dans l'organisme, quelle que soit la voie d'administration. (Franchomme ,et Pénéol en 2001) .

II.1.3. Composition générale en éléments chimiques.

Les huiles essentielles renferment des métabolites secondaires lipophiles et très volatils, de faible masse moléculaire (≤ 300 Da). Initialement associées aux terpènes, leur composition est aujourd'hui élargie à d'autres familles comme les phénols allyliques et iso-allyliques. Ainsi, leurs constituants sont classés en trois groupes selon leur origine biosynthétique. (Bakkali. *et al.*, 2008).

II.2.Propriétés pharmacologiques et activités biologiques

Les HE sont d'un grand intérêt pour le domaine médical et pharmaceutique. En effet, elles ont un champ d'activité très large :

II.2.1. Pouvoir antiseptique

En phytothérapie, les huiles essentielles sont utilisées pour leurs propriétés antiseptiques contre les maladies infectieuses. Les aldéhydes et les terpènes sont réputés pour leurs propriétés désinfectantes et antiseptiques et s'opposent à la prolifération des germes pathogènes (Benayad, 2008). Exemple : huile essentielle de cajepout ; huile essentielle de citron (doctissimo.fr, 04-2020).

II.2.2. Activité antivirale

Les virus présentent une sensibilité élevée aux composés aromatiques (**Benayad, 2008**). À titre d'exemple, les huiles essentielles d'origan et d'arbre à thé figurent parmi celles ayant démontré une activité antivirale (**Doctissimo.fr, avril 2020**)

II.2.3. Activité antibactérienne

D'après (**Benayad, 2008**), les phénols (carvacrol, thymol) présentent le plus grand coefficient antibactérien, suivis par les monoterpénols (géraniol, menthol, terpinéol), les aldéhydes (néral, géraniol), entre autres. Illustration : Huile essentielle d'origan, huile essentielle de thym contenant du thymol (**doctissimo.fr, avril 2020**).

II.3. Les méthodes d'extractions des HEs

II.3.1. Extraction par distillation à la vapeur d'eau

L'une des techniques reconnues pour l'extraction des huiles essentielles est la distillation par entraînement à la vapeur. Dans ce dispositif d'extraction, le végétal est disposé dans l'alambic sur une plaque trouée placée à une hauteur déterminée au-dessus du fond rempli d'eau. La plante est exposée à la vapeur d'eau saturée, mais pas à l'eau en ébullition. La vapeur entraîne la défaillance d'un grand nombre de glandes qui diffusent leurs composés aromatiques. Ainsi, les huiles essentielles se propagent à travers la plante pour interagir avec la vapeur d'eau qui circule à l'extérieur. Les vapeurs enrichies en composés volatils sont par la suite condensées avant d'être soumises à une décantation. En raison de leur différence de densité, les huiles essentielles et l'eau se séparent en deux phases, après quoi les huiles essentielles sont récupérées (**Bouras M., 2018**).

II.3.2. Extraction par hydrodistillation

L'obtention des huiles essentielles est réalisée en immergeant la matière première dans de l'eau qui sera ensuite portée à ébullition. Ensuite ; la séparation de la matière première et de l'eau s'effectue : soit l'eau est déposée au fond du récipient avant d'être mise à bouillir pour qu'un flot de vapeur d'eau traverse la matière première, ce qui correspond à la vapo-hydrodistillation ; ou bien la vapeur d'eau est créée dans une chaudière située à l'extérieur de l'alambic, ce que l'on appelle la vapo-distillation. Dans ces différentes situations, la vapeur d'eau porteuse d'huile essentielle est orientée vers un condenseur, généralement constitué d'un serpent à tubes parallèles, traversé par de l'eau froide. Après condensation, l'eau et l'huile essentielle sont dirigées vers un essencier ou vase florentin. Dans celui-ci, on distingue deux

liquides qui ne se mélangent pas : l'eau aromatisée et l'huile essentielle. Par la suite, la séparation est réalisée par une décantation basique (**Besombes C., 2008**).

II.3.3. Extraction par solvant organique

L'utilisation de solvants pour l'extraction est particulièrement bénéfique pour l'huile provenant des fleurs et des espèces dont l'huile volatile se détériore sous l'effet de la chaleur élevée. La méthode mentionnée précédemment est mise en œuvre dans le traitement de la rose, du lilas, de l'acacia, des buissons, entre autres. En ce qui concerne la macération, la substance destinée à l'extraction est immergée dans la graisse. Si l'on utilise de la graisse animale, elle maintiendra une température entre 40 et 60°C. Selon ses caractéristiques, la matière première sera conservée dans le solvant pendant une durée de 24 à 48 heures (**Butnarui et Sarac, 2018**).

II.3.4. Extraction assistée par micro-ondes

Dans les années 1990, une méthode novatrice a vu le jour, connue sous le nom d'hydrodistillation par micro-ondes sous vide. Cette technique consiste à exposer la matrice végétale à une chaleur par micro-ondes dans une enceinte fermée, où la pression est progressivement diminuée. Les composés volatils sont transportés par la vapeur d'eau générée par l'eau pure de la plante. On procède ensuite à leur récupération en utilisant les méthodes traditionnelles de condensation, refroidissement et décantation (**Zenasni., 2014**).

II.3.5. Extraction par fluide supercritique

Également appelée SFE, se distingue par l'emploi de solvant en état supercritique. Cet état est caractérisé par des conditions de température et de pression où le solvant existe dans une phase intermédiaire entre liquide et gazeux, offrant ainsi des propriétés physico-chimiques distinctes, notamment une capacité de solvation améliorée. Bien que une variété de solvants puisse être utilisée en pratique, 90% des extractions au CO₂ SFE sont effectuées avec dioxyde de carbone (CO₂) principalement pour des considérations pratiques. (**Boukhatem, M.N.2019**).

II.3.6. Conservation des HEs

Les huiles essentielles sont des composés extrêmement fragiles. Et se détériorent aisément, ce qui complique leur préservation. Il existe plusieurs risques de détérioration : oxydation des carbures suivie de leur décomposition en cétones et alcools (comme le limonène) et ainsi de suite. Si ces substances ne sont contenues dans des flacons en aluminium, en acier inoxydable ou en verre coloré, propres et secs, protégés de la lumière et de

la chaleur, leurs caractéristiques pourraient être altérées (**Abdelouahid et Bekhechi, 2014**). Dans ces circonstances, ils resteront valides pour un période minimal de 5ans (**Zhiri et Baudoux, 2016**).

Partie expérimentale

Chapitre 03

Matériels et méthodes

Objectif de cette étude.

Le but de cette étude était d'évaluer l'effet antimicrobienne des huiles essentielles suivante: girofle, origan, eucalyptus, sauge ,lavande, armoise et nigelle sur des souches bactériennes appartenant aux genres *Staphylococcus aureus* et *E. coli* , ainsi que sur la levure *candida albicans* , d'une plus de certaines bactéries isolées de pus provenant de lésion d'acné.

L'étude s'est déroulée entre février et mai et elle a été menée en deux parties distinctes :

- La première partie consiste en une enquête ethnobotanique menée en utilisant un questionnaire portant sur l'utilisation générale des plantes médicinales étudiées en tant qu'épices et de leurs huiles essentielles.

- La seconde partie de l'étude consiste en une investigation expérimentale, qui à son tour s'est articulée en deux parties distinctes : les huiles essentielles des plantes choisis sont d'abord extraites, puis leur activité antimicrobienne est évaluée par la méthode d'aromatogramme et la méthode de microdilution pour déterminer la CMI.

III.1. Questionnaire.

Afin de recueillir des informations sur les connaissances, les attitudes et les pratiques de la population locale en matière d'utilisation des huiles essentielles des plantes médicinales, nous avons cité quelques plantes médicinales tel que : romarin, ricin, citrouilles, nigelle. Un questionnaire a été élaboré et distribué auprès de 130 individus dans différentes communes de la wilaya de Biskra et Batna. L'échantillon a été sélectionné de manière aléatoire, en veillant à une représentation proportionnelle de la population en termes d'âge et de sexe.

Le questionnaire a été rédigé en langue arabe pour garantir une compréhension optimale par les participants. Il a été administré par deux moyens : en ligne via les réseaux sociaux et en entretien direct en face à face.

Ce questionnaire était constitué de treize questions réparties comme suit :

Questions 1 et 2 : recueillir des informations sociodémographiques de base (âge et sexe).

Question 3 : évaluer l'usage des plantes médicinales en dermatologie.

Question 4 : identifier les plantes traditionnellement utilisées à des fins thérapeutiques.

Question 5 : déterminer les principales dermatoses traitées par les plantes médicinales.

Question 6 : analyser la répartition par sexe des utilisateurs des plantes médicinales et huiles essentielles dans le traitement de l'acné.

Question 7 : recenser les plantes médicinales et huiles essentielles les plus fréquemment utilisées contre l'acné.

Question 8 : décrire les méthodes d'utilisation de ces plantes dans le traitement de l'acné.

Question 9 : évaluer l'efficacité perçue de ces traitements naturels.

Question 10 : connaître la fréquence d'utilisation des plantes médicinales et huiles essentielles.

Question 11 : identifier les sources d'information des participants concernant l'usage de ces produits.

Question 12 : permettre aux participants de mentionner librement d'autres plantes médicinales utilisées.

Question 13 : recueillir des remarques ou retours d'expérience sur l'utilisation de ces remèdes naturels.

III.2. Investigation expérimentale.

III.2.1. Matériel biologique

III.2.1.1. Matériel végétal

Pour la présente étude, sept espèces végétales ont été sélectionnées en raison de leur propriétés médicinales reconnues et leur accessibilité dans la région de Biskra . Le matériel végétal a été soit récolté directement dans la nature, soit acquis auprès d'herboristeries locales.

Tableau 1: les plantes testées dans notre étude.

Plante	Nom scientifique	Partie utilisée	Origine
Armoise	Artemisia herba-alba	Feuilles fraîches	Récoltées à l'état sauvage
Eucalyptus	Eucalyptus globulus	Feuilles fraîche	Collectées dans la région d'El Hadjeb
Origan	Origanum vulgaire	Feuilles sèches moulues	Achetées chez un herboriste
Lavande	Lavandula officinalis	Fleurs sèches	Obtenues sur le marché local
Sauge	Salvia Officinalis	Feuille séchée	Provenant d'un herboriste
Clou de girofle	Syzygium aromaticum	Clous secs	Achetés en herboristerie

Nigelle	Nigella sativa	Graines entières	Acquises auprès d'un herboriste /localement
---------	----------------	------------------	---

III.2.1.2. Matériel bactérien

Dans cette étude, nous avons examiné l'effet antimicrobien de différentes huiles essentielles testées sur ces souches bactériennes et levure:

- Bactéries de gram positif : staphylocoque aureus (ATCC29213).
- Bactéries à gram négatifs : E.coli (ATCCA25422).
- Levure à gram positif : Candida albicans (clinique), cette souche bactérienne a été fournie par le laboratoire d'hygiène et de prévention Arris.

Aussi nous avons examiné l'effet antimicrobien de ces HEs sur les bactéries responsable d'acné, elles sont prélevées sur la peau d'un patient atteint de cette affection.

III.2.2.Extraction des huiles essentielles.

Les huiles essentielles d'origan, girofle, armoise, lavande, sauge, eucalyptus et nigelle sont extraites par la méthode d'hydrodistillation pendant 3 heures au moyen d'un dispositif d'extraction de type Clevenger qui utilise la vapeur d'eau pour transporter les huiles essentielles .

- Une quantité de 200 grammes à 500 grammes du matériel végétal de chaque type de plantes étudiés cités au-dessus pesée et broyée dans un mortier.
- Le broyat est rajouté dans un ballon chauffant rempli (2000ml) d'eau distillée.
- Le mélange est porté à l'ébullition. Les vapeurs chargées d'huile essentielle sont transportées à travers un tube vertical vers un serpentin de refroidissement et retombe vers le robinet de l'appareil. Par causalité de la différence de densité entre l'eau distillée et l'huile essentielle, l'huile reste à la surface de l'eau distillée.
- L'huile essentielle a été ensuite conservée au réfrigérateur dans un flacon en verre opaque fermé hermétiquement.

III.2.2.1. Rendements d'extractions.

III.2.2.1.1. Rendement des l'huiles .

Selon la norme AFNOR (2000), le rendement en huile essentielle (HE) se définit comme la proportion entre la masse d'HE obtenue après l'extraction (M') et la masse de la matière végétale utilisée (M). Ce rendement est exprimé en pourcentage (RHE), il est calculé à l'aide de la formule suivante : $RHE (\%) = (M'/M) \times 100$.

III.2.3. Étude de l'activité antimicrobienne des huiles extraites.

III.2.3.1. Préparation des souches microbiennes.

Pour l'étude de l'activité antimicrobienne, nous avons utilisé les souches suivantes : *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, ainsi qu'un prélèvement de pus d'acné.

- **Préparation du milieu de culture**

La gélose nutritive a été stérilisée par autoclavage (121 °C, 15 minutes), puis fondue au bain-marie. Elle a ensuite été coulée dans des boîtes de Pétri stériles, dans des conditions aseptiques afin d'éviter toute contamination. Les boîtes de Pétri ont été laissées à solidifier à température ambiante.

- **Revivification des souches bactériennes.**

Par une anse de platine stérile et devant le bec Bunsen, on transfère chacune des souches microbiennes à partir de leurs milieux de conservation vers les boîtes de pétri coulées précédemment par la gélose nutritive. Ensuite les boîtes coulées sont incubées à l'étuve à 37°C pendant 24 heures, afin d'obtenir une culture jeune des microbes et des colonies isolées.

- **Prélèvement de pus de l'acné.**

Le prélèvement est effectué par un écouvillon après la désinfection de la zone par alcool 70 suivi d'une légère pression. Le point de pus prélevé est met dans 1ml d'eau physiologique stérile.



Figure 1: Exemple de point d'acné sur lequel se fait prélèvement de pus.

- **Ensemencement dans un milieu nutritif.**

Les bactéries prélevées sontensemencées dans un GN et elles sont incubées à 37°C pendant 24h.

III.2.3.2. Étude de l'activité antibactérienne in vitro

III.2.3.2.1. Méthode de diffusion de disque.

Cette méthode est appelée aussi méthode de l'aromatogramme, ou technique de l'antibioaromatogramme ou encore méthode de Vincent (**Pibiri, 2005**). Cette méthode nous permet la détermination de la résistance ou la sensibilité de ces bactéries vis-à-vis de cette huile essentielle.

➤ Principe.

L'ensemencement est réalisé par écouvillonnage avec l'inoculum préparé (**CA-SFM, 2013**). À l'aide d'un écouvillon stérile, introduit dans la suspension bactérienne et essoré contre la paroi interne du tube, réaliser des stries parallèles et aussi serrées que possible à la surface d'une boîte de Pétri préalablement coulée avec la gélose de Mueller- Hinton. Répéter l'opération trois fois en tournant la boîte 60° et en tournant l'écouvillon sur lui-même.

Des disques stériles de papier filtre N° 3 de 6mm de diamètre, imprégnés de 10 µl de huile essentielle (HE) à tester, ont été déposés d'abord sur la face interne du couvercle pendant 1-2 min afin d'évaporer le surplus de l'HE, ensuite transférés à la surface de la boîte de Pétriensemencée. L'opération a été répétée deux fois.

Pour chaque bactérie à tester, des essais témoins (disque sans huile essentielle) ont été réalisés. Les boîtes de pétri ont été laissées sur la paillasse au moins 15 min pour une pré-diffusion des huiles avant d'être incubées à 37°C pendant 18 h (**Djenane et al., 2012**).

Nous avons utilisé cette méthode pour étudier l'activité bactérienne de six huiles essentielles du : origan, armoise, girofle, lavande, sauge et eucalyptus et une huile végétale de nigelle selon le protocole suivant :

• Préparation d'inoculum microbien.

Quelques colonies bien isolées et identiques sont prélevées à l'aide d'une anse de platine et mises dans 10ml d'eau physiologique stérile. Homogénéisation par vortex pour obtenir une suspension uniforme de bactéries. À l'aide d'un spectrophotomètre cette suspension est ajustée au standard Mc Farland 0,5 ; dont lequel la DO correspond à l'intervalle entre 0,08 à 0,13 lue à 625 nm, ce qui correspond à une suspension contenant environ 10⁸ UFC/ ml (**CA-SFM, 2013**).

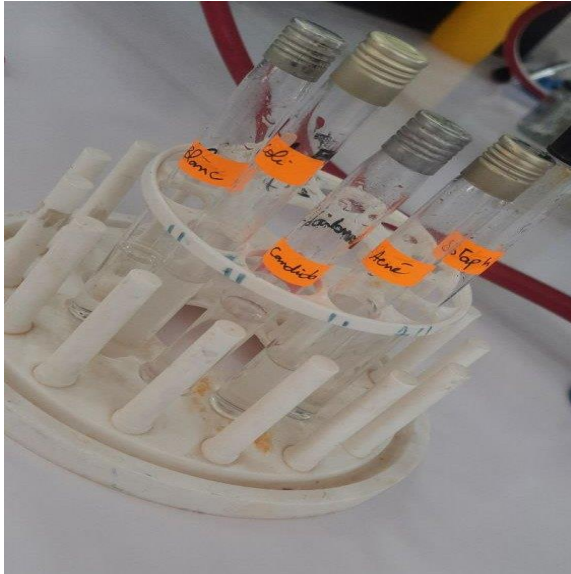


Figure 2 : L'inoculum préparé.

- **Ensemencement sur le milieu gélosé Mueller Hinton.**

L'ensemencement est fait par étalement à l'aide de pipette de pasteur, un volume de 100 ul de suspension est prélevé par une micropipette et ensuite étalé coulé par une pipette de pasteur sur tout la surface de boîte de pétri contenant le milieu Mueller Hinton préalablement L'ensemencement est effectué de manière à assurer une distribution uniforme de l'inoculum sur tout la surface de la boîte de pétri.

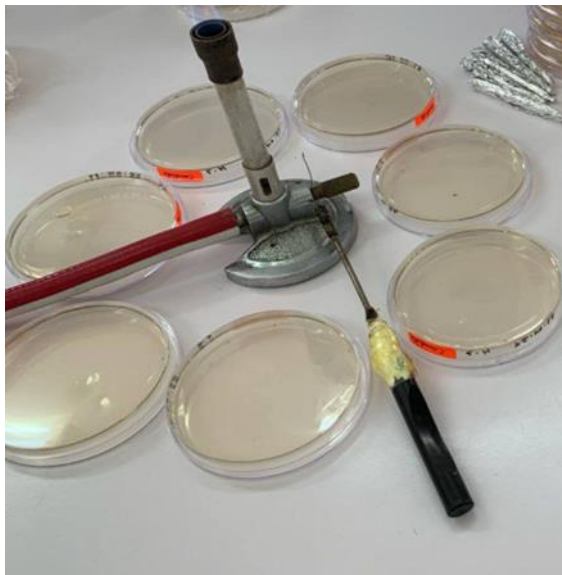


Figure 3: Le coulé de milieu MH agar

- **Dépose de disques.**

À l'aide d'une pince stérile, le disque d'antibiotique de tétracycline est déposé sur le milieu gélosé déjà ensemencé.

Les disques préparés à partir de papier filtre sont préalablement stérilisés et d'un diamètre de 6 mm, ces disques sont également déposés sur le milieu gélosé. Après être imprégné de 10 µl d'huile essentielle d'origan, girofle, armoise, lavande, sauge, eucalyptus et nigelle diluée dans DMSO.

Pour chaque souche nous préparons:

- ✓ Une boîte pétri témoin contient:
 - Un témoin positif 1 : un disque de tétracycline.
 - Un témoin positif 2 : un disque de pommade de cutacnyl (une pommade spécial pour l'acné)
 - Un témoin négatif : un disque de DMSO (10 µl).
- ✓ Sept boîtes pétries dans lesquelles chaque boîte contient:
 - Un disque contient 10 µl de l'huile pure.
 - Un disque contient 10 µl de dilution de 1/2.
 - Un disque contient 10 µl de dilution de 1/4.
 - Un disque contient 10 µl de dilution de 1/8.

Dans ces boîtes chaque boîte représente un type de l'huile étudié.

Les boîtes de pétri sont ensuite fermées, tournées et incubées dans l'étuve à 37 °C pendant 24h.

La lecture des résultats se fait par la mesure du diamètre en mm de la zone d'inhibition autour de chaque disque.

• **Les synergies entre les huiles.**

- ✓ Première synergie réalisée.

Synergie entre nigelle et origan et girofle :

- S0 : 60 µl l'huile de nigelle + 30 µl de l'huile de origan + 30 µl de l'huile de girofle.
- S1 : 60 µl de l'huile de nigelle + 60 µl de S0.
- S2 : 60 µl de l'huile de nigelle + 60 µl de S1.

- ✓ Deuxième synergie réalisée.

Nous choisissons la synergie entre l'huile de nigelle et origan et entre l'huile de nigelle et girofle.

Nous disposons pour chaque souche une boîte témoin comme précédemment et deux boîtes contenant comme suit :

- La boîte de synergie entre l'huile de nigelle et origan (90 µl HV de nigelle 10 µl de HEO et 97 µl HV de nigelle + 3 µl de HEO et 99 µl HV de nigelle + 1 µl de HEO).

- La boîte de synergie entre l'huile de nigelle et girofle (90ul HV de nigelle +10ul HEG et 97ul HV de nigelle + 3 ul HE de girofle et 99ul HV de nigelle +1ul HE de girofle).

✓ Troisième synergie réalisée.

Nous choisissons dernièrement la synergie entre les HEs d'origan, lavande, armoise et nigelle et entre girofle, lavande, armoise et nigelle comme suit :

- S1 : 30ul HEO +30 ul HE da lavande + 20 ul HE de l'armoise +20 ul HV de nigelle.

-S2 : 30ul HE de girofle +30 ul HE da lavande + 20 ul HE de l'armoise +20 ul HV de nigelle.

III.2.3.2.2. Détermination des CMI.

La concentration minimale inhibitrice d'une molécule à tester est la plus faible concentration qui empêche toute croissance bactérienne visible après 18 heures d'incubation dans un milieu de croissance spécifique est déterminée. Cette méthode est largement employée pour évaluer l'activité bactériostatique in vitro d'une nouvelle molécule antibactérienne (**Carryn, 2013**).

Établissement de la Concentration Minimale Inhibitrice dans un milieu liquide La concentration minimale inhibitrice, abrégée en CMI, correspond à la plus faible concentration d'HE capable d'empêcher la prolifération bactérienne. Selon **Fauchère et Avril (2002)**, c'est le critère le plus couramment employé pour évaluer l'activité d'un antibiotique in vitro.

La détermination de la CMI est réalisée par la technique de microdilution en milieu liquide, en utilisant une microplaque stérile de 96 puits (8 × 12 puits). Par la technique de double dilution, une série de concentrations variant de 4% à 0,008% (équivalente à 8μl HE/200μl jusqu'à 0,0156μl/200μl) a été élaborée. En vue de la stérilisation, déposez 8μl de l'HEs, puis ajoutez 2μl de DMSO et enfin 190μl du bouillon Mueller(BMH) stérile dans le puits 1.

Après cela, il faut déposer 100μl de BMH stérile dans les puits numérotés de 2 à 10. Une séquence de dilutions géométriques à un facteur de 2 (ou des dilutions au ratio ½) a été effectuée sur le moment dans le bouillon Mueller Hinton, en utilisant la solution initiale du puits 1. Ceci a été accompli par le transfert de 100μl d'un puits à l'autre jusqu'au puits 10 (le 100μl du dernier puits étant éliminé). Il est nécessaire de bien agiter le contenu du puits. Étant donné que les huiles essentielles ne se mélangent pas à l'eau et donc au milieu de culture, une émulsion a été effectuée dans le DMSO pour faciliter le contact entre le germe et les H.E.

On a opté pour la dilution dans le DMSO (diméthylsulfoxyde), car selon **Gachkar et al. (2006)** cité par **Bouguerra (2012)**, le DMSO n'a pas de fort pouvoir antibactérien. Pour finir,

il faut verser 100µl de l'inoculum déjà dilué au 1/100 (approximativement 10^6 UFC/ml) dans chaque puits afin d'obtenir une concentration ultime de $5 \cdot 10^5$ UFC/ml.

La 11ème colonne de la plaque, qui contient 200µl de suspension microbienne seule, fait office de contrôle négatif.

La 12ème colonne, qui renferme 100 µl de l'inoculum et 100 ul BMH, fonctionne comme témoin positif.

Des lignes de puits vides ont été utilisées pour séparer les divers échantillons de bactéries. La microplaque est recouverte et incubée à une température de 37 °C pendant une durée de 24 comme le mentionnent **Mann et Markham en 1998**.

L'observation se fait à l'œil nu et la CMI représente la concentration minimale de l'huile à laquelle aucun trouble n'est détecté (**Eloff, 1998 ; EUCAST, 2003**).

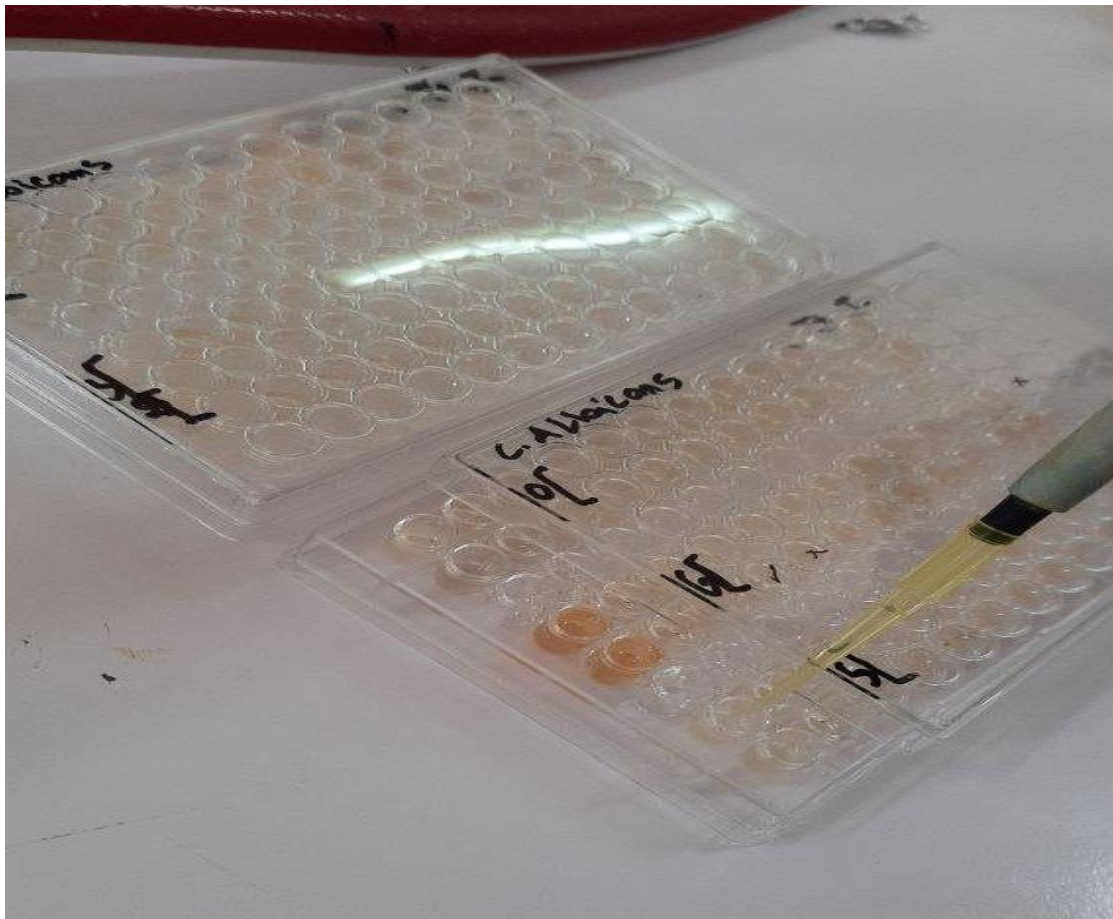


Figure 4 : exemple de microplaque de CMI

Chapitre 04

Résultats et discussions

IV. Résultat de l'enquête ethnobotanique.

- **La classification des participants en termes d'âge.**

La majorité des participants à l'enquête sont jeunes, avec la **catégorie d'âge des 18-25 ans** représentant 45 % du total. Viennent ensuite les **26-35 ans** (28 %), puis, à égalité avec 10 % chacun, les **36-45 ans** et les **moins de 18 ans**. Les **plus de 45 ans** sont les moins représentés, avec seulement 7% des participants.

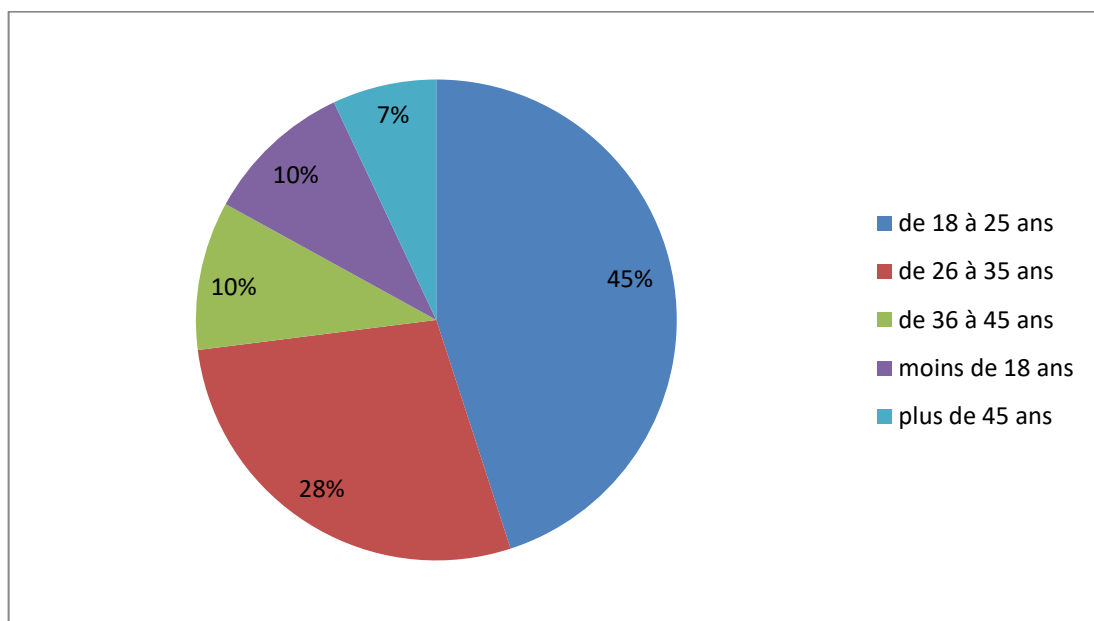


Figure 5 : la classification des participants dans l'enquête selon l'âge.

- **La classification des participants selon le sexe.**

Cette enquête est principalement dominé par les femme.

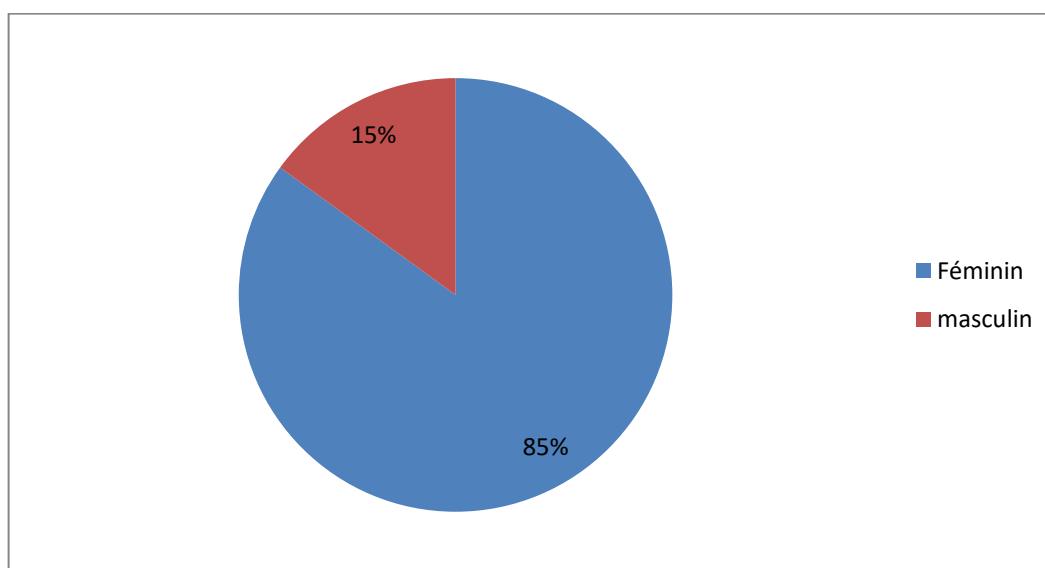


Figure 6: le sexe des participants dans l'enquête.

- **Fréquence d'utilisation des plantes médicinales dans le traitement des affections cutanées**

Selon les résultats de l'enquête, 73 % des participants déclarent utiliser les plantes médicinales dans le traitement des maladies cutanées .

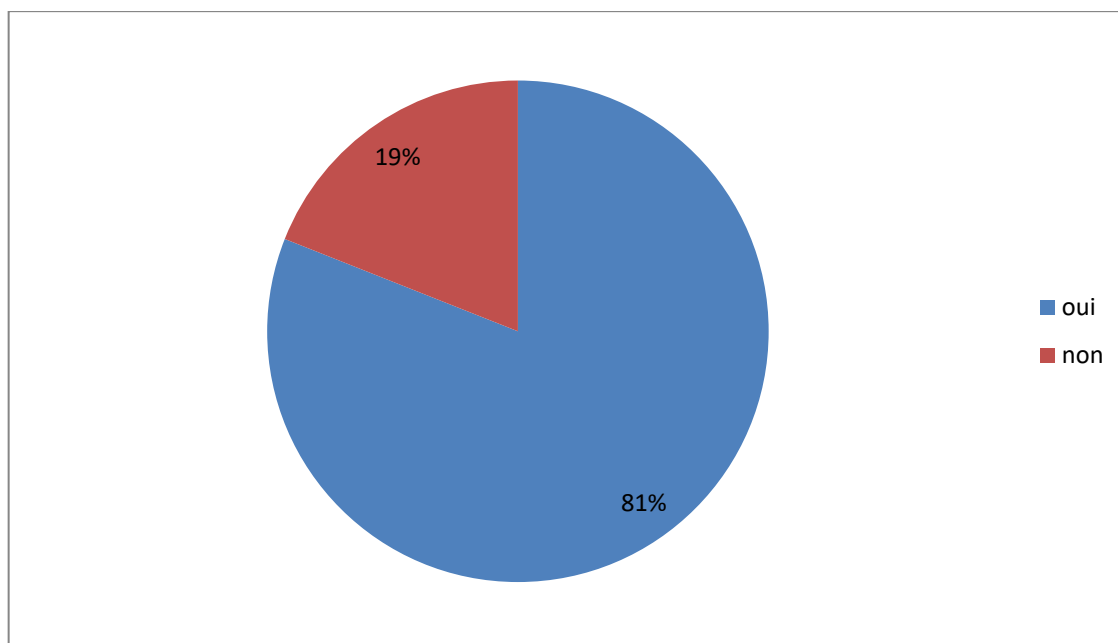


Figure 7: utilisation des plantes médicinales par les participants.

Ce taux élevé d'utilisation témoigne de la place importante qu'occupent les remèdes naturels dans la culture locale et des connaissances empiriques transmises au sein des familles. Cela pourrait également s'expliquer par la facilité d'accès à ces plantes et par la méfiance croissante vis-à-vis des traitements médicamenteux conventionnels en raison de leurs effets secondaires. Ces résultats sont en accord avec d'autres études qui ont souligné l'engouement croissant pour la phytothérapie, notamment dans les régions à forte tradition médicinale (WHO, 2013).

- **Les plantes utilisées par les participants.**

Une grande variété de plantes médicinales a été citée par les participants à l'enquête. Le romarin arrive en tête des mentions (18 %), suivi de près par le clou de girofle et l'aloevira, tous deux à 17 %. Le curcuma est également populaire (14 %), puis viennent le ricin (10 %), la camomille (9 %) et le basilic (3 %). Les 12 % restants des réponses sont attribués à d'autres plantes moins fréquemment mentionnées.

Figure 8: les plantes médicinales utilisées par les participants.

La confiance des usagers dans les remèdes naturels. Le romarin est bien connu pour ses propriétés antioxydantes et antimicrobiennes, ce qui justifie son usage fréquent en dermatologie (**Bozin *et al.*, 2007**). Le clou de girofle, riche en eugénol, possède une forte activité antiseptique et analgésique. L’aloevira est largement utilisé pour ses effets cicatrisants et apaisants sur la peau. De même, le curcuma est reconnu pour ses vertus anti-inflammatoires et antioxydantes.

Ces choix montrent que les utilisateurs s’appuient souvent sur des connaissances empiriques renforcées par une reconnaissance scientifique croissante des vertus thérapeutiques de ces plantes.

Tableau 2 : autres plantes médicinales utilisées.

La plante	Pourcentage
Armoise	0,76%
Sidr	8,46%
Neem	5,38%
Lavande	1,53%
Nigelle	0,76%
Citron	0,76%
feuilles de ronce	2,30%
Sauge	0,76%
Bourse-à-pasteur	2,30%
Germandrée petit chêne	2,30%
Oignon	0,76%

- **Les principales maladies cutanées traitées par les plantes médicinales.**

Selon les participants à l'enquête, l'acné est la maladie cutanée la plus fréquemment traitée avec des plantes médicinales, citée par 35 % d'entre eux. Les allergies viennent en deuxième position avec 27 %, suivies par l'eczéma (14 %) et le psoriasis (5 %). Dix-huit pour cent des participants ont mentionné d'autres affections cutanées.

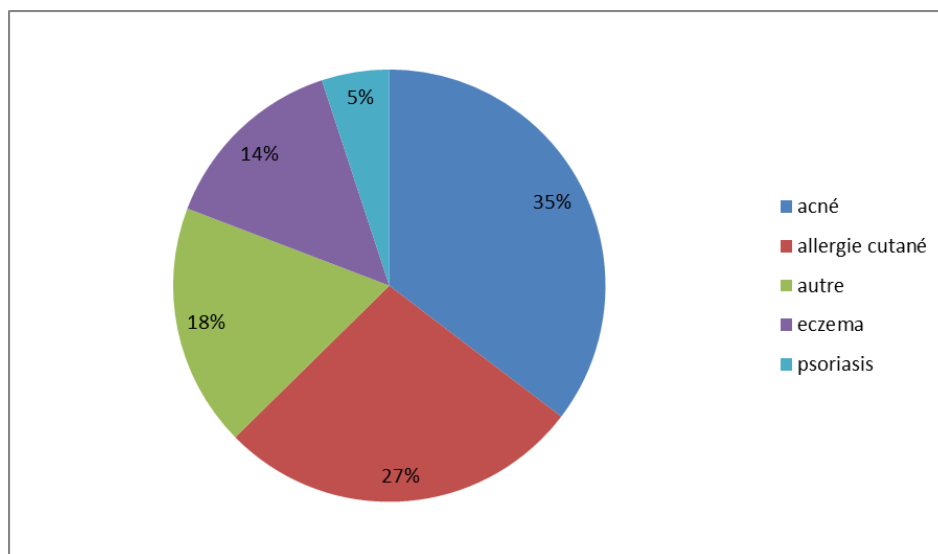


Figure 9: les principales maladies traitées par les plantes médicinales.

Ces résultats reflètent l'importance accordée par la population à l'utilisation des remèdes naturels pour les pathologies fréquentes et souvent chroniques de la peau. L'acné arrive en tête des préoccupations, en particulier chez les jeunes, ce qui explique le recours fréquent aux plantes médicinales réputées pour leurs propriétés anti-inflammatoires, antiseptiques ou cicatrisantes.

Tableau 3: autres maladies traitées par les plantes médicinales.

La maladie	Pourcentage
Chute de cheveux et pellicule	6,92%
Brûlure	7,69%
Sècheresse dermique	1,53%
Melasma	0,76%

- **Le sexe le plus intéressé par l'utilisation des plantes médicinales en dermatologie.**

L'enquête révèle une nette différence d'intérêt pour les plantes médicinales selon le sexe: 89 % des participants déclarent que les femmes sont plus intéressées, contre seulement 11 % pour les hommes.

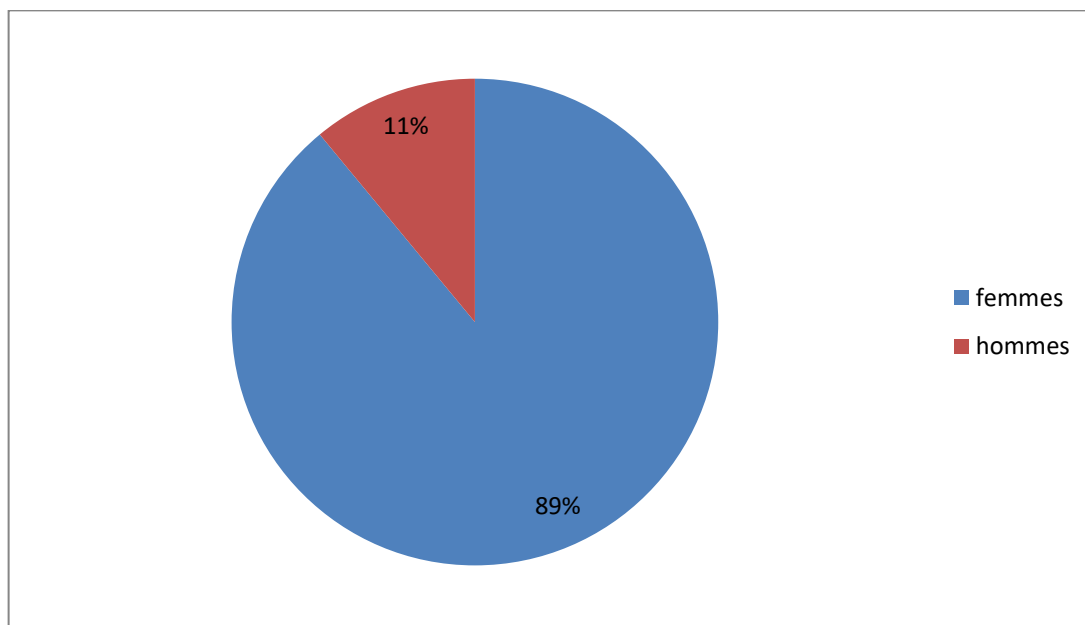


Figure 10: le sexe le plus intéressé par l'utilisation des plantes médicinales en phytothérapie.

Cette différence peut s'expliquer par plusieurs facteurs socioculturels. En effet, dans de nombreuses sociétés, les femmes sont souvent les principales responsables des soins familiaux et de la santé au quotidien. Elles sont donc naturellement plus exposées aux pratiques traditionnelles, notamment l'usage des plantes médicinales, que ce soit pour les soins de la peau, les remèdes maison ou les traitements préventifs. Par ailleurs, l'intérêt croissant des femmes pour les produits naturels et la cosmétique bio pourrait également expliquer leur plus grande implication dans ce domaine. (WHO, 2013).

- **Plantes médicinales utilisées pour l'acné : Les préférences des participants**

Les participants ont exprimé diverses préférences concernant les plantes médicinales utilisées pour traiter l'acné. L'Aloe Vera arrive en tête, citée par 35 % des personnes interrogées. Le curcuma est également populaire, mentionné par 21 % des participants. Viennent ensuite le clou de girofle (10 %) et le romarin (9 %). Moins fréquemment citées, la camomille représente 5 % des préférences, et le basilic 3 %. Enfin, 16 % des participants ont indiqué utiliser d'autres plantes non spécifiées.

Figure 11: les plantes utilisées dans le traitement d'acné.

L'efficacité de l'Aloe Vera repose sur sa composition exceptionnelle, riche en vitamines (A, B, C, E), en minéraux (calcium, zinc, cuivre, fer, etc.), en acides aminés et en enzymes. Ses bienfaits sont également attribués à ses propriétés hydratantes et apaisantes, à son pouvoir cicatrisant et régénérant, ainsi qu'à son action anti-inflammatoire (**WHO en 1999**).

Quelques autres plantes médicinales utilisées dans le traitement de l'acné sont citées dans ce tableau.

Tableau 4 : autres plantes utilisées dans le traitement d'acné.

La plante	Pourcentage
Olive	4,61%
Sidr	3,07%
Citron	2,30%
Nigelle	1,53%
Figuier	0,76%
Sauge	0,76%

- **La méthode d'utilisation des plantes médicinales.**

Les participants déclarent utiliser les plantes médicinales sous différentes formes : 24 % sous forme d'huile, 24 % sous forme de poudre pour masque, 18 % sous forme de crème, 18 % sous forme de gel, 11 % sous forme de thé, et 4 % selon d'autres modes d'utilisation.

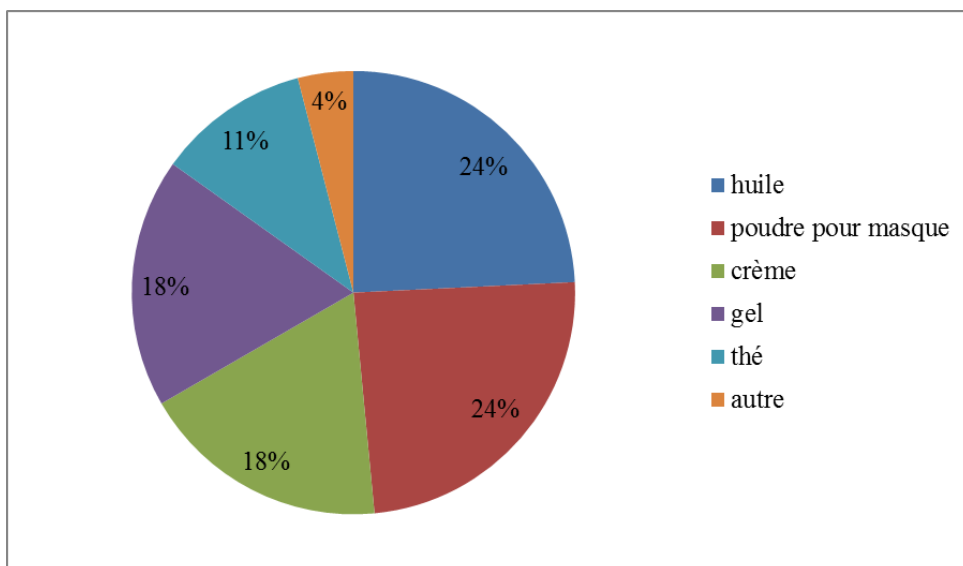


Figure 12: les méthodes d'utilisation des plantes médicinales.

Les participants à l'enquête ont également mentionné diverses autres méthodes d'utilisation des plantes médicinales en dermatologie, qui sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5: des méthodes d'utilisation des plantes médicinales en dermatologie.

Méthode	Pourcentage
Gommage	0,76%
Infusion	0,76%

- **L'évaluation de l'efficacité de la phytothérapie dans le traitement d'acné.**

L'évaluation de l'efficacité de la phytothérapie dans le traitement de l'acné révèle des opinions partagées parmi les participants. Une part significative, 23 %, la considère comme très efficace, tandis qu'une majorité relative de 34 % la juge seulement efficace. Cependant, une minorité exprime un scepticisme : 7 % la trouvent moins efficace et 2 % estiment qu'elle est non efficace.

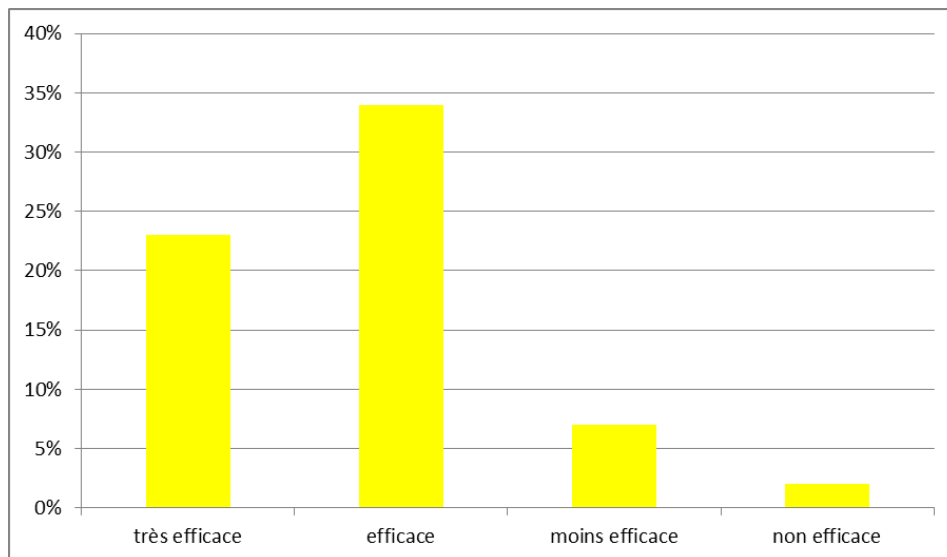


Figure 13: Efficacité perçue de la phytothérapie dans le traitement de l'acné.

L'efficacité d'un traitement phytothérapeutique repose fondamentalement sur la **persévérance** du patient et la **fidélité** à son protocole d'application.

- **Le rythme d'utilisation des plantes médicinales comme soin dermique**

L'utilisation des plantes médicinales pour les soins dermiques varie considérablement parmi les participants. La majorité, soit 55 %, les emploient occasionnellement. Un groupe plus restreint (18 %) les utilise régulièrement, tandis que 21% y ont rarement recours. Seulement 6 % des participants n'en utilisent jamais.

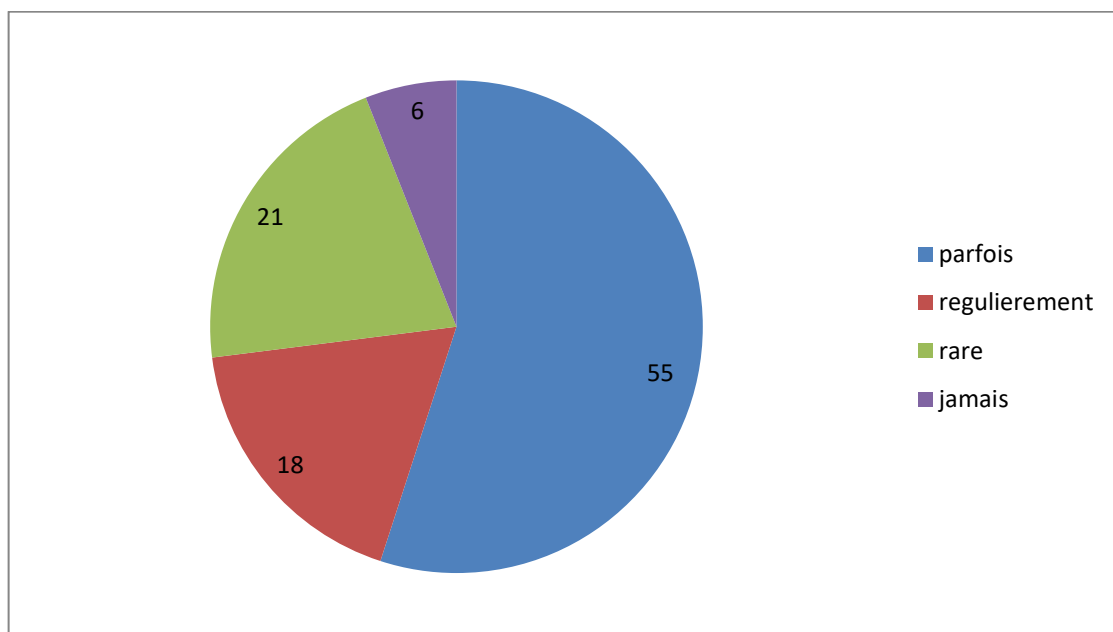


Figure 14: Fréquence d'utilisation des plantes médicinales en soins cutanés

- **La consultation d'un spécialiste pour utilisation de phytothérapie.**

La majorité des participants, soit 68%, n'ont pas consulté de spécialiste avant d'utiliser des plantes médicinales. Seuls 32 % des répondants ont cherché l'avis d'un professionnel .

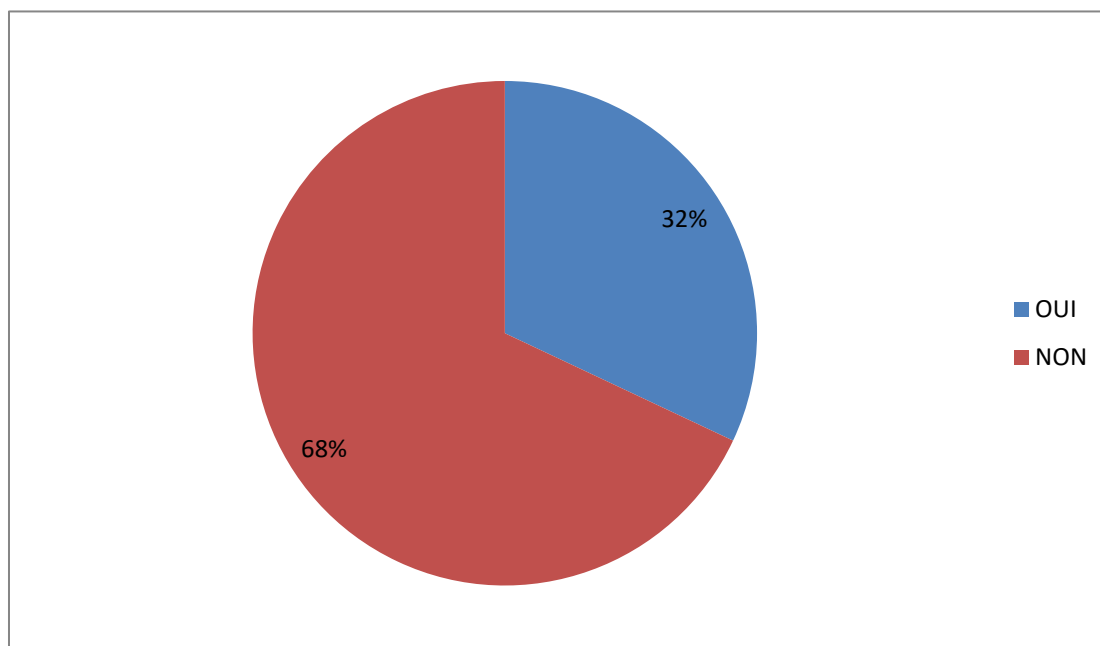


Figure 15: la consultation d' un spécialiste pour utilisation de phytothérapie.

-La source de consultation

- ✓ Des expériences précédentes
- ✓ Un médecin
- ✓ Un herboriste

- **Les plantes utilisées dans le traitement d'acné**

Dans la question directe quelle sont les plantes utilisées dans le traitement d'acné, les participants dans l'enquête ont répondu comme suit :

Tableau 6: les plantes utilisées dans le traitement d'acné

Plante ou huile	Pourcentage
Aloe vera	18%
Romarin	4,61%
Curcuma	10,76%
Girofle	6,92%
Camomille	0,76%
Ricin	1,53%
Huile de citron	1,53%
Huile de rose	0,76%
Sidr	5,38%

Huile d'olive	4,61%
Sauge	0,76%
Huile de neem	0,76%
Lait de figuier	1,53%
Basilic	0,76%
Huile d'oignon	1,53%
Huile de nigelle	1,53%
Huile de lavande	0,76%
Ail	0,76%

Des mélanges utilisés proposés

- Huile d'olive + curcuma
- Curcuma + citron
- Crème d'huile de citron+ huile de rose +huile de neem
- Poudre de sidr + aloevira + miel d'abeille
- Infusion de clous de girofle

- **Quelques remarques supplémentaires données par les participants sur leurs**

Expériences

- Utilisation de l'huile de thym dans le traitement d'acné.
- Masque constitué de curcuma et miel d'abeille.
- Nécessité de continuité dans l'application du traitement.
- Ne pas mélanger les médicaments avec les plantes médicinales pour éviter les interactions entre eux.
- Le traitement avec les plantes médicinales et les huiles essentielles donne de bons résultats.

V. résultats de l'investigation expérimentale.

V.1. Rendement en huiles essentielles.

Les résultats des rendements de l'hydrodistillation des sept plantes sont résumés dans Le tableau suivant :

Tableau 7: le rendement des HEs extraites.

HEs	Rendement
Origanum vulgare	1,7% = 3,4 g
Syzygium aromaticum	9%= 18 g

Artemisia herba-alba	1%= 2g
Lavandula officinalis	1%= 2g
Salvia officinalis	1,4%= 2,8g
Eucalyptus globulus	2%= 4g

V.2.Rendement de l'huile végétale.

L'huile végétale	rendement
Nigella sativa	9%= 18g

V.3.Propriétés organoleptiques des huiles essentielles extraites.

L'aspect, la couleur et l'odeur des huiles extraites sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 8: les propriétés organoleptiques des huiles extraites.

HEs	L'aspect	La couleur	L'odeur
Origan	Liquide mobile, limpide	Jaune très pale	Puissant
Girofle	Liquide mobile limpide à visqueux	Jaune foncé proche de brun clair	Forte, chaude.
Armoise	Liquide mobile, limpide	Jaune pale	aromatique
Lavande	Liquide mobile limpide	Jaune claire	Fraiche et douce
Sauge	Liquide mobile limpide	Jaune pale	Douce légèrement florale
Eucalyptus	Liquide mobile limpide	Jaune pale	Fraiche
Nigelle	Liquide huileux	Jaune brunâtre	terreuse.

Figure 16: l'aspect des huiles extraites.

IV.3. Résultats de l'étude de l'activité antibactérienne in vitro.

IV.3.1. Méthode de diffusion de disques sur milieu gélosé.

La méthode de diffusion de disque (aromatogramme) a été utilisée pour évaluer l'activité antimicrobienne des huiles essentielles d'origan, girofle, armoise, lavande, sauge et eucalyptus et de l'huile végétale de nigelle vis -à- vis les souches bactériennes (staphylocoque aureus, E. Coli), une levure (candida albicans) et le pus de d'acné.

Le pouvoir antimicrobien des huiles testées a été estimé par la mesure en millimètres (mm) des diamètres des zones d'inhibition autour des disques après 24 heures d'incubation à une température de 37°C. Les résultats sont interprétés comme suit (**Ponce *et al.*, 2003**) :

- ✓ Souche non sensible (-) ou résistante: diamètre < 8mm.
- ✓ Souche sensible (+) : diamètre entre 9 à 14 mm
- ✓ Souche très sensible (++) : diamètre compris entre 15 à 19 MM.
- ✓ Souche extrêmement sensible (+++): diamètre >20mm.

Les résultats obtenus du test l'aromatogramme sont présentés dans les tableaux et les figures au-dessous :

Les huiles essentielles sont très efficaces contre C. albicans, en particulier celles d'origan, de girofle et de lavande, qui montrent une forte activité antimicrobienne.

Tableau 9: Les résultats in vitro de l'effet des HEs sur candida albicans.

C.albicans							
Les doses HEs	Pure	1/2	1/4	1/8	Tétracycline T+	Cutacnyl T+	DMSO T-
Origan	(+++)	(+++)	(+++)	22mm (+++)	—	—	—
Girofle	(+++)	(+++)	10mm (+)	—	—	—	—
Armoise	+++	13,5mm (+)	15mm (++)	12mm (+)	—	—	—
Lavande	+++	27,5mm (+++)	19mm (+++)	23,5mm (+++)	—	—	—
Sauge	15mm (++)	12mm (+)	—	10mm (+)	—	—	—
Eucalyptus	—	11,5mm	16mm	13,5mm	—	—	—

		(+)	(++)	(+)			
Nigelle	—	—	—	—	—	—	—

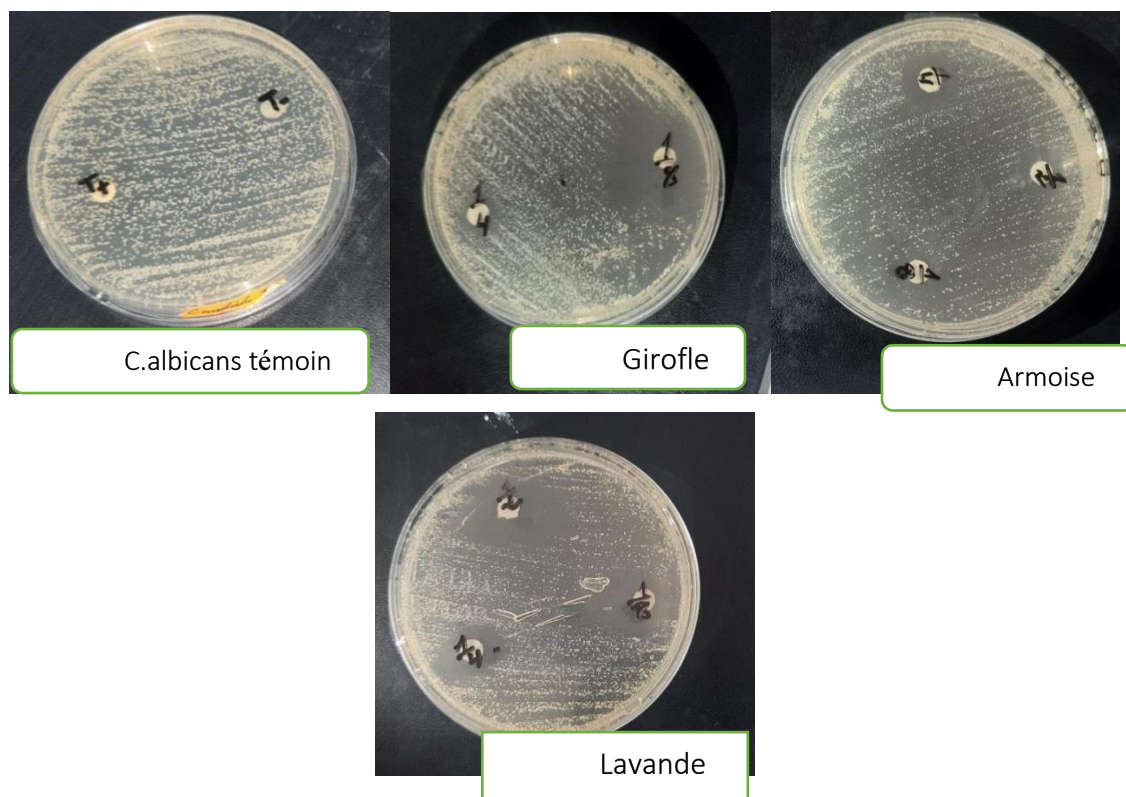


Figure 17: Effet des HEs sur *C. albicans*.

Une activité antibactérienne notable a été observée avec les huiles essentielles sur *E. coli*, notamment pour les HE d'origan, de girofle et de lavande.

Tableau 10: Les résultats de l'effet des HEs sur *E. coli* in vitro.

E.coli							
Les doses HEs	pure	1/2	1/4	1/8	Tétracycline T+	Cutacnyl T+	DMSO T-
Origan	43mm (+++)	40mm (+++)	37mm (+++)	15mm (++)	30mm (+++)	—	—
Girofle	17mm (++)	15mm (++)	14mm (+)	10mm (+)	30mm (+++)	—	—
Armoise	12mm (+)	10mm (+)	9mm (+)	—	30mm (+++)	—	—
Lavande	20mm (+++)	15mm (++)	12mm (+)	8mm (-)	30mm (+++)	—	—
Sauge	—	—	—	—	30mm	—	—

					(+++)		
Eucalyptus	—	—	—	—	30mm (+++)	—	—
Nigelle	—	—	—	—	30mm (+++)	—	—

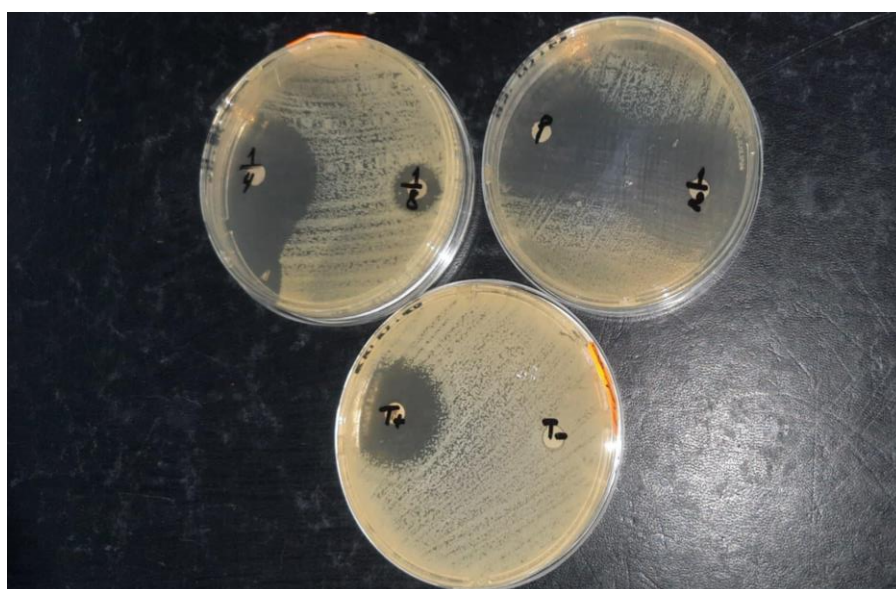


Figure 18: Effet d'HE d'origan sur E.coli.

Les huiles essentielles se sont révélées efficaces contre le staphylocoque, notamment celles d'origan, de girofle, d'armoise et de lavande.

Tableau 11: Les résultats in vitro de l'effet des HEs sur S.aureus

Staphylocoque aureus							
Les doses HEs	pure	½	1/4	1/8	Tétracycline T+	Cutacnyl T+	DMSO T-
Origan	32mm (+++)	30mm (+++)	25mm (+++)	24mm (+++)	25mm (+++)	—	—
Girofle	20mm (+++)	17mm (++)	16mm (++)	14mm (+)	25mm (+++)	—	—
Armoise	18mm (++)	10mm (+)	7,5mm (-)	20mm (+++)	25mm (+++)	—	—
lavande	18mm (++)	12,5mm (+)	11mm (+)	16mm (++)	25mm (+++)	—	—
Sauge	—	—	—	—	25mm	—	—

					(+++)		
Eucalyptus	—	—	—	—	25mm (+++)	—	—
Nigelle	—	—	—	—	25mm (+++)	—	—

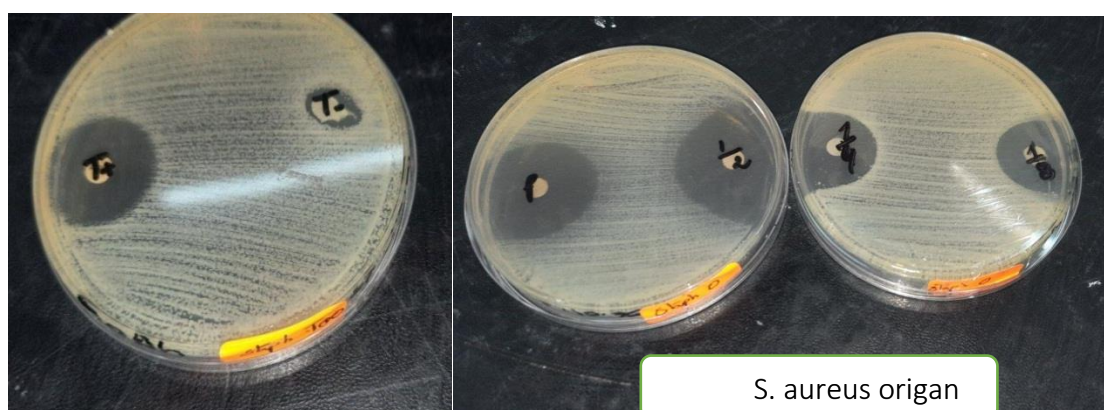


Figure 19 : L'effet des HEs sur les *S. aureus*.

Une forte efficacité des huiles essentielles a été démontrée sur les bactéries du pus de l'acné, notamment avec les huiles d'origan, de girofle et de lavande.

Tableau 12: Les résultats in vitro de l'effet des HEs sur les bactéries prélevées de pus d'acné.

Le pus d'acné							
Les doses HEs	pure	1/2	1/4	1/8	Tétracycline T+	Cutacnyl T+	DMSO T-
Origan	58mm (+++)	50,5mm (+++)	28mm (+++)	—	12mm (+)	11mm (+)	—
Girofle	20mm (+++)	18,5mm (++)	11mm (+)	18,5mm (++)	12mm (+)	11mm (+)	—
Armoise	—	—	9mm (+)	9mm (+)	12mm (+)	11mm (+)	—
Lavande	21mm (++)	—	—	10mm (+)	12mm (+)	11mm (+)	—
Sauge	—	—	—	—	12mm (+)	11mm (+)	—
Eucalyptus	—	—	—	9mm	12mm	11mm	—

				(+)	(+)	(+)	
Nigelle	10mm (+)	—	—	—	12mm (+)	11mm (+)	—

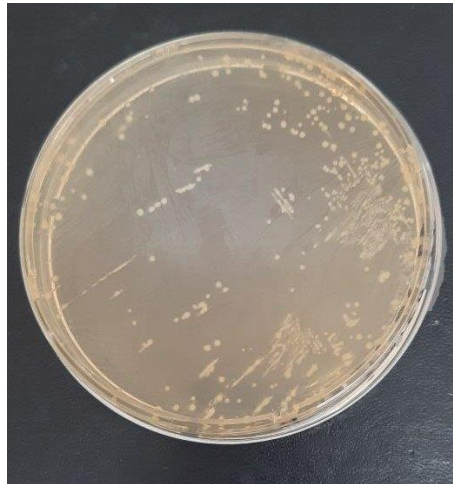


Figure 20: Le prélèvement d'acné.

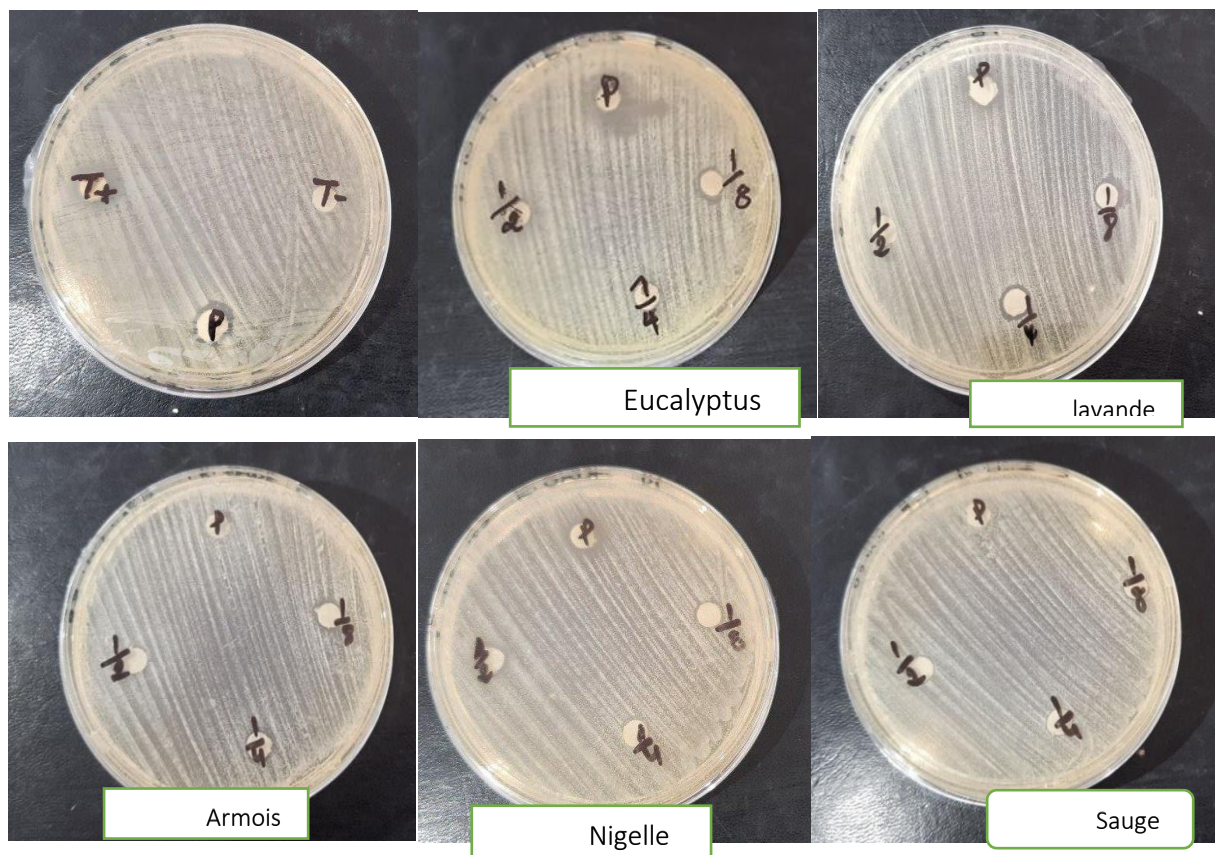


Figure 21 : Effet des HEs sur les bactéries de pus d'acné

➤ Première synergie

Elle donne des résultats inférieurs au (origan + DMSO) et (girofle + DMSO), nous changeons la synergie vers la deuxième synergie.

➤ **Deuxième synergie**

Elle donne des résultats négatifs sur tout les germes testés.

Tableau 13: Les résultats de synergie 2 sur les différentes bactéries testées.

Synergie	S0	S1	S2
Candida albicans	—	—	—
S.aureus	—	—	—
E. coli	—	—	—

➤ **Troisième synergie**

Elle s'est montrée une forte efficacité sur C.albicans

Tableau 14: Les résultats de synergie 3 sur les différentes bactéries testées.

Synergie no 3	Candida albicans	S. aureus	E. coli	Les bactéries de l'acné
S1	55mm (+++)	21mm (+++)	31mm (+++)	15mm (++)
S2	63mm (+++)	18,5mm (++)	16mm (++)	17mm (++)



Figure 22: Les boîtes de synergie de *S.aureus*.

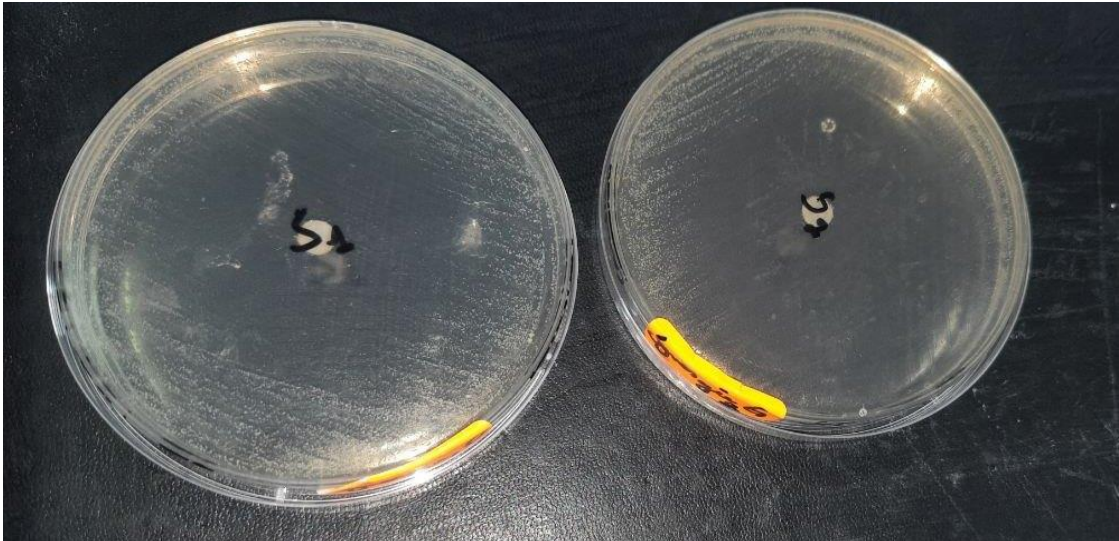


Figure 23: Les boîtes de pétri de synergie de *C.albicans*.

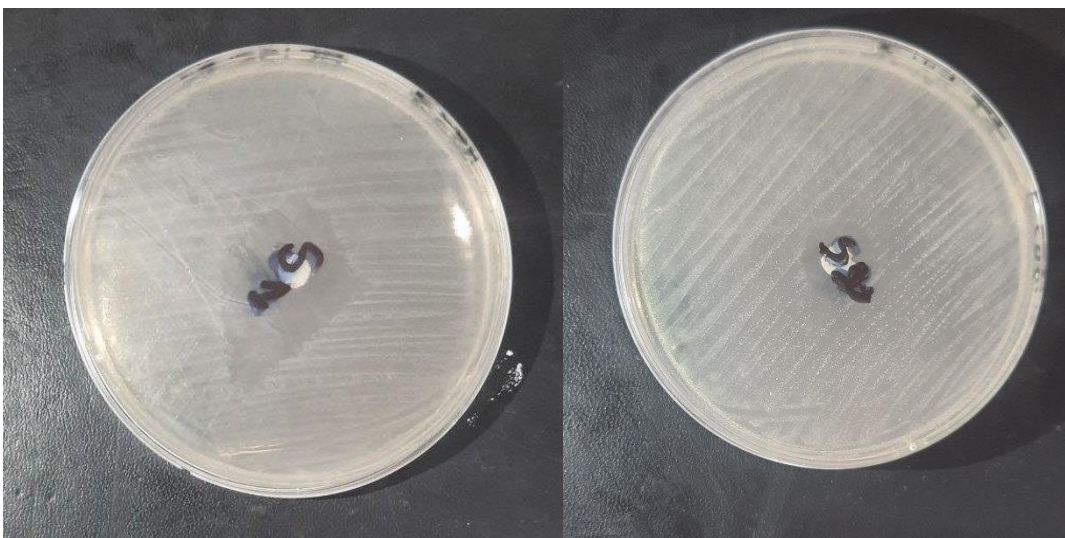


Figure 24: Les boîtes de pétri de synergie de *E.coli*.

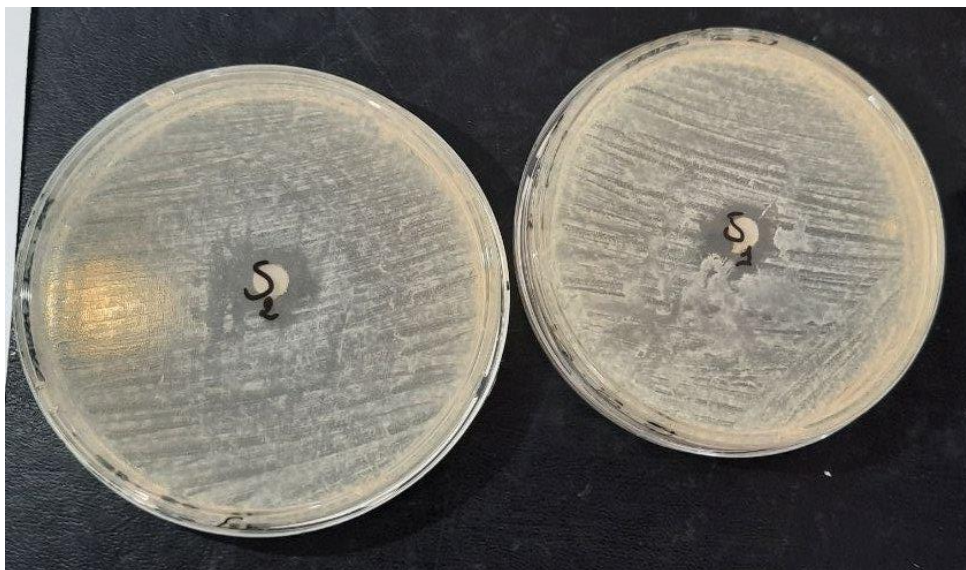


Figure 25: Les boîtes de pétri de synergie sur les bactéries d'acné.

Les tests d'activité antibactérienne des sept huiles essentielles (HE) étudiées ont révélé des différences importantes dans leur efficacité contre Les différentes souches testées.

-L'HE d'origan :

Les résultats ont montré une grande efficacité sur les souches testées, avec des zones d'inhibition variant de 15 mm à 43 mm pour *E. coli*. Cette dernière valeur est nettement supérieure aux $24,3 \pm 2,1$ mm rapportés par **Burt et al** en 2002.

Nous avons observé des zones d'inhibition de 24 mm à 32 mm pour *S. aureus*. Ces résultats divergent de ceux de l'étude de **Tejada-Muñoz et al. (2024)**, qui indique une sensibilité à l'huile d'origan pour *E. coli* et *S. aureus*. Nos propres résultats montrent cependant une très forte sensibilité de ces deux souches à l'huile d'origan.

Nous avons observé de larges zones d'inhibition (supérieures à 22 mm) pour *C. albicans*. Ces résultats sont très similaires à ceux de **Manohar et al** en 2001, qui ont rapporté une CMI de 0,25 mg/ml.

Ces propriétés sont principalement attribuées à la forte concentration de composés phénoliques qu'elle contient, notamment le carvacrol et le thymol qui sont un agent anti infectieux puissant selon **Khribch et al. en 2017**.

-Concernant l'activité antifongique, l'huile essentielle de girofle a généré des zones d'inhibition supérieures à 10 mm de diamètre pour *C. albicans*, en accord avec les travaux de **Latifah-Munirah et al. (2015)**. Quant aux bactéries, nous avons enregistré des zones d'inhibition de 10 à 17 mm pour *E. coli* et de 11 à 20 mm pour *S. aureus*. Ces résultats ne corroborent pas ceux d'**Atmani. et al. (2015)**, qui suggèrent une plus grande sensibilité d '*E. coli* par rapport à *S. aureus*.

.Ces différences peuvent être attribuées à plusieurs facteurs, notamment la variabilité de la composition chimique de l'huile essentielle selon l'origine botanique, les conditions climatiques, et la méthode d'extraction. L'effet antimicrobien du girofle est largement dû à sa forte teneur en eugénol, un composé phénolique connu pour perturber la membrane cytoplasmique des micro-organismes et inhiber la production d'ATP. Plusieurs études confirment que l'eugénol agit efficacement contre les bactéries à Gram positif et négatif, ainsi que contre les levures pathogènes (**Cortes-Rojas *et al.*, 2014**).

-L'huile essentielle d'armoise a manifesté une activité inhibitrice marquée : des zones de plus de 12 mm de diamètre ont été observées pour *C. albicans*. Pour *E. coli*, les diamètres d'inhibition étaient compris entre 9 mm et 12 mm, et pour *S. aureus*, entre 10 mm et 20 mm. Nos données s'alignent avec celles rapportées par Ghanmi et al. (2010), dont l'étude visait à comparer l'activité antimicrobienne des HE d'armoises extraites à différentes périodes. Cette concordance est particulièrement évidente avec les résultats obtenus pour l'armoise récoltée au mois d'avril dans leur recherche.

Ce qui pourrait être attribué à une concentration optimale en composés actifs tels que la thuyone et le camphre durant cette période. Concernant les bactéries isolées de lésions d'acné, l'HE d'armoise a induit des zones d'inhibition d'environ 9 mm, indiquant une efficacité modérée, ce qui suggère un potentiel complémentaire dans les soins cutanés naturels, particulièrement en association avec d'autres HE plus puissantes comme l'origan ou le girofle.

- L'huile essentielle (HE) de lavande a démontré une activité inhibitrice significative. Pour *C. albicans*, des zones d'inhibition supérieures à 19,5 mm de diamètre ont été observées. Contre *E. coli*, ces zones variaient de 8 mm à 20 mm, tandis que pour *S. aureus*, elles se situaient entre 10 mm et 18 mm. De plus, les bactéries responsables de l'acné ont montré des zones d'inhibition allant de 10 mm à 20 mm. Nos résultats sont en accord avec l'étude de **Chebaibi *et al.* (2015)**, qui indique une efficacité de l'huile de lavande décroissante de *C. albicans* vers *E. coli*, puis *S. aureus*.

Selon **Hammer *et al* en 1999** l'huile essentielle de lavande a démontré une efficacité contre un large éventail de bactéries, y compris des souches Gram-positives et Gram-négatives, Ces propriétés sont principalement dues à sa composition riche en composés terpéniques, notamment le linalol et l'acétate de linalyle, qui sont ses constituants majoritaires.

- L'huile essentielle (HE) de sauge a montré une activité inhibitrice uniquement contre *C. albicans*, avec des zones d'inhibition mesurant entre 10 mm et 15 mm . Elle n'a eu aucun effet sur les autres souches testées. Ces résultats corroborent ceux de l'étude menée par

Chebaibi *et al.* en 2015, qui a également rapporté un effet positif de l'huile de sauge sur *C. albicans*, et l'absence d'effet sur *E. coli* et *S. aureus*.

- L'huile essentielle (HE) d'eucalyptus a démontré une activité inhibitrice notable uniquement contre *C. albicans*, avec des zones d'inhibition variant de 11,5 mm à 16 mm . En revanche, aucune efficacité n'a été observée contre les autres souches testées.

Ces observations concordent avec les conclusions de l'étude de **Bhat *et al.* (2011)** concernant l'absence d'efficacité de l'HE d'eucalyptus sur *E. coli*. Cependant, nos résultats divergent de ceux de **Bhat *et al.* (2011)** concernant *S. aureus* : alors que notre étude n'a montré aucune activité, leur recherche indique une efficacité significative, avec des zones d'inhibition pouvant atteindre 25 mm pour cette souche.

- L'huile essentielle (HE) de nigelle que nous avons testée n'a montré aucune activité inhibitrice contre *Staphylococcus aureus*, ce qui contraste avec les résultats de l'étude de **Singh *et al.* (2014)** qui, elle, a rapporté une efficacité contre cette bactérie.

Cependant, nos observations concordent avec l'étude de **Singh *et al.* (2014)** concernant *Escherichia coli* : l'HE de nigelle n'a eu aucun effet sur cette souche dans les deux cas.

De plus, notre étude a révélé une **zone d'inhibition de 10 mm** contre les bactéries isolées de **pus d'acné**, suggérant une potentielle activité sur ces micro-organismes spécifiques. En revanche, l'HE de nigelle s'est avérée inefficace contre *Candida albicans*.

- La tétracycline a montré une efficacité variable selon les micro-organismes testés. Elle a généré une zone d'inhibition de 30 mm contre *E. coli* et de 25 mm contre ***S. aureus***. Concernant les bactéries responsables de l'acné, une zone d'inhibition de 12 mm a été observée. En revanche, la tétracycline n'a montré aucune activité contre *C. albicans*.

- La pommade de cutacnyl donne seulement un résultat positif sur les bactéries d'acné avec une zone d'inhibition de 11 mm de diamètre.

- Dans la troisième synergie

- S1 a révélé une activité inhibitrice significative contre plusieurs micro-organismes, démontrant ainsi un large spectre d'action. Les zones d'inhibition observées sont les suivantes :

55 mm contre *C. albicans*

21 mm contre *S. aureus*

31 mm contre *E. coli*

15 mm contre les bactéries responsables de l'acné

Ces résultats soulignent l'efficacité de S1 comme agent antimicrobien.

- S2 a fait preuve d'une activité antimicrobienne remarquable contre diverses souches. On a observé une zone d'inhibition de 63 mm pour *C. albicans*, de 18,5 mm pour *S. aureus*, de 16 mm pour *E. coli*, et de 17 mm contre les bactéries impliquées dans l'acné.

-Dans la troisième synergie S2 est plus efficace sur *C.albicans* et les bactéries d'acné que S1, et S1 est plus efficace sur *S.aureus* et *E .coli* .

- **Efficacité des huiles essentielles contre les bactéries de l'acné.**

Nous avons évalué l'activité antibactérienne de plusieurs huiles essentielles (HE) sur des bactéries isolées de lésions d'acné, et les résultats varient considérablement.

L'HE d'origan (*Origanum vulgare*) s'est avéré la plus performante, créant des zones d'inhibition de 28 mm à 58 mm. Cette forte efficacité est en accord avec les travaux de **Taleb *et al.* (2018)**, qui ont également souligné son action puissante contre *Cutibacterium acnes* et *Staphylococcus epidermidis*, deux bactéries clés dans le développement de l'acné.

L'HE de girofle (*Syzygium aromaticum*) a montré une efficacité modérée, avec des zones d'inhibition entre 11 mm et 20 mm, confirmant ses propriétés antiseptiques connues, notamment grâce à sa teneur en eugénol.

L'HE de lavande (*Lavandula angustifolia*) a généré des zones d'inhibition de 10 mm à 20 mm, ce qui est cohérent avec l'activité modérée contre *C. acnes* et *S. epidermidis* rapportée par **Taleb *et al.* (2018)**.

L'HE de nigelle (*Nigella sativa*) a induit une zone d'inhibition de 10 mm, indiquant un effet antimicrobien faible à modéré, mais potentiellement utile en association avec d'autres traitements.

L 'HE d'armoise (*Artemisia herba-alba*) a présenté une activité modeste avec une zone d'inhibition de 9 mm. Cette efficacité réduite pourrait être due à des variations chimiques liées à la période de récolte, comme l'ont noté **Ghanmi *et al.* (2010)**.

En revanche, les HE de sauge (*Salvia officinalis*) et d'eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) n'ont montré aucune activité antibactérienne significative sur les souches testées. Cela pourrait s'expliquer par une faible concentration de leurs composants actifs ou une résistance spécifique des bactéries.

IV.2.2. Méthode de microdilution

C'est une technique quantitative permet de déterminer l'intervalle de concentrations qui inhibent effectivement la croissance bactérienne. L'étude de cette activité antibactérienne a été réalisée également par la technique de micro dilution en milieu liquide sur microplaque stérile (96 puits).

Détermination de la Concentration Minimale Inhibitrice (CMI)

Après 24 heures d'incubation des microplaques nous avons remarqué l'apparition d'un aspect clair dans certains puits, dans d'autres un dépôt (dans certain cas on observe un trouble) indiquant une croissance microbienne.

Dans cette étude ; nous faisons une dilution en cascade dans du milieu BMH en présence de DMSO d'une manière à obtenir une gamme de dilution des huiles essentielles, allant de 4% à 0,008%.

La turbidité (trouble) observée dans les puits indique une croissance microbienne. Les tableaux récapitulent les résultats de la Concentration Minimale Inhibitrice (CMI), montrant que l'huile essentielle (HE) d'origan a une CMI plus faible, suggérant une meilleure efficacité.

Tableau 15: Les résultats de CMI des HEs sur E.coli.

E.coli												
Puits	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T+	T-
Origan	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Girofle	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Lavande	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Armoise	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
S1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
S2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

*(-) : Absence de croissance microbienne.

*(+) : Présence de croissance microbienne.

4% 2% 1% 0.5% 0.25% 0.12% 0.06% 0.03% 0.01% 0.008% T- T+

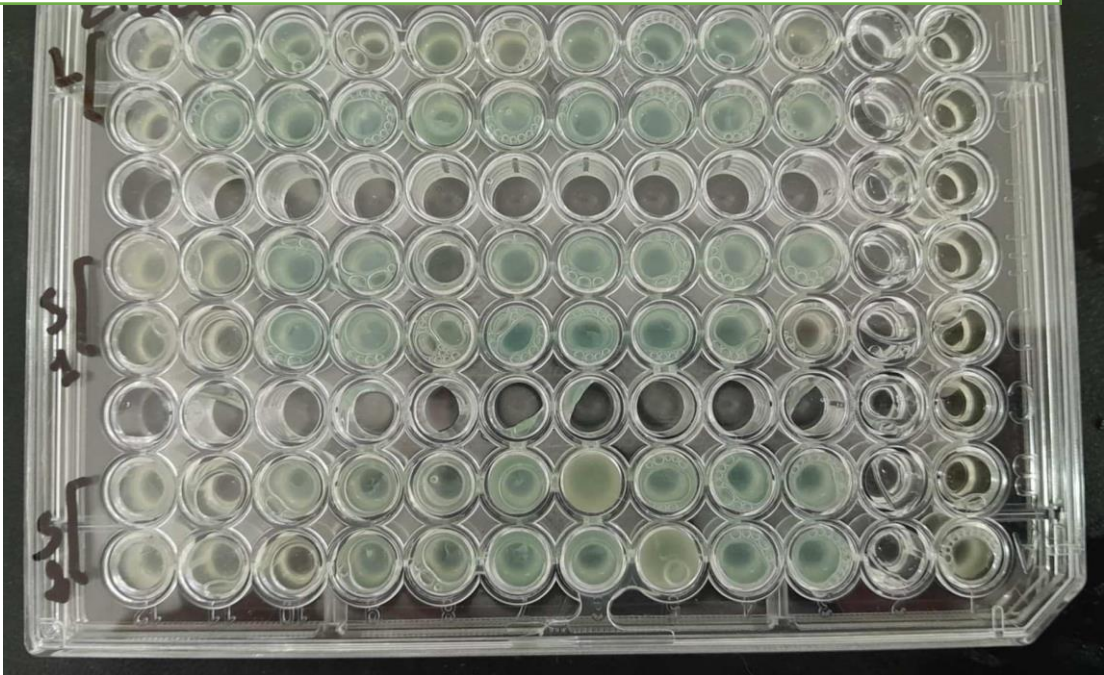


Figure 26: La microplaque de CMI des HEs sur E.coli.

Tableau 16: Les résultats de CMI des HEs sur S.aureus.

[illegible]

[illegible]

4% 2% 1% 0.5% 0.25% 0.12% 0.06% 0.03% 0.01% 0.008% T- T+

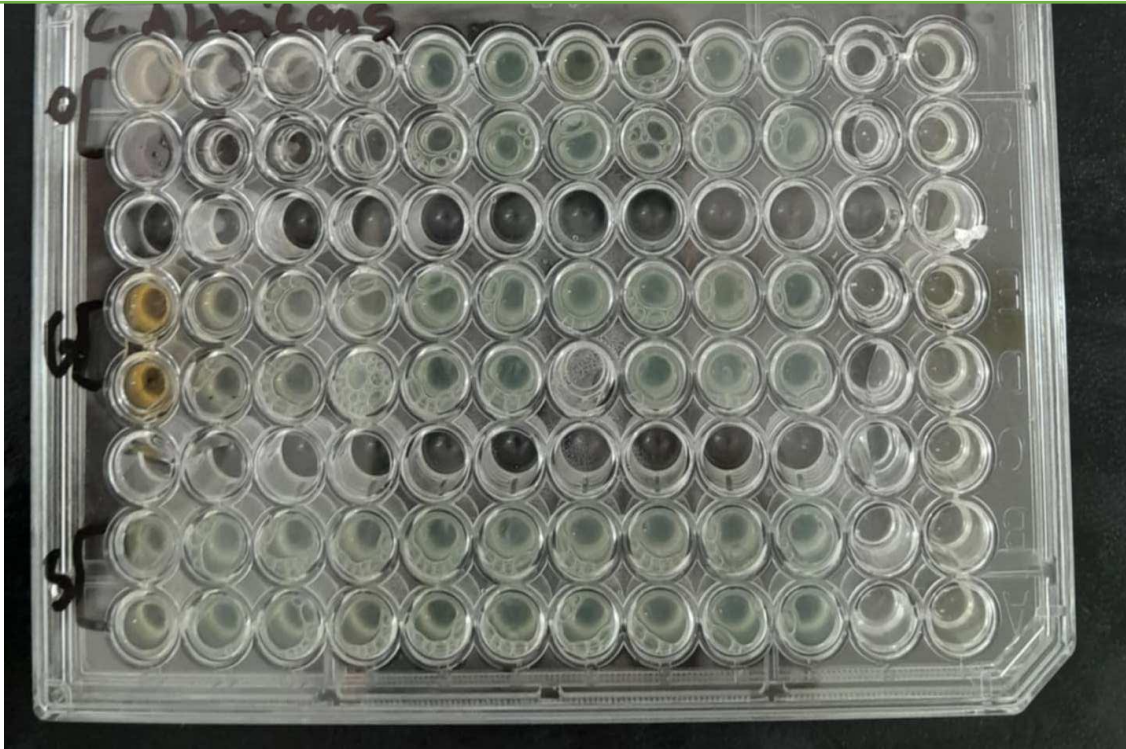


Figure 28:La microplaque de CMI sur *C. albicans*

Tableau 18: Les résultats de CMI des HEs sur les bactéries de pus de l'acné

[illegible]

Armoise	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
S1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
S2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

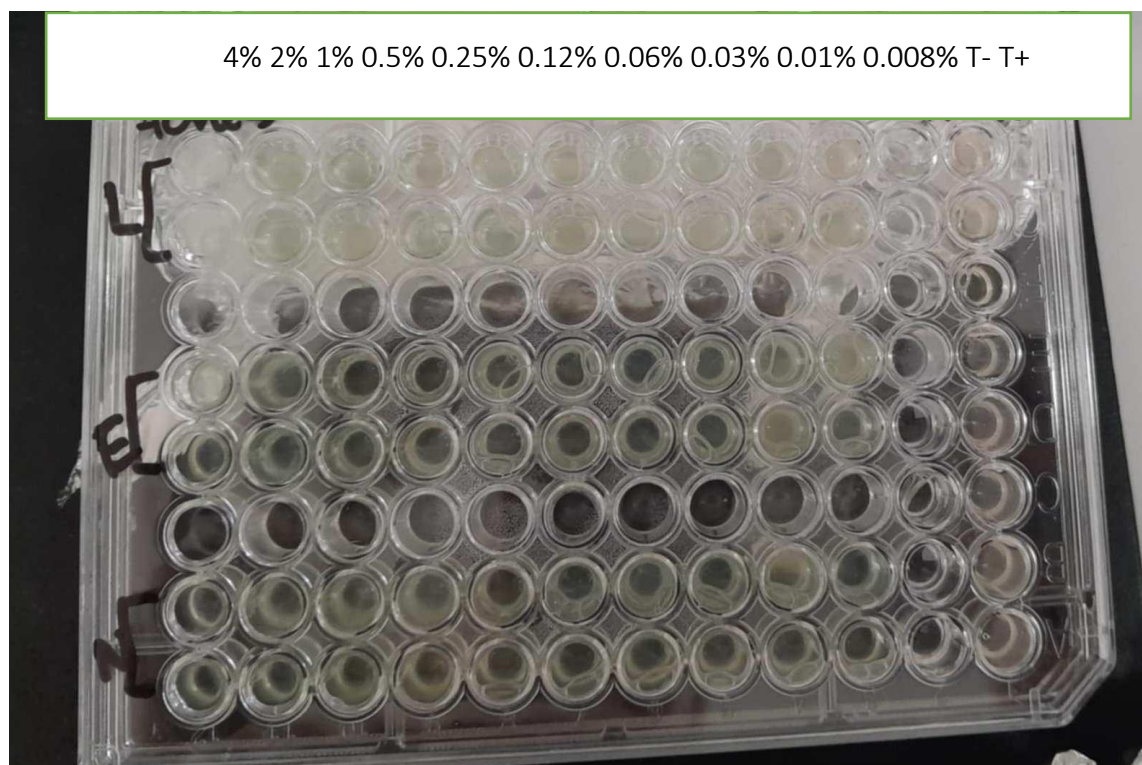


Figure 29 : La microplaque de CMI des HEs sur les bactéries de pus de l'acné
Les huiles essentielles (HE) testées ont eu un impact variable sur la croissance des différentes souches microbiennes.

Nous avons utilisé la méthode de microplaque pour déterminer la Concentration Minimale Inhibitrice (CMI). Les puits clairs, sans dépôts, indiquent une inhibition totale de la croissance bactérienne. À l'inverse, la présence de dépôts dans les puits signifie qu'il n'y a eu aucun effet de l'HE sur la croissance microbienne. La CMI a été identifiée visuellement par l'absence de turbidité.

-L'HE d'origan a une CMI de 4 % pour les bactéries responsables de l'acné, *C. albicans*, et *E. coli*. Pour *S. aureus*, la CMI est de 2 %, ce qui est supérieur aux résultats de **Bouhdid *et al.* en 2012**.

L'HE de girofle présente une CMI de 4 % pour *C. albicans* et *E. coli*. Ces résultats sont supérieurs à ceux de **Latifah-Munirah *et al.* en 2015**, qui ont rapporté une CMI de 1 %.

Les autres huiles essentielles testées n'ont pas montré de Concentration Minimale Inhibitrice (CMI) dans nos expériences, ce qui signifie que leur CMI est très élevée. En d'autres termes, des concentrations beaucoup plus importantes seraient nécessaires pour observer un effet inhibiteur.

Conclusion

Conclusion

Cette étude avait pour objectif d'évaluer l'activité antimicrobienne de plusieurs huiles essentielles issues de plantes médicinales locales, souvent utilisées pour traiter les affections cutanées comme l'acné. Les huiles testées comprenaient celles de l'origan, girofle, armoise, lavande, sauge, eucalyptus, ainsi que l'huile végétale de nigelle.

Les rendements d'extraction ont varié, avec un maximum de 9 % pour le girofle et la nigelle, et un minimum de 1 % pour l'armoise et la lavande. L'huile essentielle d'origan a montré la meilleure activité antimicrobienne, suivie de celles de girofle et de lavande. À l'inverse, les huiles de sauge et de nigelle ont présenté une activité plus faible.

Les tests de concentration minimale inhibitrice (CMI) ont révélé que certaines huiles, notamment celles riches en carvacrol et thymol, telles que l'huile d'origan, possèdent une capacité inhibitrice marquée à faible concentration .

Certaines combinaisons d'huiles ont révélé des effets synergiques notables, notamment contre *Staphylococcus aureus* et *Candida albicans*, suggérant un intérêt thérapeutique pour ces mélanges. Ces résultats renforcent l'intérêt des huiles essentielles comme alternatives naturelles face aux antibiotiques, dans un contexte de résistance microbienne croissante.

Pour aller plus loin, il serait utile d'identifier les composés actifs par GC-MS, d'examiner les effets *in vivo* et de tester leurs interactions avec des agents antimicrobiens classiques.

Références

Bibliographie

- Abdelouahid, D. B. (2014). *Les huiles essentielles*. . Edition office des publications universitaires (2ème réimpression). P.47.
- Atmani H., C. H.-K. (2015). Microbicide activity of clove essential oil (*Eugenia caryophyllata*). *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 18(6), pp. 1304-1311.
- B. Latifah-Munirah, W.-A. a. (2015). “Eugenol, an essential oil of clove, causes disruption to the cell wall of *Candida albicans* (ATCC 14053),. *Frontiers in Life Science*, vol. 8, no. 3, pp. pp. 231–240.
- Baalouamer A., I. (1987). Analyse qualitative et semi-quantitative des huiles essentielles de Citrus provenant de la station de Boufarik. Thèse doctorat d’Etat Es-science Phys., U.S.T.H.B.
- Bakkali, F. A. (2008). Biological effects of essential oils. *a review. Food and Chemical Toxicology*, 46(2), 446–475.
- Benayad, N. (2008). *les huiles essentielles extraites des plantes médicinales marocaines*. université mohammed V -agdal , faculté des sciences de rabat.
- Besombes, C. (2008). Contribution à l’étude des phénomènes d’extraction hydro-thermomécanique d’herbes aromatiques Applications généralisées. *Thèse de Doctorat*. Université de La Rochelle, France.
- Bouguerra, A. (2012). Effet antimicrobien des huiles essentielles. *activité in vitro et mécanismes d’action*. Université d'Oran.
- BOUKHATEM Mohamed Nadjib 12*, F. A. (2019). MÉTHODES D’EXTRACTION ET DE DISTILLATION DES HUILES ESSENTIELLES : REVUE DE LITTÉRATURE. *Revue Agrobiologia* , pp. 9(2): 1653-1659.
- Bouras, M. (2018). *Thèse de Doctorat : Évaluation de l’activité antibactérienne des extraits de certaines plantes de l’est algérien sur des souches résistantes aux antibiotiques*. annaba, Université Badji mokhtar, Algérie.
- Bozin, B. M.-D. (2007). Characterization of the volatile composition of essential oils of some Lamiaceae spices and the antimicrobial and antioxidant activities of the entire oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* , 55(17), 6876–6882.
- Bruneton J, p. 4.-4. (1997). *Elément de phytochimie et de pharmacologie*. Paris: Ed lavoisier, Tech.Et Doc.
- Butnarui, M. e. (2018). Essential oils from plants. . *Journal of biotechnology and biomedical science*.

- Carryn. (2013). Résistance aux antibiotiques Rôle du laboratoire de bactériologie.
- CA-SFM. (2013). *Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie*.
- Cortes-Rojas, D. F. (2014). Clove (*Syzygium aromaticum*): a precious spice. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4(2), 90–96.
- Deepika Bhat, A. K. (2011, Septembre). studies on inhibitory effect of eucalyptus oil on sebaceous glands for the management of acne. *indian journal of natural products and resources*, pp. vol2(3) PP345-349.
- Djenane, D. A. (2012). Antioxidant and antibacterial effects of Lavandula and Mentha essential oils. *Food Control*, pp. 26(2), 513–521.
- Doctissimo. (2020, juin 30). Huiles essentielles : Usages et bienfaits.
- Dutertre, J. M. ((2011)). Enquête prospective au sein de la population consultant dans les cabinets de médecine générale sur l'île de la Réunion: à propos des plantes médicinales, utilisation, effets, innocuité et lien avec le médecin généraliste (Doc.
- Eloff, J. (1998). A sensitive and quick microplate method to determine the minimal inhibitory concentration of plant extracts for bacteria. *Planta Medica*, pp. 64(8), 711–713.
- EUCAST. (2003). Normes européennes pour les tests de sensibilité aux antibiotiques.
- Farnsworth, N. R. ((1991)). Global importance of medicinal plants. The conservation of medicinal plants, . pp. 26(26), 25-51.
- Franchomme P, P. D. (2001). L'aromathérapie exactement. *Limoges: Roger Jollois*, p. 490.
- Gachkar, L. Y. (2006). Chemical and biological characteristics of Cuminum cyminum and Rosmarinus officinalis essential oils. *Food Chemistry*, 102(3), pp. 898–904.
- Guignard J.L, p. 2. (1996.). *Biochimie végétale* . Paris: Ed Masson.
- Hammer, K. A. (1999). Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *Journal of Applied Microbiology*, 86(6), 985-990.
- In: I. K., & ., .. (1980). The Chilandar medical codex N. 517. Milincevic V, editor. Beograd: National library from Srbija. pp. pp. 9–80.
- J., T. P. (1991). *Chimie des substances odorantes*. . Paris, Tec et Doc., Lavoisie, France: 480p.
- Jean-Louis Fauchère, J.-L. A. (2002). *Bactériologie générale et médicale*. Ellipses.
- JP, W. (2006). *Les huiles essentielles: médecine d'avenir*. Paris: Éditions du Daupin.
- Khribch, J. N. (2017). Activité antibactérienne de l'huile essentielle d'origan et du carvacrol sur des souches d'Escherichia coli d'origine aviaire. *Revue Marocaine Des Sciences Agronomiques Et Vétérinaires*, pp. 6(3), 300-307.
- KUNKELE U et LOBMEYER T.R., _ P. (2007). p. 33 _ 318.

- L., S. (2008). Les huiles essentielles et leurs utilisations thérapeutiques. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Dakar.
- l'origan, L. h. (n.d.).
- Lausanne, C. (2001). des systèmes de ventilation au moyen d'huiles essentielles et leurs effet sur le bien-être des occupants. .
- Lecerf, J. M. (2011). Les huiles végétales: particularités et utilités: Vegetable oils:Particularities and usefulness. *Médecine des maladies Métaboliques*, pp. 5(3), 257-262.
- Leila, Z. (2014). Etude du polymorphisme chimique des huiles essentielles de Thymus satureioides Coss et d'Origanum compactum Benth gu genre Nepta et évaluation de leur propriété antibactérienne. *Thèse de doctorat*. Rebat., Univérisité Mohammed-Agda.
- Lizcano, L. J.-L.-S. (2008). Antioxidant activity and polyphenol content of aqueous extracts from Colombian Amazonian plants with medicinal use. *Food Chemistry*, pp. 119(4), 1566-1570.
- M. Ghanmi1, B. S. (2010). Effet de la date de récolte sur le rendement, la composition chimique et la bioactivité des huiles essentielles de l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) de la région de Guerçif. *Phytothérapie*, pp. 8: 295–301.
- Man, Y. &. (1998). Antibacterial activity of essential oils: The effect of tea tree oil on *Escherichia coli*. *Letters in Applied Microbiology*, 26(3), pp. 194–198.
- Mendy, F. (2016). un regard passionné sur les lipides et les matières grasses. EDP Sciences.
- Mohammed H. Taleb 1, 2. N. (2018). Origanum vulgare L. Essential Oil as a Potential Anti-Acne Topical Nanoemulsion—In Vitro and In Vivo Study. *Molecules* , pp. 3-4.
- OUMEIMA, D. A. ((2021).). Extraction analyse et encapsulation d'huile essentielle de déchets de citron (*Citrus limon*) et déchets d'orange (*Citrus sinensis*), en vue de leurs valorisation.
- Pagès Xatart Parès, X. (2008). Technologies des corps gras (huiles et graisses végétales). Institut National de la Recherche Agronomique, Paris.
- Pibiri, M. (2005). Assainissement microbiologique de l'air et des systèmes de ventilation au moyen d'huiles essentielles. . *Thèse de doctorat ès sciences*. École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Suisse.
- Pibiri, M. C. (2006). Reinhaltung der Innenraumluft und Hygienisierung von Lüftungsanlagen mit ätherischen Ölen. *International Journal of Aromatherapy*, pp. 16, 149-153.

- Ponce, A. V. (2003). Antimicrobial activity of essential oils on foodborne pathogens. *LWT-Food Science and Technologie*, pp. 36(1),69-74.
- R., K. (1980). In: The Chilandar medical codex N. 517. Milincevic V. *editor. Beograd: National library from Srbija*, pp. pp. 9–80.
- Rakotorimanana, S. (2010). Contribution à l'amélioration de la comestibilité de l'huile d'arachide artisanale par raffinage. *Mémoire d'Ingénieur en Génie chimique*. Université d'Antananarivo.
- S A. Burt and R.D, R. (2002/266). Antibacterial activity of selected plant essential oils against *Escherichia coli* O157:H7. *received 14 August 2002, revised 4 December 2002 and accepted 12 December 2002*. Department of Public Health and Food Safety, Faculty of Veterinary Medicine , University of Utrecht, Utrecht, The Netherlands.
- S. Singh, S. S. (2014). Composition, in vitro antioxidant and antimicrobial activities of essential oils and aloeresin obtained from black cumin seeds "nigelle sativa l". *BioMed Research intrnational vol. 2014,Article ID918209,*, p. 10.
- SERIN P., M. M.-F. (2001). identification, préparation, soins. 2ème édition de VUEF, Hong Kong: . *Larousse des plantes médicinales*, p. 335.
- Slama, K. &. (2013). *Insect hormones-ecdysteroids: their presence and actions in vertebrates. EJE, 92(1)*, pp. 355-377.
- Sonia Tejada-Munoz 1, 2. ,.-M.-B.-G.-L. (2024). Antimicrobial Activity of Origanum vulgare Essential Oil against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia col*.
- Uzzan, A. (1992). « Fruits oléagineux et leurs huiles : olive et huile d'olive » in Karleskind A. Manuel des corps gras. *Tome 1, p. 787*. Lavoisier, Paris,: Édition Technique et Documentation.
- Vijaya Manohar, 1. C. (Received 27 June 2001; accepted 14 September 2001). Antifungal activities of origanum oil against *Candida albicans*. 1Department of Physiology and Biophysics, Georgetown University Medical.
- world Health Organization, (. (1999). monograph on selected médicinals plants. p. Vol1 à Genève.
- World Health Organization, (. (2013). traditional medicine strategy.

Annexes

Annexe I



Figure 30: la pommade de cutacnyl .



Figure 31:les disques de tétracycline.

Annexe 2

استطلاع حول الأعشاب الطبية وعلاج الأمراض الجلدية
نرحب بكم للمشاركة في هذا الاستطلاع الذي يهدف إلى فهم استخدام الأعشاب الطبية في علاج الأمراض الجلدية. مشاركتك
تساهم في تعزيز المعرفة وتحسين الأساليب العلاجية. شكرًا لاستثمارك وقتك

ما هو عمرك:

-أقل من 18 سنة

-من 18 إلى 25 سنة

-من 26 إلى 35 سنة

-من 36 إلى 45 سنة

-فوق 45 سنة

ما هو جنسك:

-انثى

-ذكر

هل سبق لك استخدام الأعشاب الطبية في علاج الأمراض الجلدية؟

-نعم

-لا

ما هي الأعشاب الطبية التي استخدمتها؟

-الصبار

-البابونج

-اكليل الجبل

- القرنفل

-الريحان

- الكركم

- الخروع

- أخرى

ما الأنواع الرئيسية للأمراض الجلدية التي تمت معالجتها باستخدام الأعشاب الطبية؟

-حب الشباب

-الأكزيما

-الصدفية

-التحسس الجلدي

-أخرى

من الأكثر استخداما للنباتات الطبية و الزيوت في علاج حب الشباب؟

-الرجال

-النساء

ماهي الاعشاب التي استخدمتها لعلاج حب الشباب؟

- الصبار ☐
- اكبل الجبل ☐
- القرنفل ☐
- البابونج ☐
- الكرم ☐
- الريحان ☐
- أخرى ☐

كيف استخدمت الأعشاب الطبية لعلاج حب الشباب؟

- زيت ☐
- شاي ☐
- كريمة ☐
- قناع (بودرة) ☐
- جل ☐
- أخرى ☐

ما تقييمك لفعالية الأعشاب الطبية في علاج حب الشباب؟

- فعال جدا ☐
- فعال ☐
- قليلا ☐
- ليس فعال ☐

كم مرة تستخدم الأعشاب الطبية في علاج الأمراض الجلدية؟

- أبدا ☐
- نادرا ☐
- أحيانا ☐
- بشكل منتظم ☐

هل قمت باستشارة متخصص قبل استخدام الأعشاب الطبية؟

- نعم ☐
- لا ☐
- من استشرت ☐

ماهي الاعشاب التي استخدمتها لعلاج حب الشباب؟

يرجى كتابة أي ملاحظات إضافية حول تجربتك مع العلاج بالأعشاب الطبية.



- **Les résumés**

Résumé

Cette étude vise à évaluer l'activité antimicrobienne des huiles essentielles et des huiles végétales extraites de certaines plantes médicinales utilisées en médecine traditionnelle algérienne, dans un contexte marqué par l'augmentation de la résistance microbienne et le besoin d'alternatives naturelles efficaces pour le traitement des infections cutanées, notamment l'acné. Sept espèces végétales ont été étudiées : origan, girofle, lavande, sauge, armoise, eucalyptus et nigelle. L'étude a été réalisée en deux phases : la première consistait en une enquête ethnobotanique à l'aide d'un questionnaire pour recueillir des données sur l'utilisation de ces plantes et huiles par la population locale, et la seconde phase expérimentale a permis d'extraire les huiles essentielles par hydrodistillation utilisant un appareil de Clevenger, tandis que l'huile végétale de nigelle a été extraite par pression à froid afin de préserver ses composés actifs. L'activité antimicrobienne de ces huiles a été évaluée par la méthode de diffusion sur milieu gélosé (aromatogramme) et par microdilution pour déterminer la concentration minimale inhibitrice (CMI), et des tests de synergie ont été réalisés pour évaluer l'effet combiné des huiles contre des souches isolées de pus d'acné telles que *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* et *Candida albicans*. Les résultats ont montré une activité significative, notamment pour les huiles essentielles d'origan, de girofle et de lavande, avec des zones d'inhibition dépassant 40 mm, tandis que les associations synergiques ont permis de renforcer cette activité. Ces résultats confirment le potentiel d'intégration de ces huiles dans des formulations naturelles pour le traitement des infections cutanées liées à l'acné.

Mots clés : Huiles essentielles, Huiles végétales, Médecine traditionnelle, Activité antimicrobienne, Synergie, Acné, Hydrodistillation, Aromatogramme, CMI.

Abstract

This study aims to evaluate the antimicrobial activity of essential oils and vegetable oils extracted from certain medicinal plants used in Algerian traditional medicine, given the increasing issue of microbial resistance and the need for effective natural alternatives for managing skin infections, particularly acne. Seven plant species were investigated: oregano, clove, lavender, sage, wormwood, eucalyptus, and black seed. The study was conducted in two phases: the first was an ethnobotanical survey using a questionnaire to collect data on the use of these plants and oils by the local population, while the second was an experimental phase where essential oils were extracted by steam distillation (hydrodistillation) using a Clevenger apparatus, while the vegetable oil from black seed was extracted by cold pressing to preserve its active compounds. The antimicrobial activity of these oils was evaluated using the agar diffusion method (aromatogram) and broth microdilution to determine the Minimum Inhibitory Concentration (MIC), and synergy tests were conducted to assess the combined effects of certain oils against strains isolated from acne pus, including *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Candida albicans*. The results showed significant effectiveness, with oregano, clove, and lavender essential oils demonstrating inhibition zones exceeding 40 mm, while synergistic combinations enhanced antimicrobial activity. These findings confirm the potential for integrating these oils into natural formulations to support the treatment of skin infections associated with acne.

Keywords: Essential oils, Vegetable oils, Traditional medicine, Antimicrobial activity, Synergy, Acne, Steam distillation, Aromatogram, MIC.

المخلص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم النشاط المضاد للميكروبات للزيوت الأساسية والزيوت النباتية المستخلصة من بعض النباتات الطبية المستخدمة في الطب التقليدي الجزائري، في ظل تزايد مشكلة المقاومة الميكروبية والحاجة إلى بدائل طبيعية فعالة في علاج التهابات الجلد، وخاصة حب الشباب. شملت الدراسة سبعة أنواع نباتية وهي الزعتر، القرنفل، اللافندر، الميرمية، الشيح، الكاليتوس، وحب البركة. أجريت الدراسة على مرحلتين: المرحلة الأولى كانت دراسة إثنوبوتانية باستخدام استبيان منظم لجمع بيانات حول استعمال هذه النباتات والزيوت لدى السكان المحليين في علاج الأمراض الجلدية، بينما تضمنت المرحلة الثانية دراسة تجريبية، حيث تم استخلاص الزيوت الأساسية باستخدام طريقة التقطير البخار (Hydrodistillation) بواسطة جهاز كليفنجر، واستخلاص الزيت النباتي من حب البركة بطريقة العصر البارد للحفاظ على مكوناته النشطة. تم تقييم النشاط المضاد للميكروبات لهذه الزيوت باستخدام طريقة الانتشار على الوسط الصلب (الأروماتوجرام) وطريقة التخفيف المتسلسل لتحديد التركيز الأدنى المثبط للنمو (CMI). كما تم إجراء اختبارات التأزر لتقييم التأثير المشترك لبعض هذه الزيوت ضد السلالات البكتيرية المعزولة من قيح حب الشباب، مثل *Staphylococcus aureus* و *Escherichia coli* و *Candida albicans*. أظهرت النتائج فعالية مضادة للميكروبات ملحوظة، خاصة لزيوت الزعتر والقرنفل واللافندر، حيث تجاوزت مناطق التثبيط 40 ملم، كما ساهمت التركيبات التأزرية في تعزيز هذه الفعالية. تؤكد هذه النتائج إمكانية دمج هذه الزيوت ضمن تركيبات طبيعية لدعم علاج التهابات الجلد المرتبطة بحب الشباب. الكلمات المفتاحية: الزيوت الأساسية، الزيوت النباتية، الطب التقليدي، النشاط المضاد للميكروبات، التأزر، حب الشباب، التقطير البخار، الأروماتوجرام، CMI.



Déclaration de correction de mémoire de master 2025

Référence du mémoire N°: / 2025	PV de soutenance N°: / 2025
---------------------------------------	-----------------------------------

Nom et prénom(en majuscule) de l'étudiant (e) :	Lقب و اسم الطالب (ة) :
Gharbi Hana	غربي هانا

La mention التقدير جيد جدا	Note(./20) العلامة 16.5/20	L'intitulé de mémoire المذكورة عنوان L'Etude ethnobotanique et évaluation antimicrobienne des huiles essentielles et végétales
-------------------------------	-------------------------------	--

تصريح وقرار الأستاذ المشرف : Déclaration et décision de l'enseignant promoteur

Déclaration : Je soussigné (e), <u>Boucif Asma</u> (grade) <u>M.C.B.</u> à l'université de <u>Biskra</u>, avoir examiné intégralement ce mémoire après les modifications apportées par l'étudiant. J'atteste que : * le document a été corrigé et il est conforme au model de la forme du département SNV * toutes les corrections ont été faites strictement aux recommandations du jury. * d'autres anomalies ont été corrigées	تصريح : أنا الممضي (ة) أسفله <u>أسما بوفيف</u> (الرتبة) <u>أستاذة م.ح.ب.</u> بجامعة <u>بسكرة</u>، أصرح بأنني راجعت محتوى هذه المذكرة كليا مراجعة دقيقة وهذا بعد التصحيحات التي أجراها الطالب بعد المناقشة، وعليه أشهد بأن : * المذكرة تتوافق بشكلها الحالي مع النموذج المعتمد لقسم علوم الطبيعة والحياة. * المذكرة صحت وفقا لكل توصيات لجنة المناقشة * تم تدارك الكثير من الإختلالات المكتشفة بعد المناقشة
--	---

<u>Décision :</u> Sur la base du contenu scientifique, de degré de conformité et de pourcentage des fautes linguistiques, Je décide que ce mémoire doit être classé sous la catégorie			<u>قرار :</u> اعتمادا على درجة مطابقتها للنموذج ، على نسبة الأخطاء اللغوية وعلى المحتوى العلمي أقرر أن تصنف هذه المذكرة في الدرجة :		
acceptable مقبول	ordinaire عادي	bien حسن	très bien جيد جدا	excellent ممتاز	exceptionnel متميز
E	D	C	B	A	A+



الأستاذ المشرف

mg

التاريخ

2025 / /

NB : Cette fiche doit être collée d'une façon permanente derrière la page de garde sur les copies de mémoire déposées au niveau de la bibliothèque universitaire



Déclaration de correction de mémoire de master 2025

Référence du mémoire N°: / 2025	PV de soutenance N°: / 2025
Nom et prénom(en majuscule) de l'étudiant (e) : Ben Saadli Salima	لقب و اسم الطالب (ة) : بن سعدلي سلمى
La mention (التقدير) : جيد جدا	Note (العلامة) (./20) : 16.5 / 20
L'intitulé de mémoire (المذكورة عنوان) : l'étude ethnobotanique et végétation antimicrobienne des huiles essentielles et végétales	

تصريح وقرار الأستاذ المشرف : Déclaration et décision de l'enseignant promoteur

Déclaration : Je soussigné (e), (grade) M.C.B. à l'université de Biskra, avoir examiné intégralement ce memoire après les modifications apportées par l'étudiant. J'atteste que : * le document a été corrigé et il est conforme au model de la forme du département SNV * toutes les corrections ont été faites strictement aux recommandations du jury. * d'autres anomalies ont été corrigées	تصريح : انا الممضي (ة) اسفله (الرتبة) بجامعة أصرح بأنني راجعت محتوى هذه المذكرة كليا مراجعة دقيقة وهذا بعد التصحيحات التي أجراها الطالب بعد المناقشة، وعليه أشهد بأن : * المذكرة تتوافق بشكلها الحالي مع النموذج المعتمد لقسم علوم الطبيعة والحياة. * المذكرة صححت وفقا لكل توصيات لجنة المناقشة * تم تدارك الكثير من الاختلالات المكتشفة بعد المناقشة
---	---

Décision : Sur la base du contenu scientifique, de degré de conformité et de pourcentage des fautes linguistiques, Je décide que ce mémoire doit être classé sous la catégorie			قرار : اعتمادا على درجة مطابقتها للنموذج، على نسبة الأخطاء اللغوية وعلى المحتوى العلمي أقرر أن تصنف هذه المذكرة في الدرجة		
acceptable مقبول	ordinaire عادي	bien حسن	très bien جيد جدا	excellent ممتاز	exceptionnel متفيز
E	D	C	B	A	A+



الأستاذ المشرف

[Signature]

التاريخ

2025 / /

NB : Cette fiche doit être collée d'une façon permanente derrière la page de garde sur les copies de mémoire déposés au niveau de la bibliothèque universitaire