

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministériel de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Saad Dahlab de Blida -1-



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biotechnologie

Mémoire de Fin d'études

Pour l'obtention du Diplôme de Master

Spécialité : Biotechnologie et Valorisation des plantes

Thème

Valorisation des activités biologiques de certaines espèces végétales

Présenté par :

Soutenu le 12.07.2023

- Hamidane Fatma Zohra
- Maallem Soumaya
- Benzahia Asma

Devant le jury composé de :

Présidente : Mr Bendali	MAA	U.S.D.B
Examineur : Mme benoma	MAA	U.S.D.B
Encadrante : Mme Tadjine	MAB	U.S.D.B

Année Universitaire : 2022/2023

Remerciements

En tout premier lieu, nous remercions Allah le Dieu unique pour être notre meilleur confident, merci de nous avoir guidés, de nous avoir donné aussi la volonté et la force pour dépasser toutes les difficultés pour la réalisation de ce modeste travail.

Notre profonde gratitude s'adresse tout d'abord à Mme N. Tadjine d'avoir accepté de nous encadrer, on tient à lui exprimer toute notre reconnaissance pour ses conseils, son humeur et son aide.

Un spécial remerciements à Mr D. Tefahi le responsable de labo d'hygiène pour son aide morale et pratique et pour ses encouragements.

Nos remerciements vont également au l'équipe du groupe Saidal de Dar EL Beida qui nous ont ouvert les portes des structures et qui ont tout mis à notre disposition pour nous permettre de travailler dans les meilleures conditions.

On adresse également nos remerciements au membres du jury qui nous ont fait l'honneur d'examiner et de présider ce travail ; qu'ils nous soient permis de leurs exprimer toute notre gratitude.

Nos remerciements ne seront pas complets sans citer nos parents de nous avoir toujours soutenu et qui ont su nous faire confiance et nous soutenir en toutes circonstances au cours de ces cinq années. Finalement, on remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.



Dédicace

Je dédie ce mémoire

À la mémoire de ma grand-mère et de mon grand-père, qui m'ont toujours encouragée à poursuivre mes rêves et à travailler dur pour atteindre mes objectifs. Votre amour, votre sagesse et votre soutien continuent à m'inspirer chaque jour. « Que dieu leur accorde le paradis »

À ma mère que j'aime autant

Pour tout le respect, l'amour et l'admiration que je vous porte au fond de mon cœur Pour toutes les difficultés et les obstacles que nous avons traversés ensemble. Pour toutes les fois où vous m'avez poussé vers la réussite alors que la défaite m'attendait. Pour toutes les duâas que vous avez prononcées ; pour toutes les fois où vous m'avez soutenu. Pour l'éducation que vous m'avez transmise, les sacrifices que vous avez dû faire et l'amour que vous m'avez porté depuis ma plus tendre enfance...

Qu'Allah vous Protège et vous comble de Bonheur !

À mes oncles et tantes adorés, merci pour votre amour inconditionnel et votre soutien. Votre présence dans ma vie est une bénédiction et je suis tellement reconnaissante de vous avoir dans ma famille.

Et à mes cousines chéries, merci d'être toujours là pour moi et de partager avec moi des moments inoubliables. Je suis tellement chanceuse de vous avoir dans ma vie et je vous aime tous très fort.

À tous les amis qui m'ont aidé de près ou de loin.

Rayane



Dédicace

Je dédie se travail :

A ma très chère mère

Affable, honorable, aimable : vous êtes le symbole de la bonté par excellence l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Vos sacrifices, votre soutien, votre profond attachement m'ont permis de réussir mes études., son écoute permanente sans égal dans les moments les plus difficiles de ma vie.

A mon cher père ;

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le respect que j'ai toujours eu pour vous. Vous étiez toujours ma source d'inspiration et de courage

A mes très chers frères et sœurs : Lakhdar ; Fouad ; Hichem ; Karima ; Naima ; Yousra ; Les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous, vous êtes mes fidèles accompagnants dans les moments les plus délicats.

A toute ma famille et toute personne ma soutenu de près et de loin et à tous mes amis et camarades de promotion

Asma



Dédicace

Je dédie ce Modest travail accompagné d'un profond amour à

Mes parents dont je suis très fière,

Mon cher père « Abdallâh » et ma chère mère « Siham », pour l'amour qu'ils m'ont toujours donné, leurs encouragements et le soutien moral qu'ils m'ont apporté durant mes études, vous représentez pour moi le symbole de bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Aucune dédicace ce ne saurait assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez pour tous les sacrifices que vous n'avez pas cessé de me donner depuis ma naissance jusqu'au moment présent, Puisse Dieu vous accorder santé, longue vie et bonheur.

A la mémoire de ma chère grand-mère « kheira » qui nous a quitté je dédie ce travail à son angélique âme

A mes chères cousines Assia, Houda, Oumaima, Zahra et Faty et ma copine anouear vous êtes mes sœurs d'une autre maman je vous dédie ce travail et je vous remercie pour votre soutien morale et physique je vous aime de toute mon cœur

A toutes les membres de la famille et mes chères amies

À toutes ma promotion 2022_2023

Soumaya

Liste des Figures

N°	titre	page
Figure n° 01	Pistacia lentiscus	08
Figure n° 02	Répartition géographie de Pistacia lentiscus	09
Figure n° 03	Myrtus communis	11
Figure n° 04	Distribution géographique de Myrtus communis	12
Figure n° 05	Myrtus communis.	15
Figure n° 06	Pistacia lentiscus .	15
Figure n° 07	Localisation de site de prélèvement.	16
Figure n° 08	hydro distillateur de type Clevenger.	17
Figure n° 09	Suspension bactériennes préparés.	23
Figure n° 10	Ensemencement des boites de pétrie.	23
Figure n° 11	Dépôt des disques d'HE sur les boites de pétrie.	23
Figure n° 12	Photos des procédés de formulation de la crème anticatrisnate.	26
Figure n° 13	Chromatogramme obtenu par CPG de l'HE de lentisque pistachier	34
Figure n° 14	Chromatogramme obtenu par CPG de l'HE de Myrtus communis	34
Figure n° 15	Chromatogramme obtenu par CG/MS de l'HE de lentisque pistachier.	36
Figure n° 16	Chromatogramme obtenu par CG/MS de l'HE de Myrtus communis.	37
Figure n° 17	Histogramme des diamètres des zone d'inhibition des souches microbiennes (Lentisque).	39
Figure n° 18	Histogramme des diamètres des zone d'inhibition des Souches microbiennes (Myrtus).	41
Figure n° 19 :	la réduction du radical DPPH après 30 min d'incubation de la solution DPPH-huile.	43
Figure n° 20 :	Pourcentages d'activité antioxydante en fonction des différentes concentrations de l'huile essentiels de Lentisque et de Myrte par apport l'acide ascorbique.	44
Figure n° 21 :	Activités anti radicalaire de l'acide ascorbique, lentisque et de myrte.	44
gure n° 22 :	FiRésultats du PH des deux crèmes	46
Figure n° 23 :	Observation microscopique de la crème préparer	46

Liste des tableaux

N°	titre	page
Tableau n°01 :	Taxonomie de <i>P. Lentiscus L.</i>	07
Tableau n°02 :	Taxonomie de l'espèce <i>Myrtus Communis</i>	10
Tableau n°03 :	Les paramètres géographiques de la région de récolte	16
Tableau n°04 :	Rôle des excipients utilisées	24
Tableau n°05 :	Rendements en huiles essentielles	28
Tableau n°06 :	Résultats d'analyse qualitative par CPG de l'HE des feuilles du Myrte et Lentisque	33
Tableau n°07 :	Les composé identifiés, temps de rétention, pourcentage et formule brute de l'HE de Lentisque .	35
Tableau n°08 :	Les composé identifiés, temps de rétention, pourcentage et formule brute de l'HE de Myrte.	37
Tableau n°09 :	Les diamètre des zones d'inhibition des souches microbienne (lentisque).	38
Tableau n°10 :	Les diamètre des zones d'inhibition des souches microbienne (Myrte)	40
Tableau n°11 :	pourcentage d'inhibition du DPPH par AC. Ascorbique ; l'HE de M. communis et L. Pistachier et IC50	43
Tableau n°12 :	Concentrations IC50 de HE de Pistacia lentiscus et Myrtus communis et de l'acide ascorbique.	44
Tableau n°13 :	Résultats du PH des deux crèmes	45

Liste des abréviations

AFNOR : Association Française Normalisation

C : concentration

C° : degré Celsius

CG/MS : chromatographie en phase gazeuse couplée par spectromètre de masse

CPG : chromatographie en phase gazeuse

DPPH : 2,2 diphényl-picryl-hydrazyl

H : heure

HE : Huile Essentielle

IC50 : concentration inhibitrice médiane

M. Communis : Myrtus Communis

Mg : milligramme

Min : minute

ml : millilitre

Nm : nanomètre

P. Lentiscus : Pistacia Lentiscus

RHE : Rendement en huile essentielle

ug : microgramme

ul : microlitre

um : micromètre

UV : Ultraviolet

Table des Matières

Remerciements	
Dédicace	
Dédicace	
Dédicace	
Liste des Figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Table des Matières	
Résumé	
Abstract	
ملخص	
Introduction	01
Chapitre 01 : Les plantes médicinales et les Huiles essentielles	
1 Définition d'une plante médicinale	03
2 Utilisations des plantes médicinales	03
3 Les métabolites secondaires des plantes	03
4 Définition d'une huile essentielle	04
5 Propriétés physico chimiques des huiles essentielles	04
6 Les activités biologiques des huiles essentielles	05
6.1 L'Activité antimicrobienne	05
6.2 L'Activité antioxydante	05
6.3 Les radicaux libres	06
Chapitre 02 : Monographies de la plante	
1. Pistacia lentiscus	07
1.1-Définition de la plante	07
1.2 Position systématiques.....	07
1.3 Description botanique	07
1.4 Distribution géographiques	08
1.4.1 Dans le monde	08
1.4.2 En Algérie	08
1.5 Composition chimiques	09
1.6 Usages thérapeutiques	09
2. Myrtus communis	10
2.1 Définition de la plante	10
2.2 Position systématiques	10
2.3 Description botanique	10
2.4 Distribution géographiques	11
2.4.1 Dans le monde	11

2.4.2 En Algérie	11
2.5 Composition chimiques	12
2.6 Usages thérapeutiques	12
Partie expérimentale	
Matériel et Méthodes	
1. Le matériel végétal	15
2. Situation géographique de la zone de récolte	15
3. Extraction des huiles essentielles	16
4. Calcul du rendement	17
5. Caractérisation organoleptique	17
6. Screening phytochimiques	17
6.1 Préparation des extraits	18
6.2 Les tests phytochimiques	18
7. Analyse qualitative et semi-quantitative des huiles essentielles	20
7.1 Analyse par Chromatographie en phase Gazeuse (CPG)	20
7.2 Analyse par Chromatographie en phase Gazeuse Couplée par	
Spectrophotométrie de Masse (CG/MS)	20
8. Évaluation de l'activité antimicrobienne	21
8.1 But et principe	21
8.2 Souches microbienne	21
8.3 Protocole expérimental	21
9 Evaluation de l'activité antioxydante	23
9.1 Principe de DPPH	23
9.2 Mode opératoire	23
9.3 La valeur IC50	24
10 Préparation d'une crème topique anticicatrisante	24
10.1 Matières premières	24
10.2 Equipements	25
Résultats et discussion	
1. Extraction des huiles essentielles	28
1.1 Rendement en huile essentielle	28
2. Propriété organoleptiques	28
3. Tests phytochimiques	29
4. Analyse qualitative et semi-quantitative des huiles essentielles	32
4.1 L'analyse qualitative des huiles essentiels par CPG	32
4.2 Analyse semi-quantitative des HE par CG/SM	35
5. Evaluation de l'activité antimicrobienne	38
6. Evaluation de l'activité antioxydante	42
6.1 Evaluation de l'activité anti radicalaire contre le radical libre	
DPPH	42

6.2	Calcule IC50	44
7.	Préparation d'une crème topique antisciatrisante	45
7.1	Caractéristiques des crèmes obtenus	45
7.1.1	Résultats de potentiel d'hydrogène (PH)	45
7.1.2	Teste microscopique	46
7.1.3	Test Sensorielles	47
7.1.4	Influence de température	47
7.1.5	Test de tolérance cutanée	47
	Conclusion	49
	Références bibliographiques	52
	Annexes	

Résumé

L'extraction des huiles essentielles du Lentisque pistacia et Myrtus Communis L. par hydrodistillation de type Clevenger a révélé un rendement moyen de l'ordre de 0.07% pour le Lentisque et 0,1 % pour le Myrte commun.

Les huiles essentielles extraites des feuilles du Myrtus communis et Lentisques pistacia cueillies dans la région de Djababra (Meftah) ont été caractérisées, et leur composition a été identifiée par CPG et CG-SM. Cette dernière a révélé la prédominance des monoterpènes oxygénés en particulier : le α -pinène.

Nous avons réalisé des tests de screening sur les plantes, les résultats de ces tests nous ont donné une idée générale sur le métabolisme secondaire qu'elle contient.

Les huiles essentielles ont une activité antimicrobienne importante contre les Gram (+) et candidats albicans alors que les Gram (-) présente une sensibilité relativement faible.

L'évaluation de l'activité antioxydante par le test de piégeage du radical DPPH, à montrer que nos huiles essentielles possèdent une activité antioxydante, tel que le IC50 est atteint pour une concentration de 0.36 mg/ml pour le Myrtus communis et 0.37 mg/ml pour le Lentisque pistacia.

Enfin la formulation d'une émulsion du type huile dans l'eau dans le but de formuler une crème anticatrisantes à base de l'huile essentielles de Myrtus Communis L et Lentisques pistacia en raison de leur sécurité d'emploi et les preuves dans la partie théorique Après avoir formulé la crème avec des quantités contrôlées, nous avons effectué des analyses physico-chimiques, et sensorielles en plus de suivre sa stabilité par le temps pour prédire la durée de stabilité de crème.

Mots clés : Huile essentielle, *Myrtus comminus* L., Lentisques Pistacia, CPG, CG/MS.

Abstract

The essential oils extracted by hydrodistillation from the leaves of *Common Myrtle* and *Lentisk pistachio* picked in the region of Djbabra (Meftah) were characterized, and their composition was identified by CPG and CG-MS. The latter revealed the predominance of oxygenated monoterpenes in particular: α -pinene.

We have carried out screening tests on plants, the results of these tests have given us a general idea of the secondary metabolism it contains.

Essential oils have significant antimicrobial activity against Gram (+) and albicans candidates while Gram (-) has a relatively low sensitivity. The antioxidant activity of essential oils has been tested in vitro by inhibition of the DPPH radical. All essential oils have antioxidant activity.

Formulation of an anti-healing cream based on essential oils of *Common Myrtle* L, and *Pistachio mastic* tree control its PH and carry out microscopic and macroscopic tests.

Keywords: Essential oils. *Common Myrtle*, *Pistachio mastic*, CPG, CG/MS.

ملخص

تميزت الزيوت العطرية المستخرجة بالتقطير المائي من أوراق نبات *Myrtus communis* و *Lentisques pistacia* التي تم قطفها في منطقة جبابرة (مفتاح) وتم تحديد تركيبها بواسطة CPG و CG-MS. كشف هذا الأخير عن غلبة *monoterpènes* المؤكسجة على وجه الخصوص α -pinène. لقد أجرينا اختبارات فحص على النباتات، وقد أعطتنا نتائج هذه الاختبارات فكرة عامة عن التمثيل الغذائي الثانوي الذي تحتويه.

للزيوت الأساسية نشاط كبير مضاد للميكروبات ضد الجرام (+) والبيكان المرشحين بينما الجرام (-) لديه حساسية منخفضة نسبيًا. تم اختبار النشاط المضاد للأكسدة للزيوت الأساسية في المختبر عن طريق تثبيط جذر DPPH. جميع الزيوت الأساسية التي تمت دراستها لها نشاط مضاد للأكسدة.

صياغة كريم مضاد للشفاء يعتمد على الزيوت الأساسية من *Myrtus Communis L* و *Lentiscus pistacia* التحكم في درجة الحموضة وإجراء الاختبارات المجهرية والعيانية.

الكلمات المفتاحية: الزيوت الأساسية، *Myrtus Communis*، *Lentiscus pistacia*، CG-MS، CPG.

Introduction

Introduction

Introduction

Depuis milliers d'années l'homme utilisait les plantes trouvées dans la nature pour traiter et soigner des maladies (SANAGO, 2006). Les plantes aromatiques et médicinales représentent une source inépuisable de remèdes traditionnels efficaces grâce à la présence des composés naturels bioactifs, accumulés dans différents organes et parfois dans des cellules spécialisées de la plante qu'elles contiennent : (alcaloïdes, flavonoïdes, hétérosides, quinones, vitamines et huiles essentielles) et selon l'organisation mondiale de la santé (OMS) fait lieu de 80% de la population ayant recours à la médecine traditionnelle.

La plupart des végétaux renferment des huiles essentielles en quantités variables, ce qui confère à la plante un pouvoir odorant et aromatique. Elles sont utilisées depuis l'antiquité et sont largement employées de nos jours, pour leurs propriétés biologiques (antimicrobienne, antioxydante, anti inflammatoire, anticicatrisante, analgésique, insecticide...) et leurs applications dans de multiples et diverses industries : alimentaires, cosmétique, parfumerie et pharmacie (Bakkali et al, 2008).

L'Algérie recèle d'un patrimoine végétal important par sa richesse et sa diversité parmi ces ressources naturelles les plantes aromatiques et médicinales, qui occupent une large place et jouent un grand rôle dans l'économie nationale. Elles sont utilisées dans différents domaines (DURAFFOURD et al., 1997).

Dans le cadre de la valorisation de la flore algérienne on est intéressé par deux espèces médicinales appartenant aux familles des Anacardiacees et l'autre à la famille des Myrtaceae.

Les plantes sur laquelle a porté notre étude sont *Pistacia lentiscus* et *Myrtus communis*. Notre choix pour ces espèces est justifié par le fait que celles-ci sont endémiques et riches en huiles essentielles et de composés phénoliques.

Le but de ce travail consiste à identifier et quantifier la composition chimique de l'huile essentielle de myrte et lentisque de la région de Meftah (Djebabra), et de mettre en évidence son pouvoir antimicrobien, ainsi que son pouvoir antioxydant.

Notre étude sera scindée en deux parties : Une partie théorique comprenant deux chapitres, où le premier donnera un bref aperçu sur les plantes médicinales puis les huiles essentielles et les activités biologiques, le second chapitre centré sur la monographie des plantes étudiées. Une partie expérimentale.

Synthèse bibliographique

Chapitre 01 : Les plantes médicinales et les Huiles essentielles**1 Définition d'une plante médicinale**

Les plantes médicinales sont des drogues végétales au sens de la Pharmacopée européenne dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. Il est peu fréquent que la plante soit utilisée entière, le plus souvent, il s'agit d'une ou de plusieurs parties qui peuvent avoir chacune des utilisations différentes (Vercauteren, 2012) On appelle plante médicinale toute plante qui renferme un ou plusieurs principes actifs capables de prévenir, soulager ou guérir des maladies, c'est-à-dire, les plantes dotées de propriétés curatives (Paul et Ferdinand, 2006).

Les plantes peuvent provenir de deux origines, cultivées ou spontanées "sauvages". En effet, les plantes spontanées représentent la flore naturelle, (Menozzi et al., 2011). En revanche, l'existence des plantes cultivées est due à l'homme (Menozzi et al., 2011) où la sélection des espèces cultivées est liée à leur richesse en substances actives (Boutefnouchet et al., 2020).

2 Utilisations des plantes médicinales

Pendant longtemps, les plantes ont été utilisées uniquement en nature, sous forme de tisanes ou de poudres. Maintenant beaucoup sont présentées en gélules, mais il existe de nombreuses formes d'utilisation des plantes médicinales.

De plus en plus de plantes sont utilisées en mélange. Pour ces préparations, des règles de bonnes pratiques officinales ont été instaurées. De nombreux paramètres sont à respecter comme le nombre de plantes, les associations possibles, la saveur, ou encore le goût qui devra être adapté au client. L'âge du patient et son état devront également être pris en compte. (Bezanger-Beauquesne L et al., 1986).

3 Les métabolites secondaires des plantes

Les métabolites secondaires sont des composés phyto-chimiques biosynthétisés naturellement par les végétaux mais qui ne participent pas directement au métabolisme végétal (Dominique et Zoubida, 2005). Par opposition aux métabolites primaires que sont les protéines, les glucides et les lipides. Ces composés ne sont pas nécessaires à la vie de la plante, mais ils jouent un rôle dans sa relation avec son environnement, par exemple dans la résistance contre les ravageurs et les maladies, comme attractif pour les pollinisateurs ou comme composé de signalisation.

Les métabolites secondaires se caractérisent par une énorme diversité chimique, Chaque organisme a son propre ensemble de métabolites secondaires (Verpoorte et Alfermann, 2000).

4 Définition d'une huile essentielle

Selon la Commission de la Pharmacopée Européenne (01-2008 : 2098) : une huile essentielle est un « produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage. L'huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition » (Benoit G, 2015).

Selon AFNOR NFT 75-006 (février 1998) : huile essentielle : « Produit obtenu à partir d'une matière première végétale, soit par entraînement à la vapeur, soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicarpe des Citrus, soit par distillation sèche. L'huile essentielle est ensuite séparée de la phase aqueuse par des procédés physiques pour les deux premiers modes d'obtention ; elle peut subir des traitements physiques n'entraînant pas de changement significatif de sa composition [par exemple, redistillation, aération, ...] ».

Le terme « huile » s'explique par la propriété que présentent ses composés de se solubiliser dans les graisses et par leur caractère hydrophobe. Le terme « essentielle » fait référence au parfum, à l'odeur plus ou moins forte dégagée par la plante et au fait qu'elles soient inflammables (Brunton J).

5 Propriétés physico chimiques des huiles essentielles

D'une façon générale, les caractéristiques physico-chimiques des huiles essentielles sont variables selon plusieurs facteurs (lieu de provenance, climat, époque et moyens de récolte, les procédés d'extraction et la nature du sol). Ce sont des liquides assez mobiles à quelques exceptions près, volatils, leur point d'ébullition varie de 160 à 240°C, leur densité est comprise entre 0.75 et 1.096, elle est en général inférieure à celle de l'eau (P. Franchomme, D. Penoel, 1990). Ce sont solubles dans les graisses et les solvants apolaires, leur solubilité est plus au moins grande dans les alcools. Elles sont actives sur la lumière polarisée (polariséeC.et al, 2002).

Les huiles essentielles s'oxydent à la lumière et se résinifient en absorbant de l'oxygène en même temps que leur odeur se modifie, leur point d'ébullition augmente et leur solubilité

diminue (P. Franchomme, D. Penoel, 1990). Elles absorbent le chlore avec un dégagement de chaleur. Elles peuvent se combiner à l'eau pour former des hydrates, Comme tous les produits végétaux, elles sont biodégradables et renouvelables dans la nature (Pharmacopée européenne).

6 Les activités biologiques des huiles essentielles

6.1 L'Activité antimicrobienne

La lutte contre les souches microbiennes est liée à leur pathogénicité et se fait principalement par l'usage d'antibiotiques. Leur recours, a entraîné l'apparition de phénomènes d'antibiorésistance résultant de l'exposition de certaines bactéries et champignons au stress qui peuvent échanger spontanément des gènes de résistance (Aouni et al., 2013). Beaucoup d'attention a été prêtée aux extraits bruts des plantes qui commencent à avoir beaucoup d'intérêt comme source potentielle de molécules naturelles bioactives. Ils font l'objet d'études pour leur éventuelle utilisation comme alternative pour le traitement des maladies infectieuses (Yakhlef et al., 2011).

Les bactéries se divisent en deux groupes majeurs : bactéries à gram positif (colorées en violet), bactéries à gram négatif (colorées en rose). Cette distinction de réponse à la coloration de gram est due à la différence qui existe dans la composition des parois bactériennes. (Leclerc et al., 1995 ; Madigan et al., 1997). Et Les mycètes (champignons) On distingue trois types : les champignons filamenteux, les levures informes et les dimorphiques.

6.2 L'Activité antioxydante

Quelques récentes publications ont rapporté que certaines huiles essentielles sont plus efficaces que quelques antioxydants synthétiques. Les effets antioxydants d'huiles essentielles et d'extraits des plantes sont dus principalement à la présence des groupes d'hydroxyle dans leur structure chimique. (Bouguerra M,2012).

L'antioxydant est défini comme toute substance chimique qui pourrait ralentir ou empêcher les dommages oxydatifs causés par les radicaux libres. L'antioxydant inhibe les dommages oxydatifs causés par les radicaux libres par plusieurs mécanismes. Les sources de l'antioxydant sont abondamment disponibles dans la nature et peuvent être trouvées dans l'alimentation quotidienne. Plusieurs composés majeurs identifiés comme antioxydants tels que les polyphénols, les vitamines et les caroténoïdes. (Romulo & Andreas,2020).

6.3 Les radicaux libres

Un radical libre est défini comme toute molécule ou atome possédant un ou plusieurs électrons non appariés (Jacques et André., 2004). Cette molécule est très instable et réagit rapidement avec d'autres composants, essayant de capturer l'électron nécessaire pour acquérir la stabilité. Une réaction en chaîne débute lorsqu'un radical libre attaque la molécule stable la plus proche en lui arrachant son électron, et la molécule attaquée devient elle-même un radical libre (Martinez-Cayuela, 1995). Sa durée de vie est très courte (quelques millisecondes, voir quelques nanosecondes) (Mac Laren, 2007 ; Sayre et al., 2008 ; Goto et al., 2008).

Chapitre 02 : Monographies de la plante

1. *Pistacia lentiscus*

1.1- Définition de la plante

Le genre botanique *Pistacia* (les pistachiers) regroupe neuf espèces d'arbustes appartenant à la famille des Anacardiaceae. Cette famille regroupe 600 espèces réparties en 70 genres selon la classification de Watson et Dallwitz. Selon Quezel et Santa (1962-1963), le genre *Pistacia* est représenté en Algérie par quatre espèces, en l'occurrence *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Pistacia vera* et *Pistacia Atlantic*.

Quant à la nomenclature de *Pistacia lentiscus*, le nom du pistachier vient du grec Pistaké « Pistachier » qui signifie cet arbrisseau, et le nom lentisque vient du latin « LENTUS » qui signifie visqueux. Il est connu aussi par d'autres appellations comme : Darou, Dherou ou Drou en arabe local, Thidekt en kabyle, Lentisque et arbre au mastic en Français ; et Lentisk en Anglais (Garnier & Cheraft, 2011).

1.2 Position systématiques

Règne	Plantae
Sous-règne	Viridiaeplantae
Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Equistopsida
Sous-classe	Magnoliidae
Ordre	Sapindales
Famille	Anacardiaceae
Genre	<i>Pistacia</i>
Espèce	<i>Pistacia lentiscus</i>

Tableau n°01 : Taxonomie de *P. Lentiscus L.* (TISON & Jean-Marc, 2014).

1.3 Description botanique

C'est un arbrisseau à feuillage persistant, dioïque, très ramifié jusqu'à 3 mètres, ou arbre jusqu'à 6 mètres à odeur de résine fortement âcre (Bammou et al., 2015). Selon Bayer et al., (2009), *Pistacia lentiscus L.* est composée des feuilles : alternes, pennées impaires, à rachis

largement ailé. 2 -12 folioles pennées plus ou moins elliptique.1-3 cm de long, pointues ou obtuses, vert foncé, coriaces, Ecorce : Rougeâtre sur les jeunes branches et vire au gris avec le temps, des Fleurs unisexuées, en épis, courts, serrés, latéraux et de Drupe petite de 4 mm de long, rouge à noire



Figure n° 01 : *Pistacia lentiscus* (Anonyme)

1.4 Distribution géographiques

1.4.1 Dans le monde :

Pistacia lentiscus est un arbrisseau que l'on trouve couramment en sites arides Asie et région méditerranéenne de l'Europe et d'Afrique, jusqu'aux Canaries (Belfadel, 2009).

1.4.2 En Algérie :

En Algérie, le *Lentisque* se trouve dans les zones forestières sur le long du nord Algérien (More et White, 2005). Il occupe l'étage thermo-méditerranéen. Sa limite méridionale se situe aux environs de Saïda. On le retrouve sur tout type de sol, dans l'Algérie subhumide et semi-aride (Saadoun, 2002).

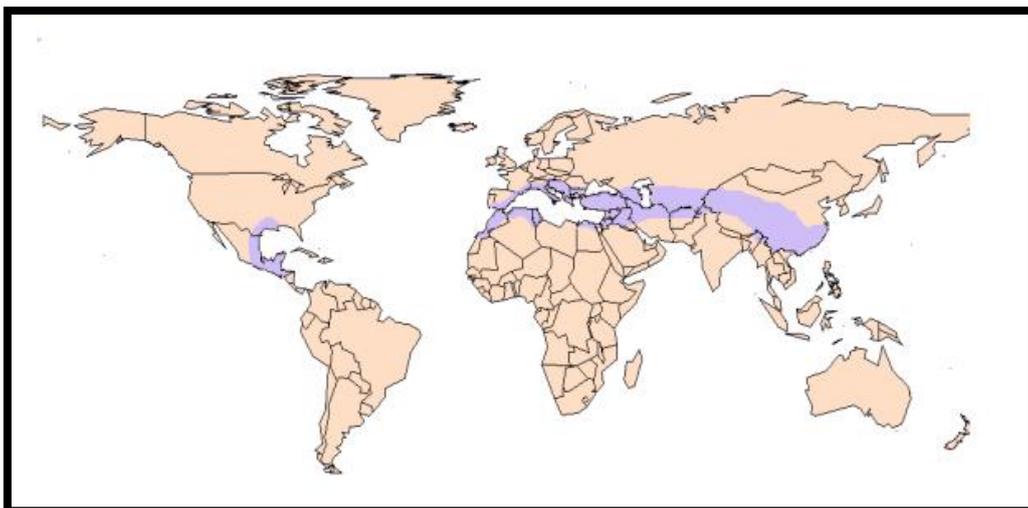


Figure n°02 : Répartition géographique de *Pistacia lentiscus* (Belfadel, 2009).

1.5 Composition chimiques

P. lentiscus est une riche source d'huiles essentielles composant les acides gras et les polyphénols et comprennent le glucuronide, acides phénoliques comme l'acide gallique et le 5-Ogalloyl quinic acide (Dahmoune, F et al., 2014). Et il est également contient une grande quantité de phytostérols, en particulier le b-sitostérol (Meznia, F et al.2016). Alpha-pinène dans l'huile essentielle a été récemment signalé, ainsi que les monoterpènes et sesquiterpènes oxygénés (Nabila, B et al., 2008).

1.6 Usages thérapeutiques

Pistacia Lentiscus est une source importante de substances actives, en effet, plusieurs parties de cette plante sont utilisées en médecine traditionnelle depuis la civilisation grecque (Ljubuncic et al., 2005 ; Delille, 2007). La partie aérienne de *Pistacia lentiscus* est largement utilisée dans le traitement de l'hypertension artérielle grâce à ses propriétés diurétiques (Scherrer et al, 2005). Les feuilles sont pourvues d'activité anti-inflammatoire, antibactérienne, antifongique, antipyrétique, astringente, hépato-protective, expectorante et stimulante (Kordali et al, 2003). Elles sont également utilisées dans le traitement de l'eczéma, des infections buccales, diarrhées, lithiases rénales, jaunisse, maux de tête, ulcères, maux d'estomac, asthme et problèmes respiratoires (Said et al, 2002).

2. *Myrtus communis*

2.1 Définition de la plante

Le Myrte sauvage, ou bien *Myrtus communis* L. est le nom grec de « Myrte » et « communis » signifie commun, connue comme une plante médicinale (Aidi Wannas et al., 2009), appartient à la famille des Myrtaceae (Aidi Wannas et al., 2010). C'est un arbuste annuel, il se développe en groupe (Sumbl et al, 2011) dans plusieurs régions partout dans le monde (Aydin et Ozcan, 2007). C'est une espèce endémique qui pousse spontanément dans toutes les régions méditerranéennes (Berka-Zougali et al., 2010 ; Tuberoso et al., 2010), qui regroupe 145 genres et 55.00 espèces (Aleksic et Knezevic, 2014).

Le *Myrtus communis* L. est connu sous différentes dénominations : nom latin : *Myrtus communis*, Nom français : *Myrte commun*, Herbe du lagui, en arabe : Rihan, Hadas, Mersin, Henblass et en berbère : Chelmoun, Halmouch (Beloued, 2001 ; Goetz, 2012).

2.2 Position systématiques

Règne	Plante
Sous-règne	Tracheobionta
Embranchement	Magnoliophyta
Sous-embranchement	Magnaliophytina
Sous-classe	Rosidae
Ordre	Myrtales
Famille	Myrtaceae
Genre	Myrtus
Espèce	Myrtus communis L

Tableau n°02 : Taxonomie de l'espèce *Myrtus Communis* (Dahmoune et al 2015).

2.3 Description botanique

Myrtus communis L. est caractérisé par des feuilles de 2 à 5 cm de long, opposées, à très court pétioles, ovales, vernissées, à nervation pennée persistantes, opposées de couleur vert foncé (Barboni, 2006). (La floraison débute à partir du mois de Mai - Juin et peut aller jusqu'au mois d'Août sous la forme de fleurs blanches solitaires très odorantes à l'aisselle des feuilles (Barboni, 2006 ; Bouzabata, 2015) Cette floraison donne suite à un fruit charnu ovaire, une

baie, de couleur blanche ou noir bleuâtre au stade de maturité qui est atteint dans les environs du mois d'Octobre jusqu'à Février (Bouzabata et al., 2016). Le fruit contient des graines réniformes, luisantes, de saveur résineuse, son goût est astringent et prononcé (Barboni, 2006) Toutes les parties de la plante contiennent des poches schizogènes à huile essentielle, responsables de son odeur suave (Fournier, 1948 ; Montastier, 1997)



Figure n° 03 : *Myrtus communis* (Anonyme)

2.4 Distribution géographiques

2.4.1 Dans le monde :

La famille des myrtacées pousse spontanément et en abondance dans les régions méditerranéennes, commune dans le Tell et sur le littoral du centre (Mimica-Dukic, 2010; Baba Aissa, 1999). Le *Myrte commun* évolue dans des climats subhumides, humides et per humides sur un substrat le plus souvent siliceux et calcaire, à variante chaude à tempérée. Il est la seule espèce de la famille des myrtacées qui existe à l'état naturel (Wahid, 2013).

2.4.2 En Algérie

Le *Myrte commun* s'accroît sur l'Atlas tellien et les régions côtières d'Alger et de Constantine (Quézel et al., 1962) mais également dans les maquis et les forêts du littoral (Kaddem, 1990).



Figure n° 04 : Distribution géographique de *Myrtus communis*. (Migliore, 2011)

2.5 Composition chimiques

En plus des métabolites primaires, des minéraux et de la matière azotée, le *Myrte commun* contient des métabolites secondaires, dont on peut citer les huiles essentielles et les composés phénoliques. (Belaiche, 1979).

Les HE du *Myrte commun* sont des mélanges complexes constitués de plusieurs dizaines, voire plus d'une centaine de composés, principalement des terpènes (Cevat et Musa, 2007). Les feuilles et les fruits sont riches en tannins, flavonoïdes et anthocyanidines (Fioretto *et al.*, 2007).

2.6 Usages thérapeutiques

Les *Myrtes* sont exploités de différentes manières, leur utilisation peut être culinaire comme médicinale, industrielle ou encore traditionnelle. (Mulas *et al.*, 2002). En Algérie, l'infusion des feuilles est utilisée comme remède contre les infections des voies respiratoires et des voies urinaires. Les préparations à base de cette plante sont également préconisées contre les bronchites, les sinusites, les otites, les diarrhées et les hémorroïdes. (Baba-Aissa, 1991). Les écorces des tiges fines et les jeunes feuilles sont utilisées en tant qu'agents antiseptique et pour la cicatrisation, le myrte est utilisé aussi en cas des soins contre les maladies urinaires (Baytop, 1999) et est considéré comme élément préventif contre les maladies liées au stress oxydatif pour sa richesse en composés phénoliques et en huiles essentielles (Christian *et al.*, 2005).

Partie expérimentale

Matériel et méthodes

Matériel et Méthodes

Cette étude a été réalisée durant une période de 03 mois (Avril 2023 à Juillet 2023) dans plusieurs laboratoires :

- L'extraction des huiles essentielles et le screening phytochimique ils ont été faits au niveau de laboratoire de Phytopharmacie (PFE), Département des Sciences Agronomiques, Université Saad Dahlab Blida
- L'étude de l'effet antimicrobien des extraits étudiées sont faites au sains de laboratoire d'hygiène de Blida.
- L'évaluation de l'activité antioxydante de *lentisque pistachier* et *Myrtus communis* a été effectuer au niveau de laboratoire physico-chimique (Saidal-Dar el Beida).

1. Le matériel végétal

Le matériel végétal est constitué des parties aériennes des plantes *Pistacia lentiscus* et *Myrtus communis*. Récoltées en hiver le mois de février 2023 exactement à DJBABRA (MEFTAH).

Les deux espèces ont été identifiés au niveau de l'école nationale supérieure agronomique EL-HARRACH étant *Pistacia lentiscus* et *Myrtus communis*.



Figure n°05 : *Myrtus communis*.

(Originale 2023)



Figure n°06 : *Pistacia lentiscus* .

(Originale 2023)

2. Situation géographique de la zone de récolte

La commune de Djebabra est située à environ 55 km au nord-est de la wilaya de Blida, et à environ 30 km au sud-est d'Alger. Elle regroupe une population de 3403 habitants.



Figure n°07 : Localisation de site de prélèvement

Cordonnée géographiques	latitude	longitude	Altitude
Djbabra	Latitude: 36.5842,	Longitude: 3.27054 36° 35' 3" Nord, 3° 16' 14" Est	441m

Tableau n°03 : Les paramètres géographiques de la région de récolte.

3. Extraction des huiles essentielles

La méthode utilisée appelée hydrodistillation consiste à immerger la matière première dans un bain d'eau l'ensemble est porté à l'ébullition et l'opération est généralement conduite à pression atmosphérique, la distillation peut s'effectuer avec ou sans recyclage communément appelé cohobage (Ferhat. A, 2005).

L'appareil utilisé est de type Clevenger, l'extraction est faite à partir des parties aériennes des deux plantes médicinales : *Myrtus communis* & *Pistacia lentiscus*.

Mode opératoire

IL consiste à immerger 150g du matériel végétal à traiter dans un ballon (alambic) de 1 Litre, rempli d'environ 750 ml l d'eau distillée, qui est ensuite porté à ébullition pendant 3h. Les vapeurs hétérogènes formées dans le serpentin sont Condensées sur une surface froide qui est celle du réfrigérant, ainsi la séparation eau- essences s'effectue par une simple différence de densité. Les huiles essentielles sont Conserver à 4°C à l'obscurité dans des flacons codés, jusqu'au leur analyse.



Figure n° 08: hydro distillateur de type Clevenger (originale 2023)

4. Calcul du rendement

Selon la norme AFNOR (1986), le rendement en huile essentielle est défini comme étant le rapport entre la masse d'huile essentielle obtenue après extraction et la masse de la matière végétale utilisée. Il est exprimé en pourcentage et calculé par la formule suivante :

$$RHE = \frac{M'}{M} \times 100$$

RHE : Rendement en huile essentielle en %

M' : Masse d'huile essentielle en gramme

M : Masse de la plante en gramme

5. Caractérisation organoleptique

Cette caractérisation a porté sur : L'aspect, La couleur, L'odeur.

6. Screening phytochimiques

Screening phytochimique ou criblage phytochimique est une étude qualitative visant la recherche des principaux groupes chimiques contenus dans un organe végétal.

Les tests de caractérisation sont basés sur des réactions de précipitation et de complexations avec Formation de complexes insolubles et colorés (Bammou et al., 2015) Les tests phytochimiques ont été réalisés sur la poudre des feuilles de *Myrtus communis* et la poudre

Matériel et Méthodes

des feuilles de *Pistacia lentiscus* en utilisant un solvant organique (Ethanol) et une solution aqueuse et des réactifs spécifiques.

6.1 Préparation des extraits

10g de matière végétale (poudre des feuilles) sont mises en présence de 100 ml de chaque solvant (Eau, éthanol). Le mélange est porté sous agitation continue pendant 30min. Ensuite, le mélange est filtré et les deux extraits sont soumis aux tests phytochimiques.

6.2 Les tests phytochimiques

- **Criblage des coumarines**

Au résidu sec de chaque extrait à 10 %, 2 ml d'eau distillée chaude ont été ajoutés. Après refroidissement, 0,5 ml d'ammoniaque ont été ajoutés à chaque tube. L'apparition d'une fluorescence intense bleu verdâtre ou violette sous la lumière UV ($\lambda = 254$ nm et $\lambda = 366$ nm) indique la présence de coumarines. (Ronchetti F et Russo G ,1971).

- **Criblage des flavonoïdes (Réaction a Cyanidine)**

2 ml de chaque extrait à 10% sont mélangés avec 5 ml de l'éthanol chlorhydrique (éthanol à 95+ eau distillée + acide chlorhydrique concentré (V/VIV : 5ml)). Quelques copeaux de Magnésium et 1 ml de l'alcool iso amylique sont rajoutés après aux mélanges. Le virage de couleur au rose orangé, ou rose violace, ou rouge indique la présence des flavones, ou flavonones, ou flavonol respectivement. (Ronchetti F et Russo G ,1971 ; Ciulei I ,1982).

- **Criblage des Saponines**

La détection des saponines est réalisée en ajoutant 10mL d'eau distillée à 2mL de chaque extrait pour chacune des deux parties (feuilles+ tiges et racines), Puis la solution est agitée pendant 1 minute. La présence des saponines est Confirmée par l'apparition d'une mousse qui persiste durant 15min.

- S'il n'y a pas de mousse, le test est dit négatif (-).
- Si la mousse est de 1 cm d'épaisseur, le test est faiblement positif (+).
- Si la mousse est entre 1 et 2 cm, le test est positif (++).
- Si la mousse est supérieure à 2 cm, le test est fortement positif (+++). (Dohou et coll., 2003).

Matériel et Méthodes

- **Criblage des stérols et les terpènes**

5 ml de chaque extrait sont mélangés avec 1 ml d'anhydride acétique et 0.5 ml d'acide sulfurique concentré, les tubes sont laissés pendant 30 mn à 21°C. L'apparition à l'interphase d'un anneau pourpre ou violet virant au bleu puis au vert, a indiqué une réaction positive : Couleur vert bleu : présence des hétérosides stéroïdiens, couleur violet : présence des hétérosides tri terpéniques. (Ronchetti F et Russo G, 1971 ; Hegnauer R ,1973 ; Dohou N et al., 2003).

- **Criblage des alcaloïdes**

Les tests sont réalisés par des réactions de précipitation avec le réactif de Dragendorff. Introduire 10 g de poudre végétale sèche dans un erlenmeyer, à laquelle 50ml de H₂SO₄ dilué au 1/10 avec de l'eau distillée est ajouté. Ce mélange a été agité et macéré pendant 24 h. Ensuite, dans 1ml du filtrat, 5 gouttes de réactif de Dragendorff sont ajoutées. L'apparition d'un précipité orange, révèle la présence d'alcaloïdes. (Azzi R,2012).

- **Criblage des composés réducteurs**

Leur détection consiste à introduire 2ml de l'extrait aqueux dans un tube à essai, puis 2ml de la liqueur de Fehling sont ajoutés. Ensuite, l'ensemble est porté au bain-marie bouillant durant 8 min. L'obtention d'un précipité rouge brique indique la présence des composés réducteurs. (BentabetLasgaa N,2015).

- **Criblage des Glycosides cardiaques**

Deux ml de chloroforme est ajouté à 1 ml de l'extrait, l'apparition d'une coloration brun-rougeâtre après l'ajout de H₂SO₄ indique la présence des glycosides cardiaques (Yam M.F et al., 2009).

- **Criblage des Tannins**

La présence des tannins est mise en évidence en ajoutant à 1 ml de chaque extrait, 1 ml d'eau et 1 à 2 gouttes de solution de FeCl₃, diluée à 1% L'apparition d'une coloration verte foncée ou bleue verte indique la présence des tanins. L'apparition d'une coloration verte foncée indique la présence des tanins caté chiques. L'apparition d'une coloration bleue verte indique la présence des tanins galliques (BentabetLasgaa N, 2015).

7. Analyse qualitative et semi-quantitative des huiles essentielles

7.1 Analyse par Chromatographie en phase Gazeuse (CPG)

L'analyse qualitative par CPG des HE de *Myrtus communis* et *Lentisque pistachier* a été effectuée à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA) d'Alger.

Les paramètres de l'instrument sont :

Les analyses chromatographiques ont été effectuées sur un chromatographe en phase gazeuse à régulation électronique de pression de type Chrompack CP 9002, équipé d'une colonne capillaire en silice fondue de type DB-5 de 30 m de longueur, 0,25 mm de diamètre et 0,25 µm d'épaisseur de film, D'un détecteur à ionisation de flamme réglé à 280°C et alimenté par un mélange de gaz H₂/air et d'un injecteur split splittes régler à 250°C. Le gaz vecteur est l'azote à 1 ml/min. Le mode d'injection est split (rapport de fuite de 1/50, débit de fuite 66 ml/min). La température de la colonne est programmée de 50°C (3mn) à 250°C à raison de 2°C/min, puis est maintenue à 250°C pendant 10 min.

7.2 Analyse par Chromatographie en phase Gazeuse Couplée par Spectrophotométrie de Masse (CG/MS) :

L'analyse des huiles essentielles récupérées a été réalisé à l'Institut national de Gendarmerie de criminologie (INCC) de Bouchaoui (Alger) par chromatographie en phase gazeuse couplé au détectera un spectrophotomètre de masse GC/MS modèle Trace GC Ultra DSQII équipé d'est une HP5-MS 30m 0.25mm ID 0.25mm d'épaisseur de phase stationnaire.

Les conditions opératoires optimales utilisées

-Température de l'injecteur 250°

-La programmation de température du four du CG est de 50 pendant 1min 03°C/min jusqu'à 280° C, 1 mn de maintien

-Le gaz vecteur utilisé est He avec un débit de 1.0 ml/min débit constant.

-Spectromètre de masse :

Ligne de transfert à 280°C, Source d'ions à 200° C, Retard sur l'acquisition 4.0 min

Energie d'ionisation 70 eV et Full scan de 35 à 450 amu.

L'identification est faite par comparaison des spectres de masses avec les banques de données NIST et WILEY.

8. Évaluation de l'activité antimicrobienne

8.1 But et principe

Le but de cette étude microbiologique repose sur l'évaluation de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* et *Myrtus communis*.

Le principe consiste à estimer l'inhibition de la croissance de microorganisme (bactéries et levures) soumis au contact de l'huile par la méthode de diffusion sur milieu gélosé en utilisant des disques absorbants.

8.2 Souches microbienne

Les souches microbiennes mises à notre disposition par le laboratoire d'hygiène sont de référence ATCC. Selon la disponibilité de matériel 5 souches ont été testé dont 2 souches gram Positif (*Bacillus subtilis*, et *staphylococcus aureus* deux à gram négatif (*E. coli* ATCC et *salmonelles*) une souche fongique (*candidat albicans*).

Microorganisme testée	Gram	Souches	Références
Bactéries	Gram +	<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC 8739
		<i>Bacillus subtilis</i>	ATCC 6633
	Gram -	<i>Escherichia Coli</i>	ATCC 8739
		<i>Salmonella arizonea</i>	NCTC 6017
Champignons	Levure	<i>Candidas albicans</i>	ATCC 16404
	Moisissure	<i>Aspergillus niger</i>	ATCC 10231

8.3 Protocole expérimental :

- **Préparation de milieu de culture :**

On fait fondre les milieux Muller Hinton pour les bactéries et le milieu Sabouraud pour la levure dans un bain marie à 95°C, après on verse aseptiquement dans des boites de Pétri à raison de 3/4 du volume total de la boite et on laisse refroidir et solidifier sur la paillasse.

- **Préparation des dilutions**

La méthode de dilution consiste à préparer une sérié de 04 tubes contenant des concentration d'huile essentielle variant de (12.5% -25% -50%-100%).

L'huile essentielle est dissoute dans Le Tween 80.

Matériel et Méthodes

- **Préparation de l'inoculum**

L'inoculum est préparé à partir de jeunes cultures (18h à 24 h pour les bactéries et 48h pour les levures) réaliser des suspensions en prélevant 3 à 5 colonies bien isolées et identiques et les mettre dans 5 ml d'eau physiologiques stériles. Enfin l'homogénéiser au vortex.

- **Ensemencement des souches**

On trempe un écouvillon stérile dans la suspension microbienne, puis on étale sur le milieu MH pour les bactéries et le milieu sabouraud pour les levures dans des boites Pétri déjà préparées. Il faut noter que toute l'opération s'est faite dans la zone stérile devant le bec bunsen.

On dispose à la pince flambée sur les milieux de culture ensemencée de la boite Pétri des disques vierge d'antibiotique de 6 mm imbibés de notre substance à tester, puis on appui légèrement afin de faciliter l'adhérence.

On retourne les boites pétries et on les incubent à température de 37°C pendant 24h pour les bactéries et 25°C pendant 48h pour les champignons.

- **Lecture des résultats**

La lecture des résultats se fait par la mesure des diamètres d'inhibition, qui sont représentés par une auréole claire formé autour de chaque disque. Les résultats sont exprimés selon quatre niveaux d'activité (109).

- (-) : souche résistante ($D < 8$ mm)
- (+) : souche sensible ($9\text{mm} < D < 14\text{mm}$)
- (+ +) : souche très sensible ($15\text{mm} < D < 19$ mm)
- (+++) : extrêmes sensible ($D > 20$ mm)

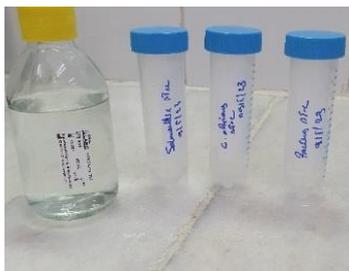


Figure n° 09 :

Suspension bactériennes
préparés



Figure n° 10 :

Ensemencement des boîtes
de pétrie



Figure n° 11 :

dépôt des disques d'HE
sur les boîtes de pétrie

9 Evaluation de l'activité antioxydante

La capacité antioxydante a été évaluée in vitro par la méthode de pouvoir de piégeage du radical DPPH. Le pouvoir anti radicalaire des huiles essentielles a été comparé à celui des antioxydants de référence (vitamine C).

9.1 Principe de DPPH

Le DPPH (2,2'-diphényl-1-picrylhydrazyle) est un radical libre stable de couleur violacée qui absorbe à 517 nm. Il fixe un hydrogène arraché à l'antioxydant AH pour former le DPPHH qui n'absorbe pas à 517 nm. Cette transformation est accompagnée par une décoloration de la solution. Cette méthode représente un moyen pratique pour mesurer l'activité antioxydant (Liang & Kitts, 2014).

9.2 Mode opératoire

- **Préparation de la solution de DPPH**

On dissout, dans 100 ml de méthanol, 2mg de DPPH sous agitation pendant 30 minutes à température ambiante. On mesure l'absorbance initial de cette solution à 517 nm.

- **Préparation de la solution mère**

Pour cela, 500µl de notre HE est mélangée à 500 ul de méthanol

- **Préparation des dilutions :**

Nous allons préparer des solutions diluées à partir de la solution mère à différentes concentrations :

Première dilution : 200ul de solution mère + 800ul de méthanol

Deuxième dilution : prendre 200ul de la première dilution et rajouter 800ul de méthanol Ainsi jusqu'à la cinquième dilution * 2ml d'une solution méthanoïque de DPPH a été mélangé avec

Matériel et Méthodes

0,5 ml des dilutions dans des tubes secs. Le mélange obtenu est ensuite gardé à l'abri de la lumière, à température ambiante pendant 30 min puis l'absorbance est mesurée à 517nm

Le pourcentage d'activité antioxydante (1%) est calculé comme suit :

$$I\% = [(Abs\ blanc - Abs\ ech)/Abs\ blanc] \times 100$$

Abs blanc : est l'absorbance du DPPH au temps zéro avant l'addition de l'échantillon.

Abs éch : est l'absorbance de l'échantillon testé après 20 mn d'incubation.

9.3 La valeur IC50

La valeur IC50 est la concentration de l'échantillon qui assure la réduction de 50% de l'activité du DPPH a été déterminée graphiquement (Samartha et al, 2008). Elle a été exprimée en ug/ml et comparée avec celle de l'acide ascorbique.

10 Préparation d'une crème topique anticycatrisante

L'objectif assigné à cette étude sera la mise au point d'une formule anti cicatrisante topique à base d'huile essentiels du *Myrte* et de *Lentisque*.

10.1 Matières premières

Excipients	Rôle
Huile essentielle	Principe actifs
propylène glycol	Émulsifiant, stabilisateur d'émulsion
myristate d'isopropyle	émulsifiant
paraffine liquide	Lubrifiant
Monostérate de glycérol	Epaississant Emulsifiant
stéarate de macrogol	Agent dispersant, lubrifiant
alcool cetostearylique	Emulsifiant
Eau purifiée	Véhicule huileux

Tableau 04 : Rôle des excipients utilisées

Matériel et Méthodes

10.2 Equipements :

L'équipement qu'on a utilisé :

- Plaque chauffantes
- Agitateur à turbine
- Microscope optique
- Balance électronique
- Verreries et autres petits matériels : béchers, spatules, lames et lamelles.

Mode opératoires :

La forme pharmaceutique choisie est celle d'une émulsion hydrophile largement utilisée pour les traitements locaux des pathologies cutanées.

Le protocole de fabrication est celui d'une émulsion classique selon le mode opératoire suivant :

- **Préparation de la phase huileuse** : déposer dans un bécher la quantité appropriée de différents émulsifiants et/ou épaississants (propylène glycol, myristate d'isopropyle, paraffine liquide, Monostérate de glycérol, stéarate de macrogol, alcool cetostéarylique).
- **Préparation de la phase aqueuse** : dans un autre bécher ajouté la quantité nécessaire de l'eau purifiée.

Mise des deux béchers au bain-marie à 70-80 °C jusqu'à fusion complète des composés. Ces derniers sont mélangés sous une agitation mécanique rapide. La phase aqueuse sera versée dans la phase grasse par petites fractions en mélangeant entre chaque adjonction jusqu'au refroidissement.

Après refroidissement et à température ambiante, l'addition de l'essence de *Myrte* et de *lentisque* à concentrations de 0.5% sous une homogénéisation continue.

Matériel et Méthodes



Figure n° 12 : Photos des procedes fe formulation de la creme anticatrisinate.

Résultats et discussion

Résultat et discussion

1. Extraction des huiles essentielles

1.1 Rendement en huile essentielle

Le rendement en HE de Lentisque et de Myrte extrait par hydrodistillation est exprimé en pourcentage dans le tableau

Plante	Masse de matière végétale utilise en (kg)	Volume d'eau distillée en (l)	Masse des huiles extraites en (g)	Rendement moyen %
Lentisque	14.24	17	10	0.07%
Myrtus	10	18	10	0.1%

Tableau n°05: Rendements en huiles essentielles.

Le rendement moyen d'HE pour 14.24kg de matière végétale de *Lentisque* est de 0,07%.

Les résultats que nous avons obtenus sont proche à celle reporté par Benhammou et Atik Bekkara (2009) dans la région de Tlemcen et Amhamdi et al. (2009) au Maroc allant de 0,07 à 0,14 %. Ces quantités sont très faibles par rapport à celles décrites dans la littérature Hamdan, et al., (2004) Il est à l'ordre 1.26%.

Pour 10 kg de matière végétale de *Myrtus* le rendement moyen est de 0,1%. Nos résultats sont proche à ceux obtenu par (Addouche Kheira,2019) qui étaient un rendement en huile de l'ordre de 0.2%. Ces quantités sont très faibles par rapport à obtenues par (ACHOURI I. et al., 2018) qui sont de 0.72% – 1.04%.

Les raisons de cette variation peuvent s'expliquer par diverses conditions environnementales (climat et situation géographique), de périodes de récolte et de techniques de distillation (Lahlou, 2004).

2. Propriété organoleptiques

Les caractéristiques organoleptiques des huiles essentielles sont exprimées au tableau suivant :

Résultat et discussion

Plante	Aspect	Couleur	Odeur	Photo macroscopique
Lentisque	liquide et limpide	jaune	Aromatique Pénétrante	
Myrtus	liquide et légère	Jaune pale	aromatique	

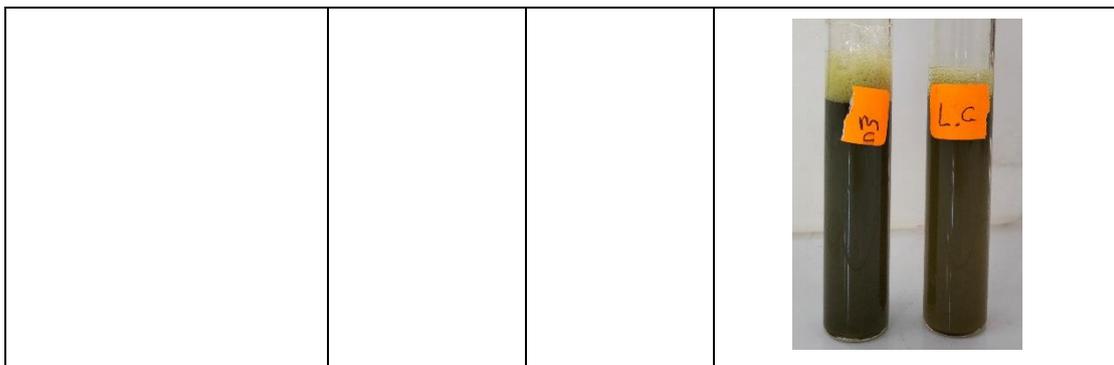
3. Tests phytochimiques

Réactions			
	Lentisque	Myrtus	
Alcaloïdes	+	++	
Tanins	+++	+++	
Stérols et tri terpènes	-	-	

Résultat et discussion

Glycoside cardiaque	+	++	
Flavonoïde	++	++	
Composé réducteur	+++	++	
Saponine	++	-	
Coumarine	-	-	

Résultat et discussion



(+++): Présence en quantité importante.

(++): Présence en quantité moyenne.

(-): absence.

- **Les alcaloïdes**

Nous avons obtenu une coloration orange, cela indique que le test est positif. L'extrait de myrte contient une très forte quantité des alcaloïdes par rapport aux l'extrait de lentisque

- **Les flavonoïdes**

Pour les Flavonoïdes le changement de la couleur en rouge indique leur présence en très forte quantité dans l'extrait de myrte. Est une quantité importante dans l'extrait de lentisque par l'apparition de la couleur rose orangé

- **Les tanins**

Les résultats ont révélé également la présence des tanins par la transformation de la solution à une couleur bleu-vert dans les deux extraits

- **Les Glycosides cardiaques**

Ont révélé une présence très remarquable par l'apparition d'une couleur brun rougeâtre dans les deux extraits après l'ajout de H₂SO₄.

- **Les composés réducteurs**

Pour les composés réducteurs le changement de la couleur en rouge brique indique leur présence en très forte quantité dans l'extrait de lentisque. Est une quantité importante dans l'extrait de myrte

Résultat et discussion

- Les saponines

La présence d'un précipité blanc de 1cm d'épaisseur dans l'extrait de lentisque indique que le test est faiblement positif et négatif dans l'extrait de myrte

- Stérols et tri terpènes et les coumarines

Aucune transformation des couleurs des deux extraits myrte et lentisque alors l'absence des Stérols et tri terpènes et les coumarines.

Les tests phytochimiques effectués sur les extraits de *Pistacia lentiscus L.* ont révélé d'un côté la présence des : flavonoïdes, saponines, alcaloïdes, tannins (gallique et catéchique) et les composées réductrices et l'absence des coumarines, les stérols et tri terpène. Ces résultats sont proches de celle de Mohammed et al. (2018).

Concernent le *Myrtus communis* les teste phytochimique réalisé par **Bouchenak** et al. (2020), montré que les feuilles de myrte de la région Boumerdes sont fortement riches en tanins totaux et gallique et les stérols, Saponosides, poly phénols, sucres réducteurs et glucosides. Les flavonoïdes et les alcaloïdes sont moyennement présents. Nos résultats sont proches de ces résultats.

4. Analyse qualitative et semi-quantitative des huiles essentielles

4.1 L'analyse qualitative des huiles essentiels par CPG

L'analyse des huiles essentiels de l'échantillon du *Myrtus communis* et *Lentisque pistachier* de la région de Djbabra, par CPG sur une colonne capillaire en silice fondue de type DB-5 a fournis 19 pics pour l'huile essentielle de *Myrte* et 22 pics pour le *lentisque* dont laquelle ont été identifiés dans le tableau et les figures suivantes

Principaux Composés en % de l'huile essentielle de lentisque et le myrte						
Constituants	Pic N°	Tr (mn)	Myrtus communis	Pic N°	Tr (mn)	Pistacia lentiscus
α -Thujène	N°01	11.89	028 %	N°01	11.69 mn	0.51 %
α -pinène	N°02	12.43	57.58 %	N°02	12.48	18.72 %
Camphène	N°03	13.06	0.20 %	N°03	13.18	2.22 %
Sabinène	-	-		N°04	14.71	03.50 %
bêta-pinène	N°04	17.70	0.65 %	N°05	14.90	6.17 %

Résultat et discussion

Béta.Myrcene	N°05	15.67	0.23 %	N°06	16.09	36.92 %
α-Phellandrène	N°00	00	00	N°07	16.64	01.75 %
α-Terpinéne	N°06	16.83	0.56 %	N°08	17.41	01.39 %
Para-Cymène	N°07	17.78	1.55 %	N°09	17.90	0.35 %
Limonène	N°08	18.13	07.38 %	N°10	18.27 mn	05.90 %
1.8 Cinéole	N°09	18.47	17.61 %	-	-	-
Béta. Phellandrène	-	-	-	N°11	19.58	0.18 %
γ-Terpinene	N°10	20.04	0.54 %	N°12	20.26	2.35 %
Terpinolene	N°11	22.14	0.42 %	N°13	22.28	0.83 %
Linalol	N°12	23.44	0.86 %	N°14	23.67	0.16 %
Terpinène-4.ol	N°13	25.77	0.39 %	N°15	28.74	1.86 %
α-Terpeneol	N°14	29.55	01.07 %	N°16	29.68	0.35 %
Acétate de Borenyl	-	-	-	N°17	33.38	0.52 %
Merténol	N°15	34.17	0.28 %	N°18	36.37	0.66 %
Citral	-	-	-	N°19	36.94	0.38 %
Eugénol	-	-	-	N°20	42.40	0.18 %
Béta Caryophyllene	-	-	-	N°21	45.35	3.47 %
Gerlacrène	-	-	-	N°22	49.38	5.64 %
Acétate de Myrtényle	N°16	42.91	1.67 %			
Acétate de Geranyle	N°17	44.21	1.30 %			
Thymol	-	-				
Béta Caryophyllene	N°18	45.12	1.01 %			
A.Humulène	N°19	47.31	0.77 %			

Tableaux n°06 :Résultats d'analyse qualitative par CPG de l'HE des feuilles du *Myrte* et *Lentisque* .

Résultat et discussion

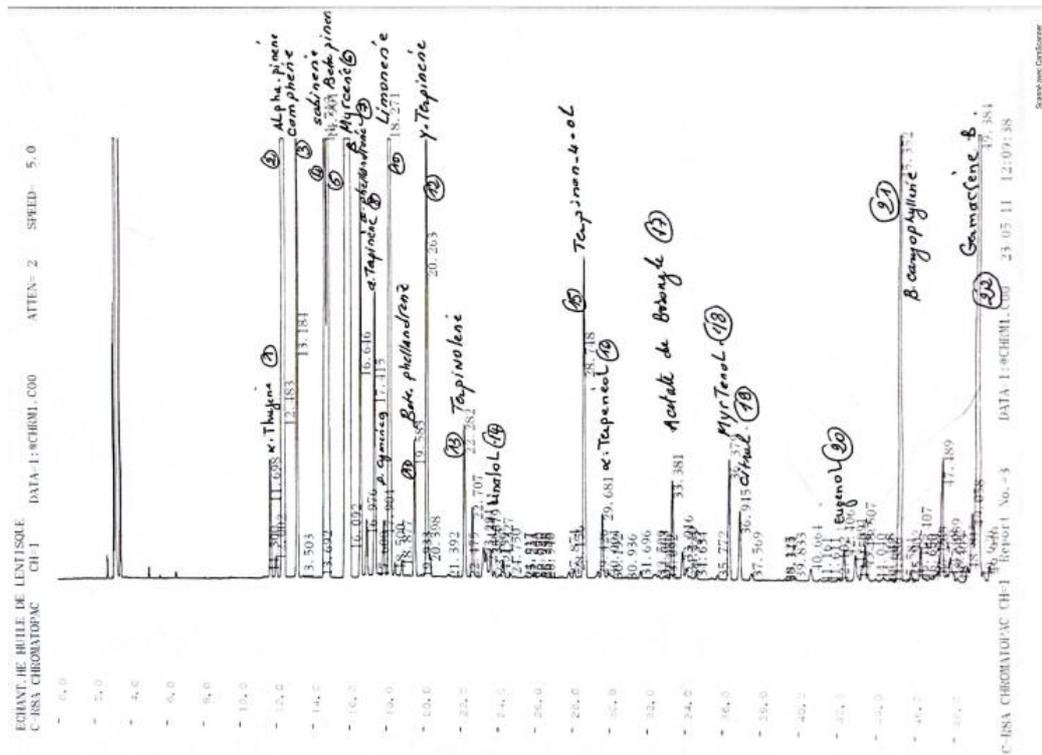


Figure n°13 : Chromatogramme obtenu par CPG de l'HE de *Lentisque pistachier*

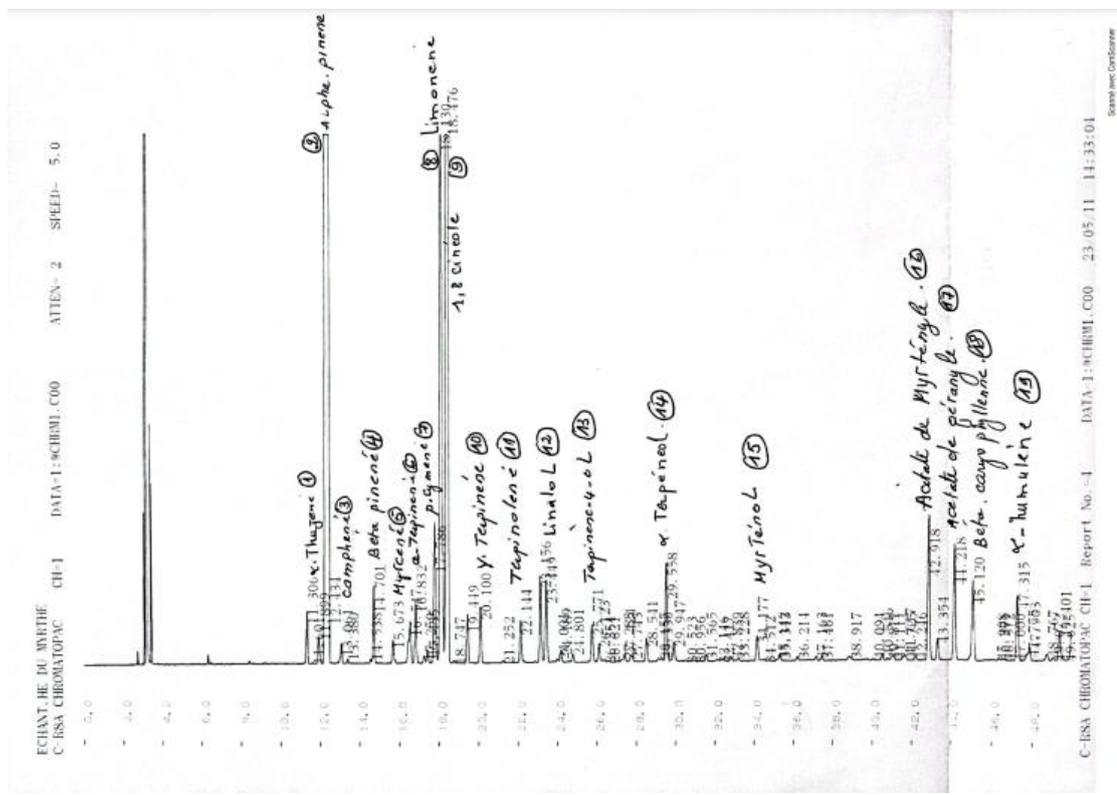


Figure n°14 : Chromatogramme obtenu par CPG de l'HE de *Myrtus communis*.

Résultat et discussion

4.2 Analyse semi-quantitative des HE par CG/SM

L'identification de la composition des huiles essentielles par CG/SM, est basée sur la comparaison du spectre de masse d'un composé inconnu, à celui d'un autre composé pur, fourni par la base de données du micro-ordinateur relié au spectromètre de masse. Après injection des huiles essentielles des deux échantillons de l'espèce étudiée selon les conditions opératoires citées précédemment, les composés majeurs ont été identifiés pour l'HE du *P. lentiscus* et de *Myrtus communis*.

L'appareil CG/SM nous a donné les différents chromatogrammes de masse et les indices de rétention des substances comparables qui peuvent constituer ces extraits.

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 07 et 08 illustrés dans les figures 15 et 16.

Name	TR	Area	Area%	Formule
α -pinène	6.60	115664856	60.0%	C ₁₀ H ₁₆
bêta-pinène	7.24	1028496	0.5%	C ₁₀ H ₁₆
berbamine	8.23	54150432	28.09%	C ₃₇ H ₄₀ N ₂ O ₆
Beta linalool	9.22	1406055	0.7%	C ₁₀ H ₁₈ O
α -terpineol	10.65	2434077	1.2%	C ₁₀ H ₁₈ O
Geranyl acetate	13.23	3138470	1.6%	C ₁₂ H ₂₀ O ₂
methyleugenol	13.54	3117438	1.6%	C ₁₁ H ₁₄ O ₂
caryophyllene	13.85	1721562	0.8%	C ₁₅ H ₂₄
Humulene	14.28	1597101	0.8%	C ₁₅ H ₂₄
d-viridiflorol	16.00	6920178	3.5%	C ₁₅ H ₂₆ O
Epimanool	20.73	1549327	0.8%	C ₂₀ H ₃₄ O

Tableaux n°07 : Les composé identifiés, temps de rétention, pourcentage et formule brute de l'HE de *Lentisque*.

Résultat et discussion

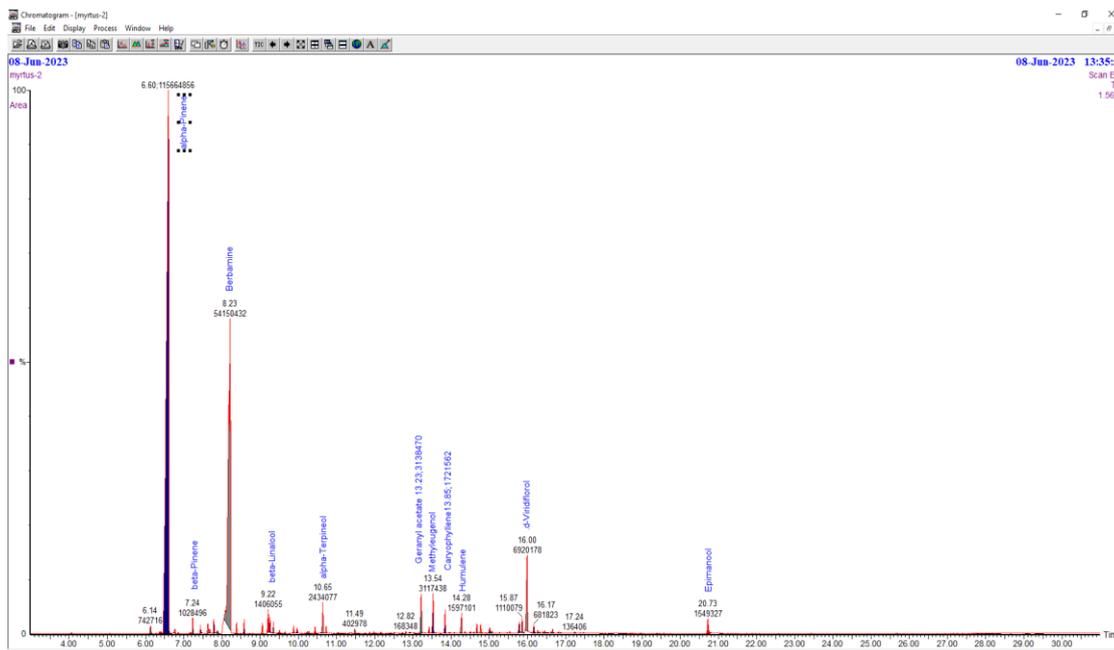


Figure n° 15: Chromatogramme obtenu par CG/MS de l'HE de *Lentisque pistachier*.

L'analyse chimique a fait ressortir un nombre déterminé de constituants pour HE de *Lentisque* représentant a-pinène (60,0%), berbamine (28,09%) comme composés majoritaire. En revanche le d-viridiflorol est représenté qu'à une teneur de (3,5%). Les autres composés identifiés pour HE ont des teneurs appréciables comme l'acétate de géranylet menthyleugenol avec un taux de (1,6%), a-terpineol (1,2%), caryophyllene, epimanol, humulene (0,8%) et en quantités moins importantes on retrouve beta linalool (1,2%), beta-pinène (0,5%). La dominance d'a-pinène dans notre HE a été également signalée par d'autres auteurs. En effet, le travail effectué par Arabi et al (2017) sur la partie aérienne de *P. lentiscus* (Feuilles et tiges) de Mostaghanem (Algérie) a montré que l'a-pinène est un composé majeur par (42,13%). Aussi, l'étude menée par Aydi et al (2020) sur l'HE des feuilles de *P. lentiscus* de la Tunisie a révélé l'existence de a-terpineol (4%), a caryophyllene (4%) comme composés majoritaires et l'étude réalisée par Tsokou et al (2007) montre que l'HE des feuilles sèches de *P. lentiscus* poussant en Grèce est composé essentiellement de l'a-pinène par (54,6%) comme composé majoritaire. Par ailleurs, les résultats trouvés par (Arab et al., 2014) montrent que l'HE des feuilles de provenance Boumerdes (Algérie), contient une faible teneur en linalène (1,67%).

Résultat et discussion

Name	TR	Area	Area%	Formule
α -pinène	6.68	185580272	59.8	C ₁₀ H ₁₆
bêta-pinène	7.29	1784844	0.5	C ₁₀ H ₁₆
eucalyptol	8.29	91551400	29.5	C ₁₀ H ₁₈ O
linalool	9.26	2411109	0.7	C ₁₀ H ₁₈ O
terpineol	10.69	3849813	1.2	C ₁₀ H ₁₈ O
Geranyl acetate	13.26	493622	0.1	C ₁₂ H ₂₀ O ₂
methyleugenol	13.57	4418745	1.4	C ₁₁ H ₁₄ O ₂
caryophyllene	13.88	2522077	0.8	C ₁₅ H ₂₄
Humulene	14.31	2366087	0.7	C ₁₅ H ₂₄
Caryophyllene oxide	15.90	1627586	0.5	C ₁₅ H ₂₄ O
Ledol	16.03	11148997	3.5	C ₁₅ H ₂₆ O
Epimanool	20.57	2577885	0.8	C ₂₀ H ₃₄ O

Tableaux n°08 : Les composé identifiés, temps de rétention, pourcentage et formule brute de l'HE de *Myrtus communis* .

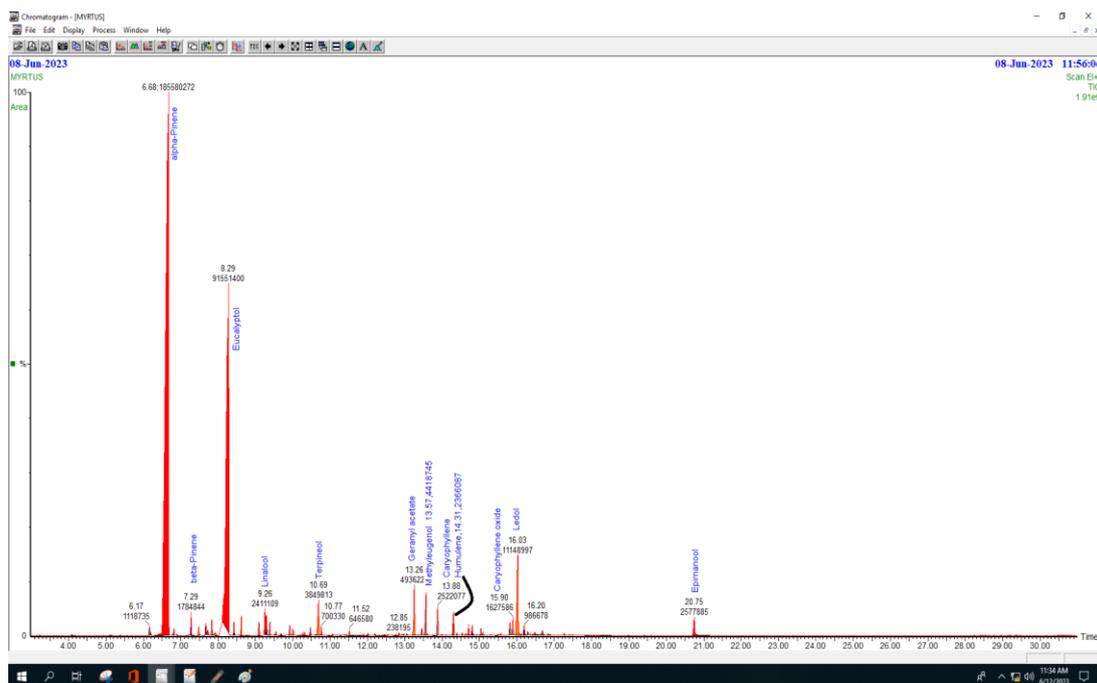


Figure n°16 : Chromatogramme obtenu par CG/MS de l'HE de *Myrtus communis*.

L'analyse chimique de huile essentielle de *Myrte* représentant le α -pinène comme composé majoritaire par (59,8%), l'Eucalyptol (29,5%) Le ledol représente une teneur de (3,5%), le menthyleugol (1,4%), le terpineol (1,2 %), le caryophellene, l'epimanool avec un taux

Résultat et discussion

de (0,8%), linalool et l'humulène (1,24%), ainsi que sous forme de traces le beta-pinène, caryophyllène oxide (0,5%) et geranyl acetat (0,1%).

Nos résultats sont relativement différents, de ceux obtenus par (Yadegarinia et al 2006) qui fait une étude phytochimique sur les feuilles de myrte en Irane Leur composition chimique de H.Eest constituée principalement de a-pinène (29,1%) et le linalol (10,4%), nos résultats sont proches de (Aidi-Wannes et al., 2010) réalisé sur les feuilles de *Myrtus communis* L, de la Tunisie, avec une teneur de a-pinène(58.05%).

Les variations rencontrées dans la composition chimique du point de vue qualitatif et quantitatif de notre échantillon comparés à certains travaux antérieurs peuvent être dues à certains facteurs écologiques, à la partie de la plante utilisée, à l'âge de la plante et la période du cycle végétatif ou même à des facteurs génétiques, édaphique et technique (HUSSAIN, 2009, ANWAR et al, 2009).

5. Evaluation de l'activité antimicrobienne

La mesure des diamètres des zones d'inhibitions de croissance des germes cibles permet d'évaluer cette activité. Les valeurs des diamètres des Zones d'inhibitions de la croissance microbiennes sont données dans le (tableau 09 et 10) et illustrées par les (figures 17 et 18).

Souches bactériennes	Diamètre de la zone d'inhibition			
	HE 100 %	HE 50%	HE 25%	HE 12.25%
Salmonella arizona NCTC	7mm	7mm	8mm	6mm
Bacillus subtilis ATCC	11mm	8mm	6mm	6mm
Staphylococcus aureus ATCC	11mm	6mm	6mm	6mm
Escherichia coli ATCC	6mm	6mm	6mm	6mm
Candida albicans ATCC	10mm	7mm	13mm	7mm

Tableaux n° 09: Les diamètres des zones d'inhibition des souches microbiennes (*Lentisques*).

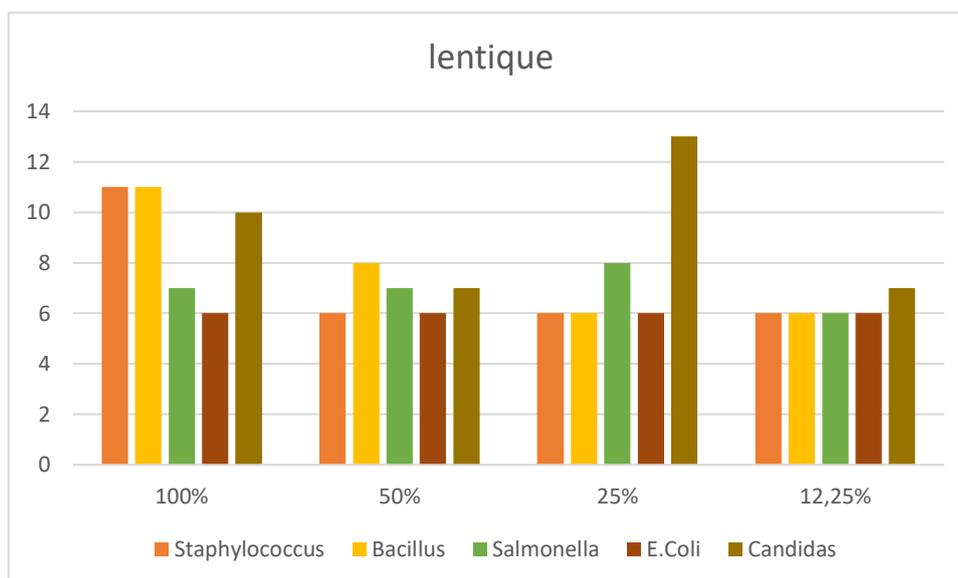


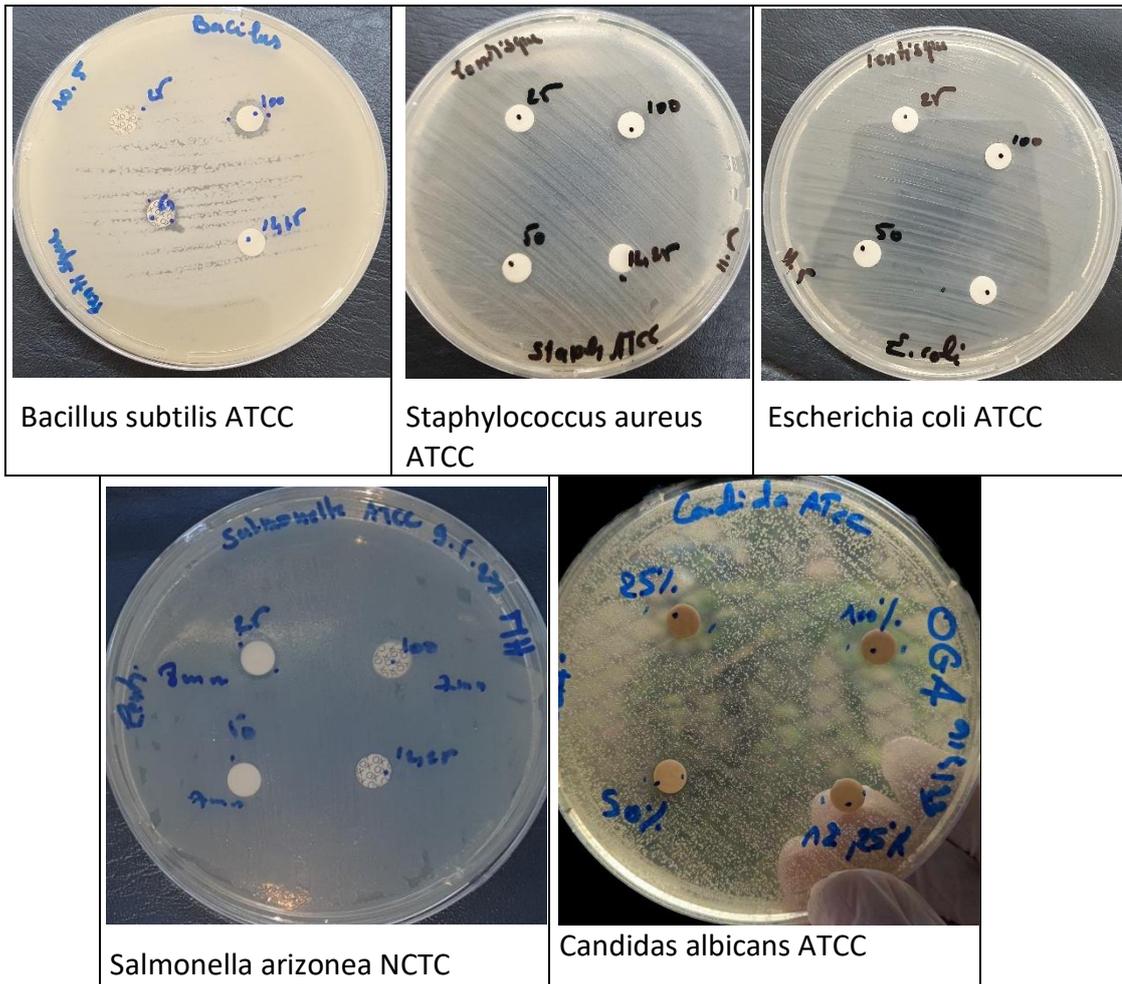
Figure n°17: Histogramme des diamètres des zones d'inhibition des souches microbiennes (*Lentisque*)

L'évaluation de l'activité antibactérienne a permis de noter que l'HE de feuilles de *P. lentisque*, sont plus au moins sensible vis-à-vis deux souches bactériennes (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*) avec une zone d'inhibition de 11 mm, par contre sont effet bactéricide vis-à-vis de *Candidas albicans* a donné une zone d'inhibition égale 13 mm, En revanche, une absence totale d'activité antimicrobienne a été observée chez *Escherichia coli*.

Nous pouvons déduire que les souches à Gram (-) sont moins sensibles voire résistantes à cette huile essentielle. Par contre les souches à Gram (+) et *Candida albicans* sont plus sensibles.

Nos résultats concordent avec Bonsignore et al. (1998) qui ont pu montrer que l'huile essentielle de la partie aérienne de *P. lentiscus* n'a aucune activité contre les bactéries Gram (-) et Gram (+). Tassou & Nychas (1995) et Shelef et al. (1980) ont révélé les mêmes résultats ; ils ont noté que les bactéries Gram (+) sont plus sensibles aux huiles essentielles que les Gram (-). Selon la littérature, l'activité antimicrobienne de cette huile essentielle est due probablement aux composés majoritaires tels l' α -pinène ceci a été vérifié par certains auteurs (Magiatis et al. 1999, Delazar et al. 2004).

Résultat et discussion



Souches bactériennes	Diamètre de la zone d'inhibition			
	HE 100 %	HE 50%	HE 25%	HE 12.25%
<i>Salmonella arizonae</i> NCTC	10mm	7mm	6mm	6mm
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC	12mm	11mm	8mm	7mm
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC	14mm	11mm	6mm	6mm
<i>Escherichia coli</i> ATCC	6mm	6mm	6mm	6mm
<i>Candida albicans</i> ATCC	11mm	7mm	8mm	7mm

Tableaux n° 10: : Les diamètre des zones d'inhibition des souches microbienne (*Myrtus*)

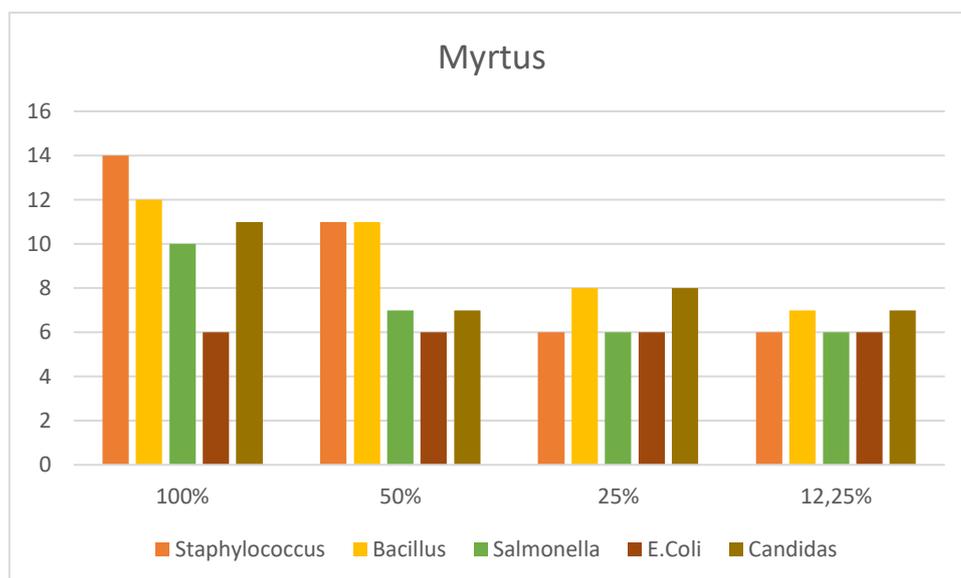
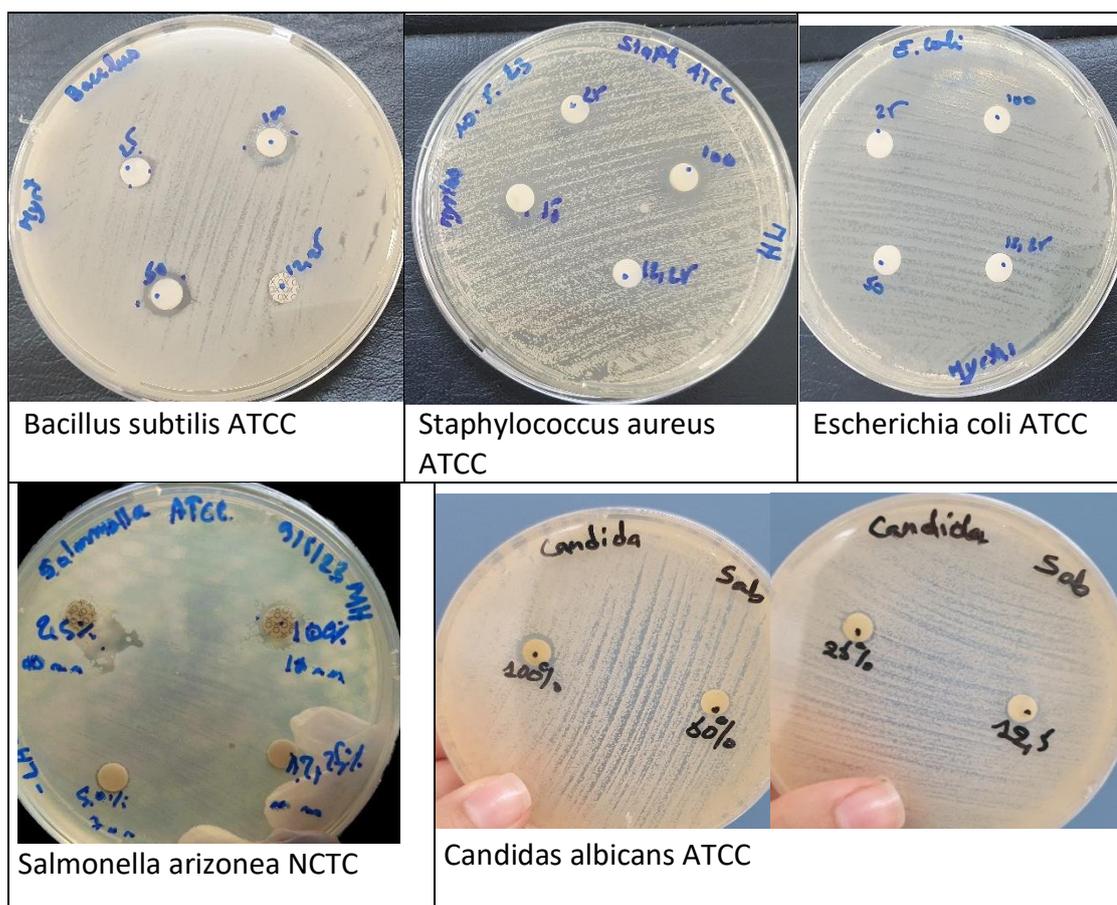


Figure n°18 : Histogramme des diamètres des zones d'inhibition des Souches microbiennes (*Myrtus*).

Les résultats obtenus montrent que l'HE de *Myrte commun* possède une activité modérément inhibitrice contre bactéries (Gram+): *Bacillus subtilis* avec une zone d'inhibition (12mm), *Staphylococcus aureus* par une zone d'inhibition (14mm). L'analyse de nos résultats montre que l'huile essentielle de *myrte commun* possède un effet résistant sur les bactéries (Gram -) *Escherichia coli* avec une zone de 6 mm. Alors que *Salmonella arizonae* est sensible à l'HE de Myrte avec une zone d'inhibition de 10 mm.

Zaika (1988) et Hussein (1990), ont montré que les bactéries à Gram négative résistent mieux aux huiles essentielles que les bactéries à Gram positif. Ce qui est contraire aux résultats trouvés par Farbood et al. (1976), Farag et al. (1989), Jay (1996), Marino et al. (1999), Inouye et al. (2001), qui ont révélé que les bactéries à Gram positif sont généralement plus sensibles aux huiles essentielles que celles à Gram négatif.

Résultat et discussion



6. Evaluation de l'activité antioxydante

6.1 Evaluation de l'activité anti radicalaire contre le radical libre DPPH

L'activité antioxydants de l'huile essentielle de *Myrtus communis* et de *Pistacia lentiscus* est évaluée par la méthode de DPPH. Cette activité est déterminée par la diminution de l'absorbance d'une solution méthanoïque de DPPH à 517 nm, qui est due à sa réduction à une forme non radicalaire DPPH-H par les antioxydants donneurs d'hydrogène présent dans les HE. Cette activité a été comparée à un standard (acide ascorbique).



Figure 19: la réduction du radical DPPH après 30 min d'incubation de la solution DPPH-huile.

C (mg/ml)	0	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	IC50
Acide ascorbique	0.00	23.150	45.983	66.490	87.737	92.389	0.32
P. lentiscus	0.00	30.126	40.803	63.636	75.369	79.492	0.37
M. communis	0.00	16.701	55.708	63.953	70.613	82.980	0.36

Tableau n° 11 : pourcentage d'inhibition du DPPH par AC. Ascorbique ; l'HE de *M. communis* et *L. Pistachier* et IC50.

Dans ce test on utilise l'acide ascorbique comme standard, les résultats obtenus de l'évaluation et l'augmentation des pouvoirs antioxydant de *Pistacia Lentiscus* et *Myrtus communis* (pourcentage d'inhibitions I%) sont représentés dans la courbe suivantes :

Résultat et discussion

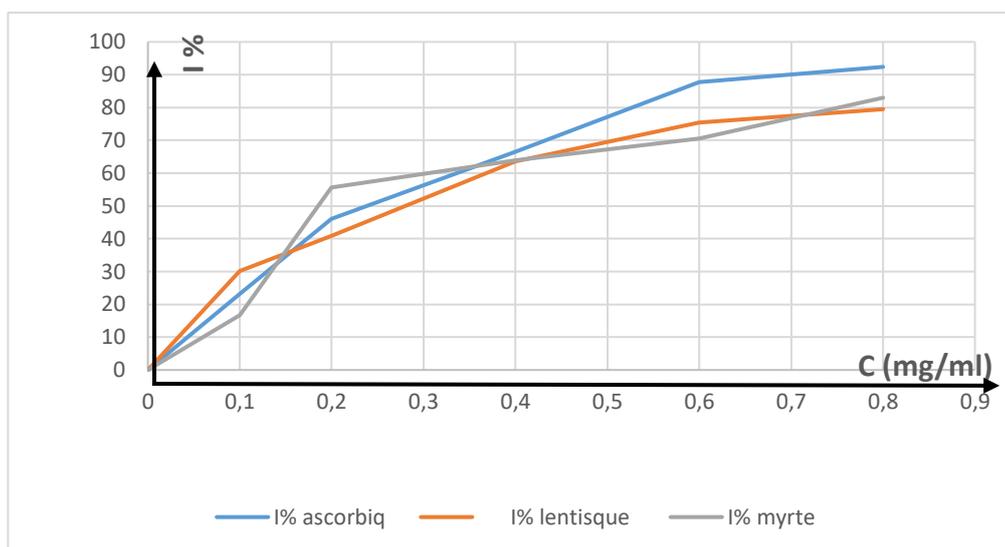


Figure n°20 : Pourcentages d'activité antioxydante en fonction des différentes concentrations de l'huile essentiels de *Lentisque* et le *Myrte* par rapport l'acide ascorbique.

6.2 Calcule IC50

Les valeurs des IC50 trouvées de notre étude sont déterminées dans le tableau et l'histogramme suivants :

IC50 (mg/ml)	P. lentiscus	M. communis	AC ascorbique
	0.37	0.36	0.32

Tableau n°12 : Concentrations IC50 de HE de *Pistacia lentiscus* et *Myrtus communis* et de l'acide ascorbique.

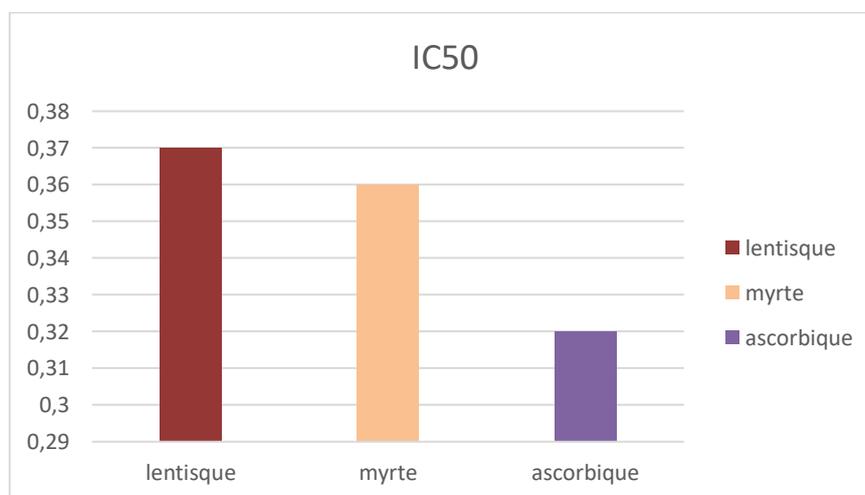


Figure n°21 : Activités anti radicalaire de l'acide ascorbique, *Lentisque* et de *Myrte* .

Résultat et discussion

D'après les résultats de tableau qui regroupe une comparaison entre le pouvoir réducteur des plantes étudiées et l'Acide ascorbique, l'HE de *M. communis* représente l'HE la plus active avec une IC50 de l'ordre de 0,36 mg/ml suivie par l'HE de *P. lentiscus* avec une IC50 de 0,37 mg/ml. Le pouvoir antioxydant des deux plantes est très important. En comparaison avec l'acide ascorbique avec des valeurs de (IC50 0,32 mg/ml).

Les résultats obtenus de notre mesure de l'absorbance du radical libre DPPH sont supérieurs.

On peut comparer ce résultat avec d'autres travaux sur l'activité de piégeage du radical 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl, réalisés sur les huiles essentielles ou des parties de mêmes plantes.

Des travaux similaires effectués par (Benhammou et al. 2008) ont montré que l'huile essentielle des feuilles *Pistacia lentiscus* (Station de Ain Fezza) a atteint une valeur d'IC50 de l'ordre de 15,63 mg/g. Boukerious, (2008) montre que les feuilles de *P. lentiscus L*, ont des effets supérieurs contre le radical libre DPPH à concentration de 100 g/ml. L'activité anti-radicalaire des HE de *M. communis* obtenue par (Aidi Wannes et al, 2010) est (IC50= 600 µg/ml), une autre étude menée par (Gardeli et al, 2008) en Grèce qui sont comprises entre 9.54 et 17.1 mg/l en fonction de la saison, (CH.MERBET Et H. MENAIFI, 2015) ont aussi enregistré une bonne activité antioxydante avec l'extrait d'acétate d'éthyle des huiles essentielles des feuilles de *Myrtus communis* (IC50= 8.70 µg/ml). Donc, le rôle des huiles essentielles comme réducteurs des radicaux libres est souligné dans plusieurs travaux (Abid, 2009; Arab, 2014; Mohammedi et Atik, 2011; Laib, 2012).

7. Préparation d'une crème topique anticatrisante

7.1 Caractéristiques des crèmes obtenues :

7.1.1 Résultats de potentiel d'hydrogène (pH) :

Les valeurs du pH des crèmes élaborées sont enregistrées dans le tableau ci-dessous :

La plante	<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Myrtus communis</i> .
pH	5.58	5.80

Tableau n°13 : Résultats du pH des deux crèmes

Résultat et discussion

Le pH est dans les normes et proche au pH cutané, de plus elle permet de mieux conserver la crème.



Figure n°22 : Résultats du pH des deux crèmes

7.1.2 Teste microscopique :

Dans le cas de notre crème on aperçoit aucune présence des grumeaux ou des gouttes d'huile ou d'eau ; de ce fait nous constatons que notre crème est parfaitement homogène. L'observation microscopique des émulsions permet de voir la dispersion des composés. On remarque que les gouttelettes sont parfaitement dispersées.

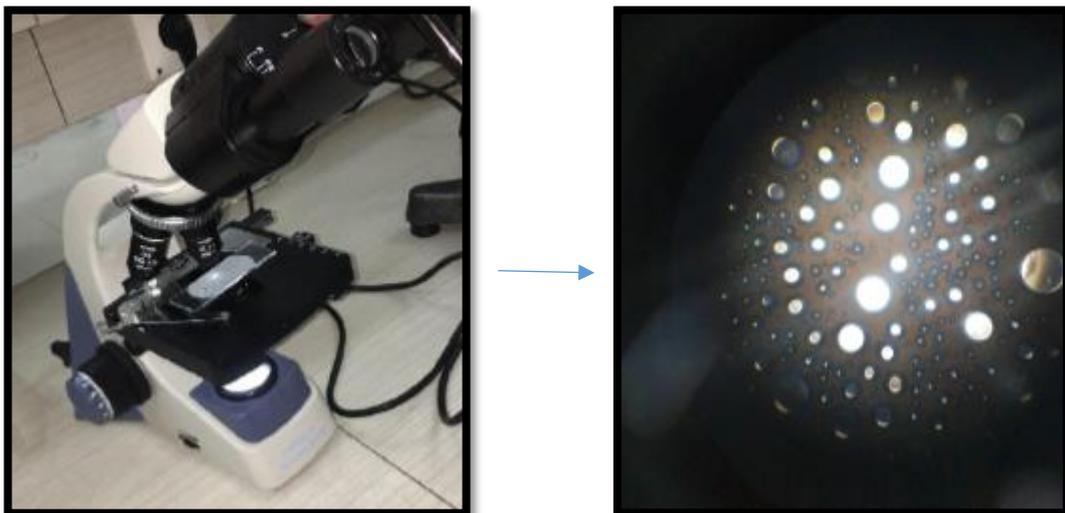


Figure n° 23 : Observation microscopique de la crème préparé .

Résultat et discussion

7.1.3 Test Sensorielles

Test Plante	Apparence	Odeur	Couleur	Consistance	Toucher
<i>Lentisque</i>	Homogène	Conforme à celle de lentisque	Blanche	Épaisse	Pénétration rapide Etalement facile Collant
<i>Myrte</i>	Homogène	Myrtus fraîche			

7.1.4 Influence de température :

La crème a été mise dans une étude pendant jours, à une température de 37 °C. On remarque qu'il n'y a pas eu de séparation entre la phase aqueuse et la phase huileuse du produit, ce qui prouve sa qualité et sa capacité à durer assez longtemps.

7.1.5 Test de tolérance cutanée :

La crème a été appliquée sur des volontaires, on observe aucune réponse désagréable ou effet secondaires, de ce fait nous pouvons dire que notre crème ne présente aucun effet indésirable.

Conclusion

Conclusion

L'étude des huiles essentielles aromatiques et médicinales est toujours d'actualité malgré son ancienneté et l'importante ascension du développement des biotechnologies végétales.

L'Algérie, de par sa position géographique, jouit de plusieurs facteurs de pédogenèse et de grandes variations climatiques auxquels s'ajoutent les ressources hydriques, tous favorables au développement des cultures intensives des plantes aromatiques et médicinales.

Nous avons choisi d'étudier deux plantes qui sont *Lentisque Pistachier* et *Myrtus Communis* qui ont été récolté dans la région de Djababra, durant le mois de mars.

Il ressort des résultats obtenus durant ce travail que :

- L'huile essentielle récupérée par la méthode d'hydrodistillation avec tube Clevenger.
- Le rendement d'extraction a permis d'observer un taux de 0,07% pour le *Lentisque* qui est très faible et 0,1% pour le *Myrte* qui est moyen.
- Le screening phytochimique a mis en évidence divers métabolites secondaires tels que : les tanins, saponines, alcaloïdes, stérols, flavonoïdes, coumarines.
- L'analyse par La chromatographie en phase gazeuse (CPG) de l'huile essentielle de *Lentisque* a permis d'identifier l'existence suivants : Limonène, Sabinène et huile essentielle de *Myrte* a permis d'identifier l'existence des composés suivants : le Linalol, le Merténol etc.. Mais pour confirmer cette composition et avoir des informations plus précises sur les espèces chimiques que contient notre huile, une analyse par chromatographie en phase gazeuse, couplée à la spectroscopie de masse (CPG/SM) serait efficace, cette analyse pu compter 12 tâches pour les deux plants qui indiquent la présence de composants chimiques majoritaires pouvant être : α -pinène, eucalyptol Etc... Pour l'huile essentielle de *Myrte* et α -pinène et berbamine etc.... pour l'huile essentiels de *Lentisque*.
- L'activité antimicrobienne a été déterminée par la méthode de diffusion en milieu gélosé, Le pouvoir antibactérien de ces huiles a été évalué sur quatre souches bactériennes (*Escherichia coli*, *Salmonella arizonea*, *Bacillus subtilis* et *staphylococcus aureus*) et une souche fongique (*candidats albicans*) Les résultats obtenus, ont montré un la sensibilité contre les gram (+) et les souches fongiques en revanche la résistance des gram (-).
- L'activité anti-oxydante de l'huile essentielle de *Lentisque* et de *Myrte*, a été évaluée par méthodes de piégeage de radical libre DPPH. Les résultats ont montré que les deux huiles

Conclusion

possèdent une activité anti-oxydante importante avec des IC50 de l'ordre de 0.36 mg/ml de *Myrte* alors que pour le *Lentisque* a été estimé à 0.37 mg/ml.

A horizontal yellow banner with a scroll-like appearance, featuring a dark yellow border and small circular details at the top and bottom edges, suggesting it is a piece of parchment or a scroll.

Perspective

Perspective

- Mise en évidence de l'effet antibactérien vis à vis-à-vis d'autres souches pathogènes.
- Evaluation d'autre activités biologiques de l'huile essentielles de lentisque et de Myrtus (activité anti-inflammatoires, antidiabétiques ...).
- L'application de la crème anticicatrisante sur des cobayes.

Références bibliographiques



Références bibliographiques

- 1 [Mémoire]. Constantine : Institut de la nutrition, de l'alimentation et des technologies agro-
- 2 **2008**. A formation mechanism for 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine mediated by peroxidized 2'-
- 3 **Achouri I. & Belilet K. 2018** « contribution à l'étude des activités biologique des huiles essentielles des feuilles de *Myrtus communis* L (Rihan) de la région de Tlemcen ». Mémoire de Master en biologie, université de Tlemcen (Algérie).
- 4 **Achouri I. & Belilet K. 2018** « contribution à l'étude des activités biologique des huiles essentielles des feuilles de *Myrtus communis* L (Rihan) de la région de Tlemcen ». Mémoire de Master en biologie, université de Tlemcen (Algérie). Ad. Diwan Alger. 113
- 5 **Addouche K 2019** « Contribution à l'étude des caractéristiques physicochimiques, la composition, l'activité antibactérienne et le pouvoir antioxydant des huiles essentielles du (*Myrtus Communis* L.) ». Mémoire de Master en génie des Procédés. Université Djilali Bounaâma de Khemis Miliana (Algérie).
- 6 **AFNOR (Association Française de Normalisation), 1986**. Recueil des normes françaises "huiles essentielles". *AFNOR, Paris*, 57p
- 7 **Aidi Wannes W., Mhamdi B. et Marzouk B. (2009)**. Variations in essential oil and fatty acid composition during *Myrtus communis* var. *italica* fruit maturation. *Food Chemistry*. 112 : 621–626.
- 8 **Aidi-Wannes W., Mhamdi B., Sriti J., Ben-Jemia M., Ouchikh O., Hamdaoui G., Elyes Kchouk M. et Marzouk B., 2010**. Antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts from myrtle (*Myrtus communis* L. var. *italica*.) leaf stem and flower. *Food and Chemical Toxicology*, 48, 1362-1370.
- 9 **Aleksic V & Knezevic P. (2014)**. Antimicrobial and antioxidative activity of extracts and essential oils of *Myrtus communis* L. *Microbiological Research*. 169, 240-254. *Alimentaires* ; 2012.
- 10 **Amhamdi H., Aouinti F., Wathelet J.P., Elbachiri A., 2009**. Chemical composition of the essential oil Of *Pistacia lentiscus* L. from eastern Morocco. *Rec. Nat. Prod.* 3 (2): 90-95 Annaba, Faculté de médecine. Annaba, 260 Antioxidants and free radicals by Close GL and M.C. Ardle F. Elsevier.
- 11 **Aouni M., Pelen F., et Soulimani R. , 2013** - Étude de l'activité antimicrobienne d'un mélange de 41 huiles essentielles et domaines d'application. *Phytothérapie*, 11(4), 225-236.
- 12 **Arab. K, Bouchenak. O et Yahiaoui, K. (2014)**. Etude phytochimique et évaluation de
- 13 **Arabia, A., Rachid, D., Catherine, M., Ismahene, S., Aicha, L., Nadia, B ET Lahouari, D. (2017)**. Chemical composition and antibacterial activity of essential oil from leaves and twigs of *Pistacia lentiscus* growing in Mostaganem Province (Algeria). *Aromatic crop: cultivar selection. Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants* 9, 127-13
- 14 **Assimopoulou A. N, Zlatanov S. N, Papageorgiou, V.P. 2005**. Antioxidant activity of natural resins and bioactive triterpenes in oil X substrates. *Food Chemistry*. 92:721–727.

Références bibliographiques

- 15 **Aydi, A., Zibetti, A-W., Al-Khazaal, A., Eladeb, A., Adberraba, M., Barth, D. (2020).** Supercritical CO₂ Extraction of Extracted Oil from *Pistacia lentiscus* L.: Mathematical Modeling, Economic Evaluation and Scale-Up.
- 16 **Aydın, C et Özcan, M.M. (2007).** Determination of nutritional and physical properties of myrtle (*Myrtus communis* L.) fruits growing wild in Turkey. *Journal of Food Engineering*, 79,453–458.
- 17 **Azzi R.** Contribution à l'étude de plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète sucré dans l'ouest algérien : enquête ethno pharmacologique, analyse pharmaco toxicologique de figuier (*ficus carica*) et de coloquinte (*citrulluscolocynthis*) chez le rat WISTAR. Thèse de doctorat 2012, P 75. Available on : dSPACE.univ-tlemcen.dz/.../Contribution-a-l-etude-de-%20plantes-%20medicinales.pdf
- 18 **Baba-Aissa F., 1991.** Les plantes médicinales en Algérie. Co-édition Bouchène Ad. Diwan Alger. 113.Bactérien, Doin Editeur, Paris, p.506
- 19 **Bakkali F., Averbek S., Averbek D., Idaomar M.** Biological effects of essential oilsA review. *Food Chem Toxicol.* 2008; 46: 446-475..
- 20 **Bammou M., Daoudi A., Slimani I., Najem M., Bouiamrine E., Ibjibjen, J, Nassiri L. (2015).** Valorisation du lentisque «*Pistacia lentiscus* L.» : Etude ethnobotanique, Screening phytochimique et pouvoir antibactérien. *Journal of Applied Biosciences* 86 :7966- 7975
- 21 **Bammou M., Daoudi A., Slimani I., Najem M., Bouiamrine E.H. Ibjibjen J., Barboni T. (2006).** Contribution de méthodes de la chimie analytique à l'amélioration de la
- 22 **Bayer E et al., (2009),** guide de la flore méditerranéenne, paris, page 94.
- 23 **Baytop T. (1999).** Le traitement par les plantes médicinales en Turquie (Past and Présent) Nobel Astuce Kitapevleri Press, Istanbul.
- 24 **Belaiche P., 1979.** "L'aromatogramme" : Traité de phytothérapie et d'aromathérapie. Tome 1. Ed. MALOINE, Paris. 204.
- 25 **Belfadel F.Z., 2009.** Huile de fruits de *Pistacia lentiscus*-Caractéristiques physicochimiques et effets biologiques. Mémoire de Magistère en chimie organique, Université Constantine 1, 2009, p 139
- 26 **Beloued A., (2001).** Les plantes médicinales d'Algérie. Edition OPU, Alger, 277p.
- 27 **Benhammou N., Atik Bekkara F. and Tatjana Panovska K., 2008.** Antioxidant and antimicrobial Activities of the *Pistacia lentiscus* and *Pistacia atlantica* extracts. Y Vol. 2(2). pp. 022-028.
- 28 **Benoit G.** Etat des lieux sur l'aromathérapie dans les officines : enquête sectorielle dans le département de Vienne [Thèse]. Université de Poitiers faculté de médecine et de pharmacie 2015.
- 29 **Bentabet Lasgaa N.2015** Étude phytochimique et évaluation des activités biologiques de deux plantes *Fredoliaaretioides* et *echiumvulgare* de l'ouest algérien. Thèse dedoctorat2015, P 20-21. Available on : www.phytojournal.com/archives/2017/vol6issue2/.../6-1-53-637.pdf

Références bibliographiques

- 30 **Berka-Zougali B., Hassani A., Besombes C & Allaf K. (2010).** Extraction of essential oils from Algerian myrtle leaves using instant controlled pressure drop technology. *Journal of Chromatography A*. 1217, 6134-6142.
- 31 **Bézanger-Beauquesne L., Pinkas M., Torck M.** Les plantes dans la thérapeutique moderne, 2eme édition révisée, Ed. Maloine éditeur, 1986.
- 32 Biologique : Le chevalier, tome III, 64. *Biosciences* 86:7969– 7971
- 33 **Bonsignore L, Cottiglia F, Loy G (1998)** Antibacterial activity of *Pistacia lentiscus* aerial parts. *Fitoterapia* LXIX (6) : 537-538.
- 34 **BOUCHENAK Ouahiba1*; YAHIAOUI Karima2 ; BENHABYLES Narimen3 ; LAOUFI Razika4 ; TOUBAL Souheila3 ; EL HADDAD Djillali3 ; OUSSAID Sounia2 ; BLIZAK Djanette1 et ARAB Karim (2020)** : 1749-61 CRIBLAGE PHYTOCHIMIQUE ET ÉVALUATION DU POUVOIR ANTIOXYDANT DES FEUILLES DE MYRTUS COMMUNIS L. ET RHAMNUS ALATERNUS L.
- 35 **Bouguerra M A.** Etude des activités biologiques de l'huile essentielle extraite des graines de *Foeniculum vulgare* Mill. En Vue de son utilisation comme conservateur alimentaire.
- 36 **Boutefnouchet S., Champy P., Girard C., Grovel O., Hennebelle T., Poupon E. et Seguin E. (2020).** Pharmacognosie : Obtention et propriétés des substances actives médicamenteuses d'origine naturelle. Elsevier Health Sciences. 504p
- 37 **Bouzabata A., Casanova J., Bighelli A., Cavaleiro C., Salgueiro L & Tomi F. (2016).** The
- 38 **Bouzabata, A. (2015).** Contribution à l'étude d'une plante médicinale et aromatique *Myrtus*
- 39 **Brunton J.** Pharmacognosie phytochimie plantes médicinales 3ème édition. Paris.
- 40 **C.Duraffourd et J-C.Lapraz, 2002** « Traité de phytothérapie clinique », Edition Maloine, Paris, 2002. Pharmacopée européenne, recommandation relatives aux critères de qualité des huiles essentielles. Contribution pour l'évaluation de la sécurité des produits cosmétiques contenant des huiles essentielles.
- 41 **Cevat A. et Musa Ö., 2007.** Determination of nutritional and physical properties of myrtle (*Myrtus communis* L.) fruits growing wild in Turkey, *Journal of Food Engineering*, 79, 453-458.
- 42 **Christian F., Lutz F., Giovanni A. & Oliver W. (2005).** Identification of Molecular Targets
- 43 Ciulei, I., "Manuels pratiques sur l'utilisation industrielle des plantes chimiques et aromatiques." *Méthodologie d'analyse des médicaments végétaux*. Bucarest. Éd. Ministère de l'industrie chimique (1982), 67Communis and M. nivellei. *Chemistry and biodiversity...*13(6), 672–680Communis L. Thèse de doctorat : sciences pharmaceutiques. Université Badji Mokhtar.
- 44 **Costa M., Nogueira J.M.F., Miguel M.G. et Romano A., 2003.** In vitro mass clonal propagation of *Dittrichia viscosa* subsp. *revoluta* and analysis of its secondary metabolites. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 78(3): 310-3

Références bibliographiques

- 45 **Dahmoune.F, B. Nayak, K. Moussi, H. Remini, and K. Madani 2015** Optimization of microwave-assisted extraction of polyphenols from *Myrtus communis* L. leaves. Food chemistry 166:585-595. Screening
- 46 **Delazar A, Reid RG, Sarker SD (2004)** GC-MS analysis of the essential oil from the oleoresin of *Pistacia atlantica* var. *mutica*. Chemistry of Natural Compounds 40(1): 24-27. Deoxythymidine. Free Radical Biology and Medicine. 45; 318-1325
- 47 Doctorat : Chimie théorique, physique et analytique. Université di Corsica – Pasquale Paoli.
- 48 **Dohou, N., Yamni, K., Tahrouch, S., Idrissi Hassani, L.M., Badoc, Gmira N.,** "Screening phytochimique d'une endémique ibéro-marocaine, *Thymelaea lythroides*" Bull. Soc. Pharm. Bordeaux. Vol. 142, (2003), 61-78.
- 49 **Dominique, G., Zoubida, C. (2005).** Saponines et métabolites secondaires de l'arganier (*Argania spinosa*). Cahiers Agricultures, pp 509-516.
- 50 **DURAFFOURD C., LAPRAZ J-C., CHEMLI R.** 1997 La plante médicinale de la tradition à la science. 1er congrès Intercontinental. Tunis. Ed. Granche.Paris,
- 51 Ethnobotanique, screening phytochimique et pouvoir antibactérien. Journal of Applied
- 52 Experimental therapeutics.315, 389-396.
- 53 **F.Padrini, M.T.Lucheroni, Mai 2008** « Le grand livre des huiles essentielles », Edition Vecchi, New York, 1996.
- 54 **Farag R.S., Daw Z.Y., Hewedi F.M. et ELBaroty G. S. A., 1989.** Antimicrobial activity of Some Egyptian spice essential oils. Journal of Food Protection, Vol. 52. Pp : 665 7.
- 55 **Farbood M.I., Macneil J.H. et Ostovar K., 1976.** Effects of rosemary spice extractive on gTOWth of micrOOrganisms in meats. Journal of milk and food technology. Vol.39. Pp : 675-679.
- 56 **Farhat, A. (2010).** Vapo-diffusion assistée par micro-ondes : conception, optimisation et application. Thèse de Doctorat en Sciences (option : Sciences des Procédés, Sciences des Aliments), Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse (France) & Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès (Tunisie).
- 57 **Ferradji, A. (2011).** Activités antioxydant et anti-inflammatoire des extraits alcoolique et aqueux des feuilles et des baies *Pistacia lentiscus*, Mémoire Présenté Pour l'obtention du Diplôme de Magister en biochimie Sétif.
- 58 **Fioretto A., Papa S., Pellegrino A. et Fuggi A., 2007.** Decomposition dynamics of *Myrtus communis* L. and *Quercus ilex* leaf litter: Mass loss, microbial activity and quality change. Applied Soil Ecology, 26, 32-40.
- 59 **Fournier P. (1948).** Le livre des plantes médicinales et vénéneuses de France. Encyclopédie
- 60 France, 293
- 61 Genus *Myrtus* L. in Algeria: Composition and biological aspects of essential oils from M.
- 62 **Ghalem, B., & Benhassaini, H. (2007).** Etude des phytostérols et des acides gras de *Pistachia atlantica*. Afrique Science. 3(3) 405 – 412.
- 63 **Goetz P, (2012).** Phytothérapie anti-infectieuse. France, Paris : Springer-Verlag, 300p
- 64 **Goto M., Ueda K., Hashimoto T., Fujiwara S., Matsuyama K., Kometani T., Kanazaw K.,**

Références bibliographiques

- 65 **Hamdan, 1.1.; Afifi, F.U 2004** Studies on the in vitro and in vivo hypoglycemic activities of some medicinal plants used in treatment of diabetes in Jordanian traditional medicine. *Journal of Ethnopharmacology*. 93:117-121.]
- 66 **Hegnauer, R.**, "Chemotaxonomie de.rPflanzen", Birkhäuser Verlag, Bâle, Stuttgart, Vol. 6, (1973), 761 p
- 67 **Hussein A.M.S. 1990.** Antimicrobial and antifungal activity of some libyan aromatic plants. *Planta medica*, 644-649.
- 68 **Inouye S.Takiswa T., Yamaguchi H.,2001.** Antimicrobial activity of the essential oils and their major constituents against respiratory tract pathogens by gaseous contact. *Antimicrob. Chemother.* 47:565-573.
- 69 **Jacques B., André R., 2004.** *Biochimie métabolique* Ed ellipses. Paris. Pp : 217-219-220-223-225.
- 70 *Journal of acupuncture and meridian studies*. 2009; 280-287. Available on: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20633503>
- 71 **Kaddem, S-E. (1990).** *Les plantes médicinales en Algérie*. Paris : Le monde pharmaciens.113P
- 72 **Kordali.S, Cakir, A., Zengin, H, Duru, M.E., 2003.**Antifungal activities of the leaves of three Pistacia species grown in turkey. *Fitoterapia* 74:164-167.
- 73 L'activité antimicrobienne et antioxydant de l'huile essentielle et des composés phénoliques du Pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*). *J Fondement Apple Sci.Boumerdes, Algérie*.
- 74 **Lahlou M., 2004.** Methods to Study the Phytochemistry and Bioactivity of Essential Oils. *Phytother. Res.* 18, 435–448
- 75 **Leclerc H., Gaillard J.L, Simonet M., 1995.** *Microbiologie générale, la bactérie et le monde*
- 76 **Liang, N., & Kitts, D. (2014).** Antioxidant property of coffee components: assessment of méthode that define mécanismes of action. *Molecules*, 19:180-208.
- 77 **Mac Laren D., 2007.** *Advances in sports and exercise science series. Nutrition and Sport*. 8.
- 78 **Magiatis P, Melliou E, Skaltsounid AL, Chinou IB, Mitaku S (1999)** Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Pistacia lentiscus* var. chia. *Plant Med.* 65: 749-752.
- 79 **Marino M., Bersani C., Coni G, 1999.** Antimicrobial activity of essential oils of *Thymus Vulgaris* L. measured using a bioimpedometric method. *J Food protect*, 62:1017-1023.
- 80 **Martinez-Cayuela M., 1995.** Oxygen free radicals and human disease. *Biochem.*77, 147-161
- 81 **Menozi M-J., Marco A. et Léonard S. (2011).**Les plantes spontanées en ville, Écologie et sociologie. *Revue Bibliographique. Plante et Cité-Accepta Flore*. 20p
- 82 **Mimica-Dukic N., Bozin B., Sokovic M. et Simin N., 2004.** Antimicrobial and antioxidant activities of *Melissa officinalis* L. (Lamiaceae) essential oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, 2485-2489.

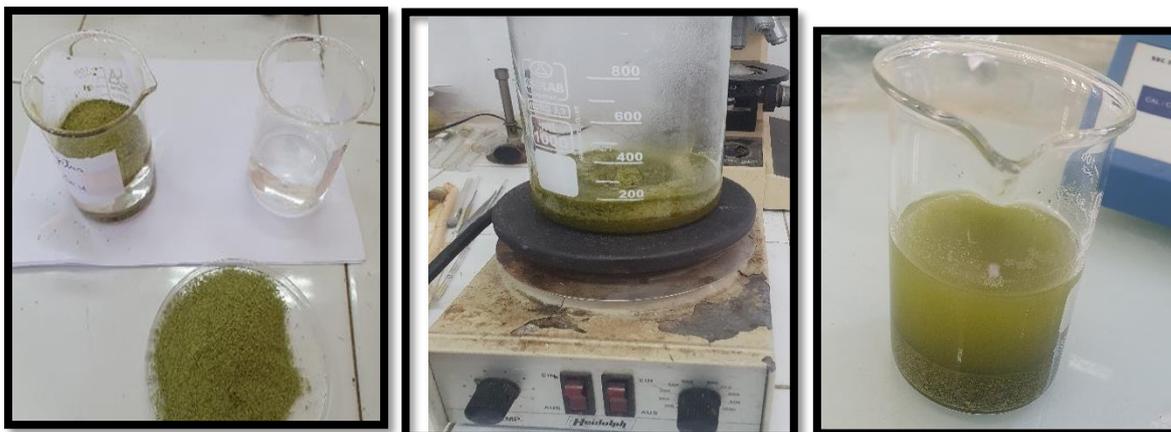
Références bibliographiques

- 83 Modification in neurological disease. Ann IST Super Sanità. 41(2), 143-164.
- 84 **Mohammed, A. J.; Hamodi, S. J.; Alkilani, F. M. H., 2018.** Effect of adding different levels of Annatto seed powder (*Bixa orellana*) in laying chicken diets on oxidation indicators. Biochem. Cell. Arch., 18 (2): 1621-1624
- 85 **Montastier F. (1997).** Le Myrte - *Myrtus communis* L. (Myrtaceae). Thèse de doctorat :
- 86 **More D. ET White J., 2005.** Encyclopédie des Arbres plus de 1800 Espèces et Variétés du Monde. 1e édition, Flammarion, 832
- 87 **Mulas M., Francesconi A.H.D., Perinu B. (2002).** Myrtle (*Myrtus communis* L.) as a new
- 88 **Nassiri L. (2015).** Valorisation du lentisque «*Pistacia lentiscus* L.» : Étude
- 89 Of the Oligomer Nonprenylated Acylphloroglucinols from *Myrtus communis* L. and their Complication as anti-inflammatory compounds of pharmacology and
- 90 **Ouelmouhoub S., 2005.** Gestion multi-usager et conservation du patrimoine forestier : cas des subéraies du Parc National d'El Kala (Algérie) .Mémoire de master en chimie organiques, option : Agronomie.127p
- 91 **P.Franchomme, D.Penoel, 1990** « l'aromathérapie (encyclopédie de l'utilisation thérapeutique des huiles essentielles), Edition Jollois, Limoges.
- 92 **-Palevitch D, Yaniv Z, 2000.** Medicinal plants of the Holy Land. Modan Publishing House, Tel Aviv, Istraël.
- 93 **Paul, S., & Ferdinand. (2006).** Guide des plantes médicinales. Paris : Delachaux et Niestl.
- 94 Pharmacie, UPS Toulouse III, 2018
- 95 Qualité de fruits et à la détermination de mécanismes (EGE) et de risques d'incendie. Thèse de
- 96 **Quézel P. et Santa S. (1962).** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Ed CNRS, Paris, France, p. 636.
- 97 **Romulo & Andreas. (2020).** The Principle of Some In vitro Antioxidant Activity Methods. Review. Earth and Environmental Science, 426, 012177.
- 98 **Ronchetti, F., et Russo, G.,** "Un nouvel alcaloïde de *Rauwolfia vomitoria*." Phytochimie HEGNAUER, Vol. 10, (1971), 1385-1388.
- 99 **Said O., Khalil K., Fluder S, and Azaizeh H., 2002.**Ethnopharmacological survey of medicinal herbs in Israel, the Golan Heights and the West Bank region. Journal of Ethnopharmacology 83 :251-265.
- 100 **Samartha M, R.Samartha, M; Kumar, M.Soni, A. (2008).** Evaluation of antioxidant and radical scavenging activities of certain radio protective plant extracts. Food Chem, 106, 868- 873.
- 101 **SANAGO R. 2006.** Le rôle des plantes médicinales en médecine traditionnelle. Université Bamako{Mali} : 53.
- 102 **Sayre L.M., Moreira P.I., Smith M.A., Perry G., 2008.** Metal ions and oxidative protein
- 103 **Scherrer, A.M, Motti, R, Weckerie, C.S, 2005.** Traditional plant use in the areas of montevesoleand ascea, cilento national park (company, southern Italy). Journal of Ethno pharmacology 97:129-143.

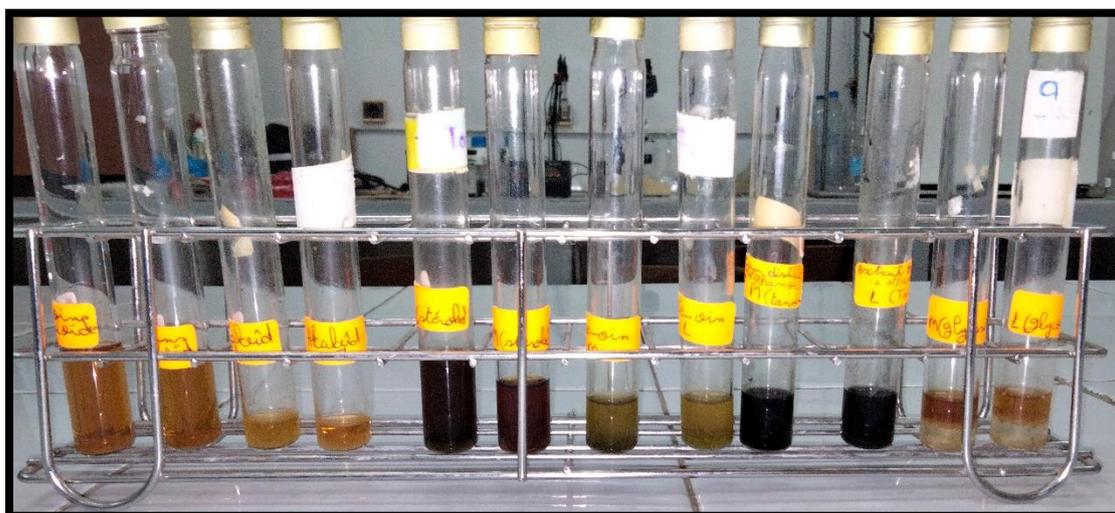
Références bibliographiques

- 104 **Shelef LA, Naglik OA, Bogen DW (1980)** Sensitivity of some common foodborne bacteria to the spices sage, rosemary and allspice. *J. Fd. Sci.* 45 : 1042-1044.
- 105 **Sumbul S., Aftab Ahmad M., Asif M & Akhtar, M. (2011).** *Myrtus communis* L review. *Indian Journal of Natural Products and Resources.* 2, 395-402.
- 106 **Tassou CC, Nychas GJE (1995)** Antimicrobial activity of the essential oil of mastic gum (*Pistacia lentiscus* var. *chia*) on Gram positive and Gram negative bacteria in broth and in model food system. *International Biodeterioration & Biodegradation* 36 : 411-420.
- 107 **Tuberoso C I G., Rosa A., Bifulco E., Melis M P., Atzeri A., Pirisi F M & Dessi M A. (2010).** Chemical composition and antioxidant activities of *Myrtus communis* L. berries extracts. *Food chemistry.* 123, 1242-1251.
- 108 **Vercauteren .J, 2012 .**Plan formules et illustration du cours de PHARMACOGNOSIE .Université Montpellier I Laboratoire de pharmacognosie
- 109 **Verpoorte.R, Alfermann.A.W (2000).** Metabolic engineering of plant secondary metabolism. Edition El Khtwer Académique Publisher, London, pp : 1-29 ; 128-129.Vous avez envoyé
- 110 **Yadegarinia D., Gachkar L., Bagher-Rezaei M., Taghizadeh M., Alipoor Astaneh S., Iraj R., 2006.** Biochemical activités of Iranien *Mentha piperita* L. and *Myrtus*
- 111 **Yakhlef G., Laroui, S., Hambaba, L., Aberkane M.C., et Ayachi, A., 2011** - Évaluation de l'activité antimicrobienne de *Thymus vulgaris* et de *Laurus nobilis*, plantes utilisées en médecine traditionnelle. *Phytothérapie*, 9(4), 209-218.
- 112 **Yam M.F, Ang L.F, Ameer O.Z, Salman I.M, Aziz H.A, Asmawi M.Z.** Anti-inflammatory and analgesic effects of *Elephantopus tomentosus* ethanolic extract.
- 113 **Zaika L.L.,1988.** Spices and herb, their antimicrobial evaluation and its determination. *J.Food Nutr*, 9:97-118. FR.

Annexes



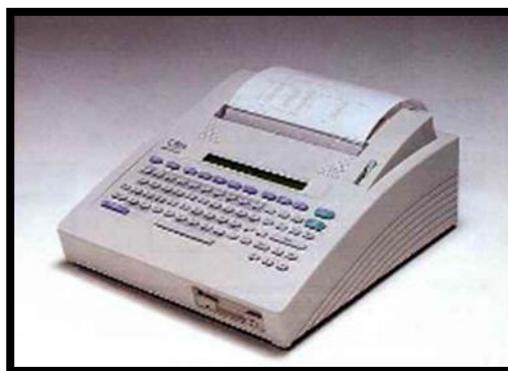
Préparation des extraits



Les résultats de Screening phytochimiques



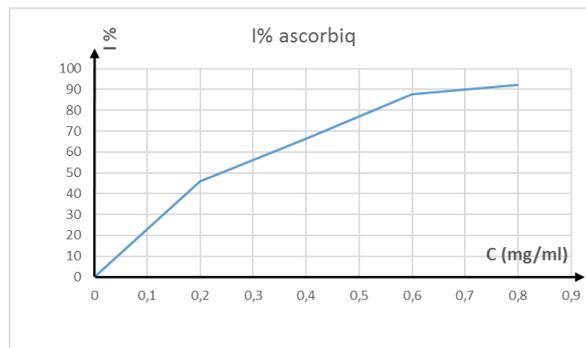
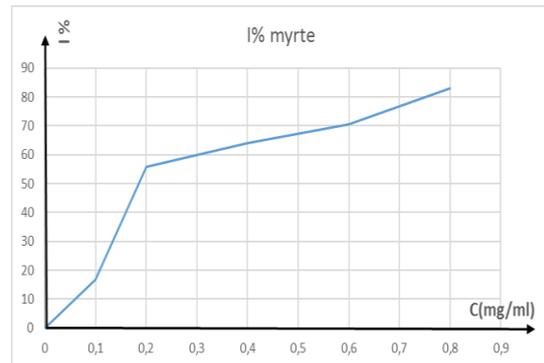
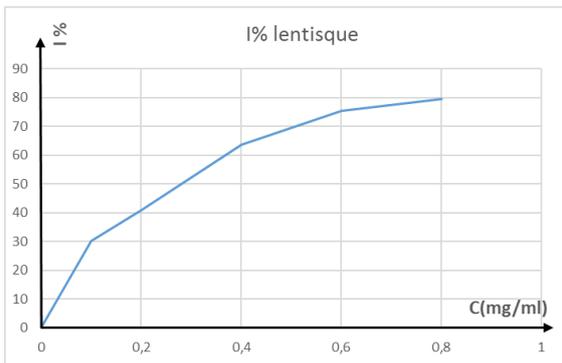
Chromatographe CHROMPACHK CP9002



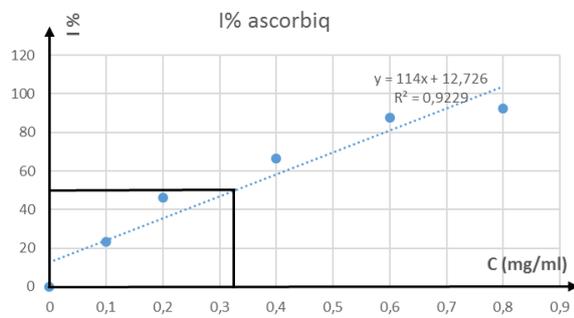
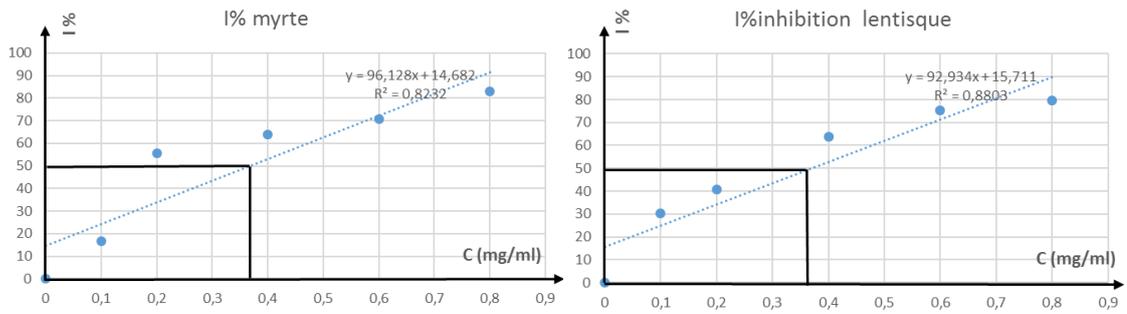
Intégrateur Shimadzu



Solution de DPPH préparée



Pourcentage d'inhibition d'huile essentielle fonction de différentes concentrations



La concentration d'inhibition 50% de la réaction.



La crème anti cicatrisante



Test de tolérance cutanée