REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE YAHIA FARES DE MEDEA



Faculté de Science de la nature et vie

Mémoire de fin d'études de Master II

Filière : Biologie

Spécialité : Microbiologie Appliqué

Évaluation des activités biologiques de quatre plantes médicales et formulation d'une pommade

---

Présenté par

BERSALI SILIA

KHALDI LAMIA

BOUDEHRI DOUNIA ZED

Président : Mr AINES Mahfoud	MCB	université Médéa
Examinateur : Mme DIF Sabrina	MAA	université Médéa
Promotrice : Mme CHAOUATI Karima	MAA	université Médéa
Co- Promotrice : Mme HOCEINI Amina	MCB	université Médéa

Promotion Juin 2022

Remerciement

Quel que soit la longueur du serpent, il y a toujours une tête ! «Proverbe Ivoirien». La voilà donc dans mon cas, cette ... tête (la thèse) soutenue après de longues épreuves et de joies partagées avec une équipe, des amis et une famille.

Avant tous nous tenons à remercier dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage, la force et la volonté d'accomplir ce modeste travail.

Nous tenons à remercier notre promotrice Madame CHAOUATI KARIMA pour nous avoir consacré le temps nécessaire à la réalisation de ce travail ainsi pour sa gentillesse, ses encouragement et ses précieux conseils.

Et notre Co-promotrice Madame HOCEINI Amina pour son aide.

Nous tenons à remercier également :

Monsieur Aines Mahfoud qui nous a fait le plaisir de présider ce jury, qu'il trouve ici notre profond respect.

Madame Dif. S pour avoir bien voulu examiner ce travail et être membre de jury.

Nous remercions toutes l'équipe de SAIDAL qui nous ont accueillies chaleureusement surtout Mm Toubal sghir Amina, Mr Zouambia Fouad, Dahlouk Zaki, Douifi Raouf, Mme Salma Chikhtouhami , Mr. Karim laidi, Mr. Bachir et Khaled et Mm. Soumia pour leurs encouragements, leur disponibilité, leur assistance et leurs conseils judicieux. C'est un honneur pour nous d'avoir travaillé avec eux.

Nous remercions vivement les doctorantes de la faculté des sciences qui nous ont aidés beaucoup.

Nous tenons à remercier également Mr. MAZIGHI Walid pour son aide.

Enfin, nous remercions également nos familles, nos amis et toute personne ayant aidé de loin ou de près afin de réaliser ce travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à toute ma famille Bersali, notamment à mes chères parents Bersali rachid et Bersali nacera qui ont tout donné pour moi sans rien en retour et qui m'ont encouragés et soutenu dans les moments les plus difficiles.

A mes adorables sœurs, frères, belles sœurs et mes cousines qui ont été toujours présent pour moi et qui m'ont soutenu et encouragé psychologiquement.

A mes nièces et neveux : yasmine, sarah, aroua, lina, nouha, mahdi, mohamed et malik.

A mes adorables copines mon binôme Dounia zed et Lamia pour leur soutien dans le bien et le mauvais, leurs aides, leur patience, et leur compréhension tout au long des Cinq années universitaires, ainsi pour le bonheur, la joie, et leurs conseils précieux qu'elles ont partagé avec moi.

Notamment à mes chères amies : Amina, fadoua, lilia, manel.

A toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail. A tous mes amies en qui j'ai toujours trouvé le soutien et le réconfort.

Ainsi qu'à tous les amis qui ont répondu à notre invitation.

Silia Bersali

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à toute ma famille Khaldi, notamment à mes chères parents Khaldi youcef et Anissa, à ma grande mère Zoulikha qui ont tout donné pour moi sans rien en retour et qui m'ont encouragés et soutenu dans les moments les plus difficiles.

A mes adorables sœurs, frères et mes cousines qui ont été toujours présent pour moi et qui m'ont soutenu et encouragé psychologiquement.

A mes adorables copines mon binôme Dounia zed et Celia pour leur soutien dans le bien et le mauvais, leur aides, leur patience, et leur compréhension tout au long des Cinque années universitaire, ainsi pour le bonheur, la joie, et leurs conseils précieux qui ont partagé avec moi.

Notamment à mes chères amis : Djamel, fadoua, manel, chamssou, Missoum, Khaoula.

A toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail. A tous mes amies en qui j'ai toujours trouvé le soutien et le réconfort.

Ainsi qu'à tous les amis qui ont répondu à notre invitation.

Khaldi Lamia

Dédicace

Merci pour leurs amours et leurs encouragements. Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui m'a soutenu et encouragé durant ces années d'études. Quelle trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance qui n'a jamais dit non âmes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : mon adorable mère Fouzia.

A l'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect : mon cher père.

A mes chères sœurs sihem et lamis qui n'ont pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Avec leurs maris dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur. Et mes neveux et mes nièces Que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie.

A mes adorables copines mes trinôme Celia et Lamia pour le soutien moral, leur patience et compréhension tout au long de ce projet et tout au long des années universitaires dans la tristesse et le bonheur, la misère, les problèmes et le succès qui n'ont pas cessés de me conseiller, encourager sait toujours la joie et le bonheur pour toute la journée.

A mes frères islem et nadji qui m'a soutenir et mon encouragé

A ma belle-sœur (yousra) pour ses soutiens moral et leurs conseils précieux tout au long de mes études.

A tous mes copines et mes amis (amina, safo, amira, manel, meriem, rahim, rania)

A tous les cousins, les voisins et les amis que j'ai connu jusqu'à maintenant, Et à tous ceux qui m'aiment.

Dounia-Zed Boudehri

Résumé

Notre travail consiste à étudier les activités biologiques de quelques plantes médicinales en évaluant leurs activité antimicrobienne, anti oxydante, anti inflammatoire, cicatrisante, et leur contenance en composés phénoliques et flavonoïdes, puis l'élaboration d'une pommade à base d'extrait actif naturel et d'un hydro gel, dans le cadre de notre recherche on a choisi les plantes médicinales suivantes : *Pistacia atlantica, Pistacia lentiscus, Mentha suaveolens, Cytisus triflorus* de la wilaya de Médéa.

La première étape de notre travail consiste à réaliser une extraction méthanolique et autre aqueuse à partir des feuilles et des tiges de *Cytisus triflorus* et celles de *Mentha suaveolens*, à partir des feuilles, des fruits matures, fruits non matures, et pédoncules de *Pistacia atlantica*, aussi à partir des feuilles, des fruits rouges, fruits noirs, et pédoncules de la plante *Pistacia lentiscus*.

La deuxième partie consiste à faire une étude phytochimique par la quantification des polyphénols totaux et des flavonoïdes de tous les extraits méthanoliques des plantes étudiées. Nous avons quantifies les polyphénols totaux et les flavonoïdes avec le réactif Folin-Ciocalteu et le trichlorure d'aluminium respectivement. Les résultats montrent la richesse des extraits en ces composés.

La troisième partie de recherche consiste à évaluer l'activité anti oxydante des extraits méthanoliques des plantes médicinales étudiés par la technique de piégeage de radical libre DPPH. Les résultats obtenus ont confirmé la forte capacité à dégrader le radical libre de DPPH. Les extraits méthanoliques des fruits non matures de *Pistacia atlantica*, les fruits noirs de *Pistacia lentiscus*, les feuilles de *Pistacia lentiscus* et les fruits matures de *Pistacia atlantica* ont marqués un pouvoir anti oxydant fort d'où leurs IC50=0.017, 0.15, 0.21, et 0.4g/ml respectivement. Suivi par les extraits des feuilles de *Pistacia atlantica*, pédoncules de *Pistacia atlantica*, les feuilles de *Mentha suaveolens*, pédoncules de *Pistacia lentiscus*, fruits rouges de *Pistacia lentiscus* et les feuilles de *Cytisus triflorus* avec un pouvoir considérable d'où leurs IC50=0.46, 0.57, 0.61, 0.73, 0.77 et 0.77g/ml respectivement.

La quatrième partie concerne l'évaluation de l'activité antibactérienne et antifongique de tous les extraits méthanoliques et aqueux de nos plantes médicinales, ensuite la détermination de leurs CMI d'où nous avons marqués que tous les extraits possèdent une activité moyenne, et ceci est confirmé par les résultats obtenus par la méthode de diffusion sur milieu gélosé.

Les résultats d'activité anti-inflammatoire ont montré que l'administration de 400 mg/kg d'extrait méthanolique des feuilles de C.triflorus a inhibé l'œdème de la patte induit par la carragénine chez les souris de 83% à 88%.

Enfin, l'application locale d'une pommade à base d'extrait méthanolique des feuilles de *Cytisus triflorus* que nous avons élaboré a réduit la surface des plaies à 90% chez les lapins.

La forte activité antibactérienne de l'extrait aqueux de pédoncule de *P.lentiscus* envers S.épidermidis elle nous à faire penser à la formulation d'un hydro gel à base d'extrait de *P.lentiscus.*

En conclusion, cette étude soutient l'utilisation de ces plantes médicinales dans le domaine de phytothérapie.

Mots clés : *Pistacia atlantica, Pistacia lentiscus, Mentha suaveolens, Cytisus* triflorus, antimicrobien.

Abstract

Our work consists in studying the biological activities of some medicinal plants by evaluating their antimicrobial, anti-oxidant, anti-inflammatory, healing activity, and their content in phenolic compounds and flavonoids, then the elaboration of an ointment based on natural active extract and a hydro gel, within the framework of our research we chose the following medicinal plants: Pistacia atlantica, Pistacia lentiscus, Mentha suaveolens, Cytisus triflorus from the wilaya of Medea. The first step of our work is to perform a methanolic and other aqueous extraction from the leaves and stems of Cytisus triflorus and those of Mentha suaveolens, from the leaves, mature fruits, non-mature fruits, and peduncles of Pistacia atlantica, also from the leaves, red fruits, black fruits, and peduncles of the plant Pistacia lentiscus. The second part consists of a phytochemical study through the quantification of total polyphenols and flavonoids of all the methanolic extracts of the studied plants. We quantified the total polyphenols and flavonoids with the Folin-Ciocalteu reagent and the aluminium trichloride respectively. The results show the richness of the extracts in these compounds. The third part of the research consists in evaluating the anti-oxidative activity of the methanolic extracts of the studied medicinal plants by the DPPH free radical scavenging technique. The results obtained confirmed the strong capacity to degrade the DPPH free radical. The methanolic extracts of unripe fruits of Pistacia atlantica, black fruits of Pistacia lentiscus, leaves of Pistacia lentiscus and ripe fruits of Pistacia atlantica marked a strong anti-oxidant power hence their IC50=0.017, 0.15, 0.21, and 0.4g/ml respectively. Followed by the extracts of Pistacia atlantica leaves, Pistacia atlantica stalks, Mentha suaveolens leaves, Pistacia lentiscus stalks, Pistacia lentiscus red fruits and Cytisus triflorus leaves with considerable potency hence their IC50=0.46, 0.57, 0.61, 0.73, 0.77 and 0.77g/ml respectively. The fourth part concerns the evaluation of the antibacterial and antifungal activity of all the methanolic and aqueous extracts of our medicinal plants, then the determination of their MICs from which we marked that all the extracts possess a medium activity, and this is confirmed by the results obtained by the diffusion method on agar medium. The results of anti-inflammatory activity showed that the administration of 400 mg/kg of methanolic extract of the leaves of C.triflorus inhibited the edema of the paw induced by carrageenan in mice by 83% to 88%. Finally, topical application of an ointment based on methanolic extract of Cytisus triflorus leaves that we developed reduced the wound area by 90% in rabbits. The strong antibacterial activity of the aqueous extract of P.lentiscus stalk towards S.epidermidis it to make us think of the formulation of a

hydro gel based on extract of P.lentiscus. In conclusion, this study supports the use of these medicinal plants in the field of phytotherapy.

Key words: Pistacia atlantica, Pistacia lentiscus, Mentha suaveolens, Cytisus triflorus, antimicrobial.

ملخص

في الوقت الحاضر هناك عدد كبير من النباتات العطرية والطبية لها خصائص بيولوجية هامة جدا حيث نجد العديد من التطبيقات في مختلف المجالات كالطب والتجميل وغيرها ومن خلال هذه المذكرة كان هدفنا دراسة بعض المركبات الكيميائية النباتية (مستويات البوليفينول والفلافونويد) والنشاط البيولوجي المضاد لبكتيريا الالتهابات والاكسدة وسرعة الشفاء تم تطوير مرهم أساس من مستخلص طبيعي لنبات Cytisus.t وهلام مائي. و كجزء من مذكرتنا و بحثنا اخترنا نباتات Ms,PL,PA, Cytisus.T لولاية المدية.

كبداية لعملنا قمنا بالاستخلاص الميثانولي والمائي لهذه النباتات من أوراق ونباتات وسيقان لنبات Cytisus.t، وكذلك بالنسبة لـ Ms أما بالنسبة ل PA فقمنا بالاستخلاص من أوراق وفواكه الناضجة والغير الناضجة وأيضا بين فواكه حمراء وسوداء والأوراق بالنسبة لنبات pl.

كخطوة ثانية قمنا بإجراء كمي للفينولات باستعمال طريقه Folin ciocalten والفلافونيلات باستعمال طريقة ALCl3 و ظهرت نتائج المستخلصات في هذه المركبات وفي هذا البحث تم تقديم نشاط مضاد الأكسدة في المستخلصات تمت دراسة المركبات الميثانولية للنباتات الطبية بواسطة تقنية إزالة الجذور الحرة DPPH والنتائج المتحصلة عليها من ثمار PA غير ناضجة والفواكه السوداء من PL أكدة مدى قوتها على الحرة ل PPPH تحطيم الجذور كانت أوراق AL و ثمار pA ناضجة علامة مضادة للأكسدة قوية وتليها اوراق PA وسيقان PA و أوراق M.S و pL و الفواكه الحمراء لPL و أوراق CT ذات و فعالية كبيرة ومن ثم فإن IC لديه0،46 0،57 0،61 0،73 0،77 على التوالي. من الجزء الرابع من هذه الدراسة قمنا بتقييم النشاط المضاد للبكتيريا والفطريات لجميع المستخلصات المائية المتانولية وقد تم تحديد Cmi الخاص بكل مستخلص ولاحظنا أن جميع المستخلصات لديها نشاط متوسط وهذا مؤكد من خلال الدراسة التي قمنا بها والتي ظهرت في النتائج من طريق الانتشار في وسط آخر أما بالنسبة للنشاط المضاد للالتهابات فقد أظهرت أن إعطاء 400 غرام/ كلغ من مستخلص أوراق نبات cytisus.t يثبط الوذمة التي يسببها الكراجينان في الفئران من 83%الى 88%. ومن أوراق نبات cytisus.t قمنا بصياغة مرهم وتم تطبيقه على الأرانب بعد جراحتها وأظهرت النتائج شفاء جرح أرنب 90%.

النشاط المضاد للبكتيريا الذي قمنا به على المستخلص المائي للنبات PL أعطى نتائج رائعة هذا ما جعلنا نفكر في صناعة خاتم مائي.

وفي الختام فإن هذه الدراسة تدعم الى استخدام النباتات الطبية في عدة مجالات عوض المواد الكيميائية والعلاج بالنباتات.

Table des matières

Introduction

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I. Généralité……4
I.1. Les plantes médicinales……4
I.1.1. Définition……4
I.1.2.Métabolisme secondaires……4
I.1.2.1. Les composés phénoliques……4
I.1.2.1.1. Les acides phénoliques ……4
I.1.2.1.2. Les flavonoïdes……4
I.1.2.1.2. Les flavonoïdes……4
I.1.2.1.3. Les tanins ……5
I.1.2.1.4. Les coumarines ……...5
I.1.2.1.5. Les anthocyanes ……6
I.2.2. Les composés azotés (les alcaloïdes) ……7
I.2.3. Les terpénoïdes (isoprénoïdes) ……..…7
I.2. Les plantes étudies……....7
I.2.1. *Cytisus triflorus (l'Hérit)* ……..…..7
I.2.1.1. Description botanique ……..…7
I.2.1.2. Systématique de *Cytisus triflorus*……8
I.2.1.3. Répartition géographique ……...8
I.2.1.4 Composition chimique ……..…..9
I.2.1.5 Utilisation ……..……10
I.2.2. *Pistacia lentiscus L* ……..……10
I.2.2.1. Description botanique ……..…10
I.2.2.2. Systématique de *pistacia lentiscus* ……....11
I.2.2.3. Répartition géographique ……..12
I.2.2.4. Composition chimique de l'espèce *Pistacia lentiscus L* ……...13
I.2.2.5. Utilisation de *Pistacia lentiscus*……..……14
I.2.3. Pistacia atlantica (Desf) ……16
I.2.3.1. Description botanique ……...17
I.2.3.2. Systématique de *Pistacia atlantica* ……..18
I.2.3.3. Répartition géographique ……19

I.2.3.4. Composition chimique de *pistacia atlantica*……20
I.2.3.5. Utilisation ……20
I.2.4.Mentha suaveolens……21
I.2.4.1. Description……..……..22
I.2.4.2. Systématique…… 22
I.2.4.3. Répartition géographique……..22
I.2.4.4. Composition chimique……..23
I.2.4.5. Utilisations ……...23
I.3 Les activites biologiques des plantes medicinale……..24
I.3.1 Activité antibactérienne ……..……25
I.3.2. Activité antifongique…….……25
I.3.3. Activité anti–oxydante……...26
I.3.4. Activité anti-inflammatoire……27
I.3.5. Activité cicatrisante …….……..28

Chapitre II : Matériels & Méthodes

A- Matériel ……30
II.1. Période et lieu d'étude ……...…30
II.2. Objectifs d'étude ……30
II.3. Matériel végétal …….……30
II.4. Appareillage ……..31
II.5. Les produits consommables ……..32
II.6. Les antibiotiques utilisés ……...32
II.7. Les milieux de culture utilisés ……...……33
II.8. Souches microbiennes ……..33
B/ Méthode ……33
II.9. La récolte des plantes ……..……..33
II.10. Préparation des échantillons ……35
II.10.1. Séchage et broyage …….……...35
II.10.2. Détermination de matière sèche ……36
II.10.3. Détermination de rendement …….……36
II.10.4. Méthode d'extraction …….37
II.10.5. Préparation de l'extrait méthanolique ……37
II.10.6. Préparation des extraits aqueux …….39

II.11. Etude phytochimique ……39
II.11.1. Dosage des polyphénols totaux ……39
II.11.1.1. Principe ……39
II.11.1.2. Mode opératoire ……..40
II.12. Dosage des flavonoïdes ……..40
II.12.1. Principe ……40
II.12.2. Mode opératoire ……40
II.13. Evaluation des activités biologiques ……..42
II.13.1. Evaluation de l'activité antioxydante ……42
II.13.1.1. Principe ……42
II.13.1.2. Mode opératoire ……..42
II.13.2. Evaluation de l'activité antimicrobienne ……43
II.13.2.1. Principe de l'antibiogramme ……43
II.13.2.2. L'activité antibactérienne ……43
II.13.2.3. Détermination de la concentration minimale inhibitrice ……45
II.13.2.4. L'activité antifongique ……..46
II.14. L'Activité anti inflammatoire ……47
II.14.1. Le principe ……..47
II.14.2. Mode opératoire ……47
II.15. Etude de l'activité cicatrisante ……..48
II.15.1. Principe ……..48
II.15.2. Mode opératoire ……48
II.16. Formulation d'une pommade cicatrisante à base d'extrait de *Cytisus triflorus* ….51
II.16.2. Mode opératoire ……..51
II.16.3. Caractérisation de la pommade ……53
II.17. Formulation d'un hydro gel antibactérien à base d'extrait aqueux de pédoncule de *P.lentiscus* ……54

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Détermination du taux de la matière sèche ……57
III.2. Détermination de rendement ……..58
III.3. Etude phytochimique ……63
III.3.1. Dosage des polyphénols totaux et des flavonoïdes ……63
III.3.2. Corrélation entre le contenu phénolique-Flavonoïdes ……68
III.4. Evaluation des activités biologiques ……..69

III.4.1. Evaluation de l'activité antioxydant ……69
III.4.2. Evaluation de l'activité antimicrobienne ……..72
III.4.3.Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI) ……80
III.4.4. Evaluation de l'activité anti-inflammatoire ……..84
III.4.5. Evaluation de l'activité cicatrisante ……..86
III.5. Caractérisation de la pommade cicatrisante à base d'extrait de *Cytisus triflorus* …89
Conclusion……..……93

Liste des figures

Figure	Titre	Page
01	Squelette de base des flavonoïdes.	5
02	Structure de base des tanins hydrolysables	5
03	Structure chimique des coumarines	6
04	Structures chimiques des anthocyanes	6
05	photos de *Cytisus triflorus*	8
06	Répartition géographique des espaces de *C.triflorus* dans le monde.	9
07	Représentation des fleurs, Fruits, feuilles et Résine de *Pistacia lentiscus*	11
08	Aire de répartition du genre *Pistacia*	13
09	Pistacia atlantica infrutescence	17
10	Les fruits et les feuilles du pistacia atlantica	18
11	répartition de Pistacia atlantica Desf dans le monde	20
12	La plante Mentha suaveolens récoltée au mois mars 2019, dans la région de Bomedfaa, Willaya de Ain Defla	21
13	Aire des répartitions de la menthe dans le monde.	22
14	Présentation des plantes étudiés *mentha suaveolens,pistacia atlantica, pistacia lentiscus , cytisus triflorus*	31
15	Localisation de la région de récolte « le parc national chréa «	34
16	Séchage et broyage de matériel végétal	36
17	Processus de l'extraction	38
18	Virage de couleur des extraits dans le dosage des polyphénols	40
19	Virage de couleur des extraits dans le dosage des flavonoïdes	41
20	Le test DPPH	43
21	Processus d'antibiogramme	44
22	Les étapes de l'activité anti-inflammatoire	48

23	Les étapes de cicatrisation	50
24	Protocole de la préparation de la pommade	52
25	Image représentative de la forme galénique de la pommade	53
26	Image représentative de l'homogénéité de la pommade sous microscope optique	54
27	étapes de la formulation d'un hydro gel à base d'extrait de P.lentiscus	55
28	Taux de la matière sèche de *Mentha suaveolens*, *Cytisus triflorus*, *Pistacia atlantica* et *Pistacia lentiscus*	57
29	Présentation du rendement des extraits de *Pistacia lentiscus* et de *Pistacia atlantica*	60
30	Présentation du rendement des extraits de *Cytisus triflorus* et *Mentha suaveolens*	60
31	Teneurs en compose polyphénols totaux de *Pistacia atlantica*	63
32	Teneur en compose phénolique totaux de *Pistacia lentiscus*	64
33	Teneur en compose phénolique totaux *Cytisus triflorus* et *Mentha suaveolens*	64
34	Teneures en flavonoïdes de *Pistacia atlantica*	64
35	Teneures en flavonoïdes de *pistacia lentiscus*	65
36	Teneures en flavonoïdes des feuilles de Cytisus triflorus et *Mentha suaveolens*	65
37	Corrélation entre le contenue phénolique- flavonoïdes des extraits de *pistacia atlantica*	68
38	Corrélation entre le contenu phénolique-Flavonoïdes des extraits de *P.lentiscus*	69
39	Histogramme représentative des valeurs d'IC50 des extraits étudient	69
40	L'effet de l'extrait méthanolique des quatre plantes étudiées sur les souches bactériennes	73
41	Variation de diamètre des zones d'inhibition (moyenne et écart- type) de la croissance des souches bactériennes et fongiques vis-à-vis des extraits (MeOH) des quatre plantes à différents concentration	74
42	Variation de diamètre des zones d'inhibition (moyenne ± écart- type) de la croissance des souches vis-à-vis des extraits aqueux (H2O) à différents concentration.	74
43	Représentation graphique des CMI des extraits méthanoliques de quatre plantes étudiées relative aux souches bactériennes.	80
44	Représentation graphique des CMI des extraits aqueux de quatre plantes étudiées relative aux souches bactériennes.	81

45	Pourcentage d'inhibition d'épaisseur de la patte (INH%) des souris traitées par 400 mg/Kg de l'extrait métanolique de *C.triflorus* et Diclofénac	84
46	Pourcentage de l'augmentation d'épaisseur de la patte (AUG%) des souris traitées par 400 mg/Kg de l'extrait méthanolique des feuilles de *C.triflorus*, Diclofénac et l'eau physiologique (témoin-)	84
47	L'évolution de l'activité cicatrisante.	87
48	Le PH mesuré des deux pommades à 200 mg et à 400 mg (A : 200mg/ B : 400mg)	89
49	Image microscopique des deux pommades formulé (A : 200mg/B : 400mg)	89
50	Stabilité de la pommade A (200mg) et B (400mg) après deux mois	90

Liste des tableaux

tableau	Titre	Page
01	Identification taxonomique de *cytisus triflorus*	8
02	Identification taxonomique de *pistacia lentiscus L*	12
03	Identification de *Pistacia atlantica*	18
04	Identification taxonomique de *Mentha suaveolens*	22
05	Les souches de référence bactérienne utilisée	33
06	Les souches fongiques de référence utilisée	33
07	Plantes étudiées, leur date et régions de récolte	35
08	Paramètre de la cicatrisation	49
09	Les taux d'extraction de *pistacia lentiscus, pistacia atlantica, cutyisus triflorus, Mentha suaveolens*	59
10	Diamètre des zones d'inhibition des souches bactériennes et fongiques vis-à-vis les antibiotiques	73
15	Résultats de cicatrisation obtenus par rapport les paramètres de cicatrisation	86

Liste des abréviations et nomenclatures

- **DPPH :** 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle
- **UV :** Ultraviolet.
- **DMSO** : Dimethylsulfoxyde.
- **Na2Co3** : Carbonate de sodium.
- **AlCl3 :** Chlorure d'aluminium.
- **MS :** Matière sèche
- **R :** Rendement
- **G :** gramme
- **BHT :** Butylhydroxytoluène
- **IC50 :** la concentration inhibitrice médiane
- **Nm :** nanomètre
- **CMI :** Concentration minimale inhibitrice.
- **UFC :** unité formant colonie
- **EQ** : Equivalent en quercétine.
- **P.L** : *pistacia lentiscus*
- **P.A** : *pistacia atlantica*
- **C.T** : *cytisus treflorus*
- **Ped** : pédoncule
- **M.S** : *mentha suaveolens*
- **P.L.F** : *pistacia lentiscus* feuille
- **P.A.F :** *pistacia atlantica* feuille
- **C.T.F** : *cytisus treflorus* feuille
- **M.S.F** : *mentha suaveolens* feuille
- **F.M : fruits matures.**
- **F.N.M : fruits non matures.**
- **% :** Pourcentage
- **µl** : Microlitre
- **ml :** Millilitre
- **MeOH** : Méthanol
- **AUG** % : pourcentage d'augmentation de l'œdème
- **INH% :** pourcentage d'inhibition de l'œdème

Introduction Générale

Introduction Générale

"La santé est le bien le plus précieux. Un corps saint vaut infiniment mieux qu'une richesse démesurée". Cette affirmation justifie la lutte acharnée que l'homme mène depuis la nuit des temps afin de combattre la maladie, et les moyens dont il se sert pour cette fin. Ces moyens efficaces ou non lui sont souvent fournis par son environnement naturel et sont essentiellement à base de plantes.

Le territoire algérien est très riche en plantes médicinales, elles sont utilisées depuis la nuit des temps en médecine traditionnelle comme un traitement apaisant, anti algique, divers troubles cutanés, respiratoire et gastro-intestinaux ainsi que dans la dyspepsie fonctionnel et dans la cicatrisation des brulures **(Sundararajan et al., 2006 ; Di Giorgio et al., 2008 ; Nirmal et al., 2008 ; Barros et al., 2012 ;González et al., 2013 ; Jalili et al., 2013)** . Cependant, leur utilisation s'inspire d'expériences populaires ainsi que la médecine classique, ne suit pas des règles précises et ne tient pas compte des nouvelles nécessités de la thérapeutique actuelle.

Dans le cadre de la lutte contre la multi résistance induite par les antibiotiques envers les bactéries, levures, moisissures et de nombreux virus, les chercheurs se sont dirigé vers le monde de la phytothérapie afin de produire des traitements qui sont capable de produire une grande diversité de produits ne participant pas à leur métabolisme de base, mais représentant plutôt des produits du métabolisme secondaire. Nous pouvons citer comme exemple les alcaloïdes, les terpènes, les stéroïdes, les polyphénols, les huiles essentielles etc…. Parmi ces composés, les polyphénols et principalement les flavonoïdes représentent l'un des groupes les plus importants du fait qu'ils aient une faible toxicité et de nombreux avantages biologiques, notamment thérapeutiques, pharmaceutiques, cosmétologiques et alimentaires **(Djemai, 2008).** D'ailleurs, les plantes médicinales sont très utilisées dans la médecine traditionnelle algérienne pour traiter les douleurs abdominales, la cicatrisation des plaies et comme hémostatique et antifongique, aussi dans le traitement des brulures et de nombreux autres maladies **(Sundararajan et al., 2006).**

A notre connaissance, il existe peu de précédents travaux sur les activités biologiques de ces espèces, pour cela notre travail s'inscrit dans le but de la recherche des antis oxydants et des agents antibiotiques naturels, en évaluant leurs propriétés anti oxydantes des polyphénols et des flavonoïdes des plantes médicinales étudiés : *Cytisus triflorus, Mentha Suaveolens, Pistacia atlantica,* et *Pistacia lentiscus* suivi par l'évaluation de leurs activités antibactériennes et antifongiques, puis l'évaluation de l'activité anti inflammatoire d'extrait méthanolique des

feuilles de *Cytisus triflorus.* Dans le but de bénéficier de ces propriétés thérapeutiques, une mise en forme galénique est élaborée sous forme d'une pommade à base d'extrait méthanolique des feuilles de *Cytisus triflorus* pour application cutanée. Ce présent travail est donc motivé par la curiosité scientifique de vérifier l'utilisation traditionnelle de ces plantes médicinales *Pistacia atlantica, Pistacia lentiscus, Mentha suaveolens* et *Cytisus triflorus*. Pour cela nous avons structuré notre travail comme suit :

L'extraction des extraits de *Pistacia atlantica, Pistacia lentiscus, Mentha suaveolens et Cytisus triflorus.*

- ✓ L'évaluation de la teneur de ces plantes en composés phénoliques totaux et en flavonoïdes.
- ✓ L'évaluation de leurs activités anti oxydante par le test de piégeage de radical libre DPPH.
- ✓ L'évaluation de l'activité antimicrobienne des extraits étudiés.
- ✓ La détermination de CMI des extraits étudiés.
- ✓ L'évaluation de l'activité anti inflammatoire de l'extrait méthanolique des feuilles de *Cytisus triflorus* par la technique d'œdème aigu de la patte de souri induit par la carraghénine.
- ✓ L'élaboration d'une pommade cicatrisante à base d'extrait méthanolique des feuilles de *Cytisus triflorus*, suivi par la détermination de sa capacité cicatrisante sur des plaies induites sur des lapins.
- ✓ Formulation d'un hydro gel à base d'extrait aqueux de *P.lentiscus*.

Chapitre I

Synthèse bibliographique

I.Généralité :

I.1.Les plantes médicinales

I.1.1.Définition

Une plante est dite médicinale lorsqu'au moins une de ses parties possède des propriétés médicinales assurées par de nombreux métabolites secondaires appelés « principes actifs ».Ces principes actifs ont des effets physiologiques importants pour l'homme et les animaux.

Notons que malgré les avantages des plantes médicinales, ces dernières peuvent présenter un danger pour la santé humaine, selon la dose administrée ils peuvent se manifester différemment guérison ou toxicité voire même la mort subite**.(Guignard,1996).**

I.1.2.Métabolisme secondaires

Le terme métabolite secondaire est utilisé pour décrire une large gamme de composés chimiques dans les plantes **.**Ils ont un rôle important dans les interactions de la plante avec son environnement tel que la protection contre les pathogènes, herbivores, et le stress abiotique **.**Les métabolites secondaires sont divisés principalement en trois grandes familles : les composés phénoliques (polyphénols), les composés azotés (alcaloïdes) et les terpénoïdes **(Lutge et al.,2002), (Amlanetjyotisna,2010), (Greathead, 2003).**

I.1.2.1.Les composés phénoliques

Les composés phénolique présente une vaste classe de substance organique cyclique qui dérive du phénol C_6H_5OH **.**sont présents dans toutes les parties des végétaux et sont impliqués dans de nombreux processus physiologiques comme la croissance cellulaire , ils sont largement utilisés en thérapeutique comme vasoconstrictrice, Anti-inflammatoire, inhibitrice enzymatiques, antioxydants et antimicrobiens **(Djemai, 2008), (Walton et Brown, 1999).**

I.1.2.1.1.Les acides phénoliques

Ils appartiennent à deux groupes, les acides hydroxy benzoïque, ont une structure de base de type C6-C1 et les acides hydroxy cinnamiques dont la structure de base (C6-C3) dérive de celle de l'acide cinnamique **(Vermerris et al., 2006).**

I.1.2.1.2. Les flavonoïdes

Sont des molécules considérées comme des pigmentes quasiment universels des végétaux, ils sont responsables de la coloration de fleurs, des fruits et parfois des feuilles.

Ils sont constitués d'un cycle benzoïque présentant plusieurs groupements hydroxyles et pour cette raison ils sont nommés polyphénols. Ces groupements hydroxyles sont responsables de la fonction antioxydante des poly phénols n**(Collin et crouzet, 2011),** .**(Djemai , 2008).**

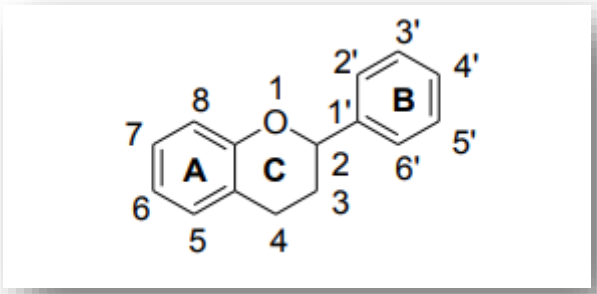


Figure 01 : Squelette de base des flavonoïdes.

I.1.2.1.3. Les tanins

Sont dérivés en deux groupes principaux d'après leurs structures et leurs propriétés :

● **Les tanins hydrolysables,**qui est des oligo ou des polyesters d'un sucre et d'un nombre variable d'acide phénol. Le sucre est généralement le D-glucose et l'acide phénol est soit l'acide gallique dans le cas des gallo tannins, ou ellagique **(Cowan,1999).**

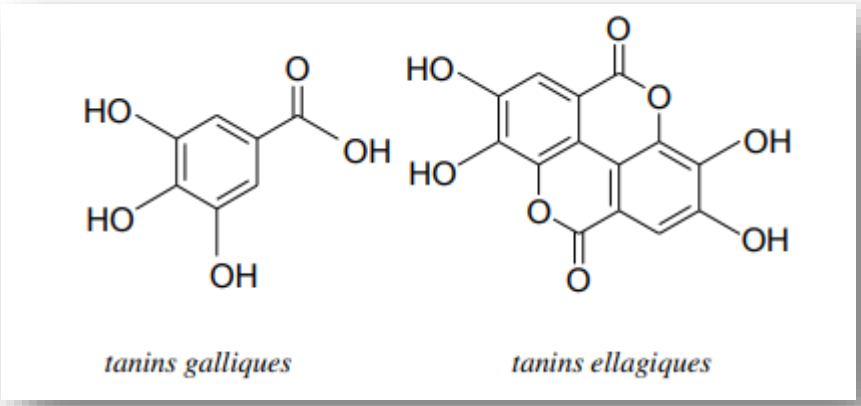


Figure 02 : Structure de base des tanins hydrolysables

● **Les tanins condensés,** appelés aussi proanthocyanidine, sont largement répandus dans l'alimentation humaine. Ces tanins sont des oligomères ou polymères de flavan 3ols qui ont la propriété de libérer des anthocyanes en milieu acide à chaud par rupture de la liaison inter monomérique **(Guigniard, 1995).**

I.1.2.1.4. Les coumarines

Sont des composés aromatiques naturels, elles sont bénéfiques en cas d'affection cutanées **(Gonzalez et al., 2008).**

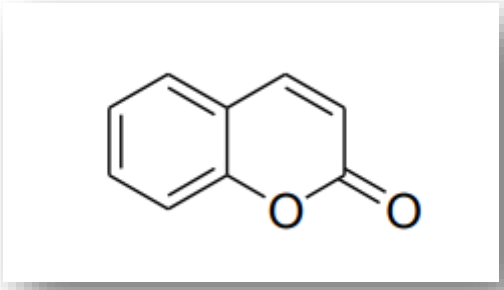


Figure03 : Structure chimique des coumarines.

I.1.2.1.5. Les anthocyanes

Ce sont des pigments colorés responsables de la pigmentation des fleurs, des fruits et des grains **(Samouelian et al., 2003).**

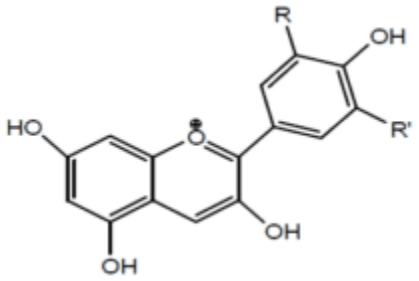


Figure 04 : Structures chimiques des anthocyanes

I.2.2. Les composés azotés (les alcaloïdes)

On distingue trois classes d'alcaloïdes.

● **Alcaloïdes vrais,** exemple : hyoscyamine.

● **Pseudo-alcaloïdes,** exemple : conine.

● **proto-alcaloïdes,** sont des amines simples, exemple : cathionone **(Bruneton, 1999).**

I.2.3. Les terpénoïdes (isoprénoïdes)

Sont des molécules de faible poids moléculaire, volatiles,dérivés de l'isoprène (C_5H_8), et entrant dans la composition des huiles essentielles **(Yarnell, 2007).**

I.2. Les plantes étudies

I.2.1.*Cytisus triflorus(l'Hérit)*

I.2.1.1.Description botanique

Cytisus triflorus« l'Hérit », est une plante médicinale riche en alcaloïdes, en polyphénols, en flavonoïdes, en sucres totaux et en protéines. Elle est utilisée traditionnellement comme plante médicinale cicatrisante, Cette plante se caractérise par :Arbustes de 1 m à 1,50 m, érigés, trapus, à branches grêles, jeunes branches couvertes d'appresses, et les Feuilles à pétioles, folioles obovales, poilues sur les deux faces, non noires après séchage, et aussi les Fleurs jaunes latérales, grappes feuillées sur de vieilles branches, Le pédicelle est à peu près égal au calice, pour Calice à poils dressés et étalés, lèvres fines, tubulaires, fourchues, lèvre supérieure à dents émoussées, légèrement recourbée vers l'extérieur.

Les gousses mesurent 25-30 mm de long, 5-6 de long, à lobes convexes, noires, poilues, très soyeuses. Période de floraison : mai à juin **(Nikolov, N., Dellamonica, G., Chopin, J., 1981).**



Figure 05 : Photos de *Cytisus triflorus*

https://www.florealpes.com/photos/cytisusvill_1.jpg?PHPSESSID=t07efs7p5lou833pbrtkfvaov6

I.2.1.2.Systématique de *Cytisus triflorus*

La taxonomie de *Cytisus triflorus* (tableau I) selon **Auvray et Malécot (2013).**

Tableau 01 : Identification taxonomique de *cytisus triflorus*

Cytisus triflorus L'Hérit	
Règne	*Plantae*
Division	*Magnoliophyta*
Classe	*Magnoliopsida*
Ordre	*Fabales*
Famille	*Fabaceae*
Sous-famille	*Faboideae*
Genre	*Cytisus*
Espèce	***Cytisus triflorus***
Nom commun	Broom, Cytise à trois fleurs

I.2.1.3. Répartition géographique :

Cytisus triflorus pousse fréquemment en Algérie, en France, en Italie, en Espagne, au Portugal et en Tunisie. En Algérie, il est commun dans la région Algérie-Constantin. Parmi les légumineuses, *C. triflorus*, présent dans les régions d'Azazga, Jijel, Kala, Alger, peut bénéficier d'un statut particulier (nord algérien). **(Kashnikova, M.V., 1984)**

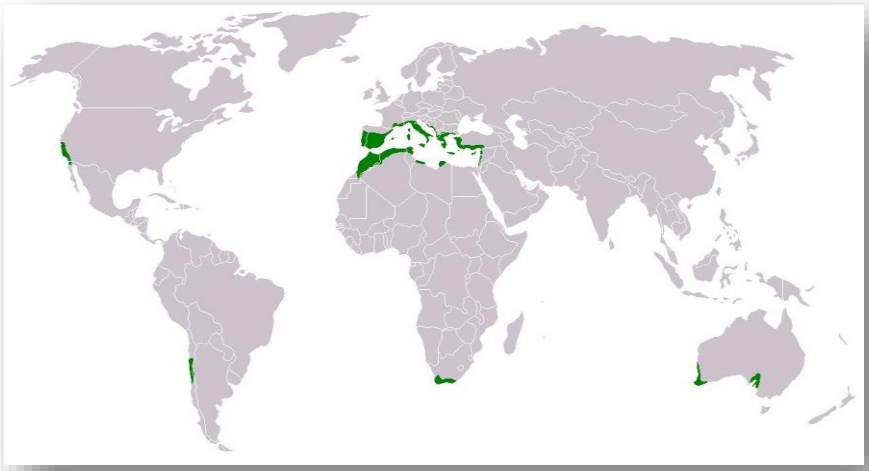


Figure 06 : Répartition géographique des espaces de maquis dans le monde.

(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ea/Macchia_mediterranea_map.jpg)

I.2.1.4 Composition chimique :

Le genre *Cytisus* contient des alcaloïdes de quinicidine, des flavonoïdes, des phénéthylamines, des lectines et des monoterpènes. Les principaux composés isolés de ce genre comprennent les alcaloïdes spartéine, lupanine, isospartéine, ammodérienne et dérivés apparentés, tyramine, épinine, salsolidine et phénéthylamines apparentées, génistéine, quercétine et ses glycosides et acides phénoliques : l'acide p-coumarique et l'acide caféique. Les graines contenaient des lectines est l'analyse des huiles volatiles a donné de l'eugénol, du phénol, du crésol, de l'acide isovalérique, de l'acide benzoïque et de l'alcool benzylique, ainsi que du cis-3hexène-1-ol et du 1-octène-3-ol. L'espèce *Cytisus scoparius* contient des flavonoïdes 6''-O-acétyl-scoparine, des flavonols tels que le kaempférol, la rutine, la quercétine, la quercétine et l'isorhamnetine, les isoflavonesgénistéine et sarosine .

Selon d'autres études, les espèces Cytisus nigrians et Cytisus albus contiennent les isoflavonesononine et génistéine. La sarothamine et la lupamine ont également été détectées chez Cyti-sus scoparius.

Les propriétés thérapeutiques des différentes espèces de Cytisus, en particulier l'activité antioxydante, sont liées à leurs fortes concentrations de composés phénoliques. L'activité pharmacologique connue de Cytisus scoparius **(Sundararajan et Koduru, 2014)** a été attribuée à divers composants tels que la 6''-O-acétyl scoparine **(Raja et al., 2007)**, les flavonols tels que la rutine, la quercétine, l'iso-Rhamnetin, la quercétine et le kaempférol, les isoflavones (c'est-à-dire lagénistéine et le sarotamnoside) et les alcaloïdes (par exemple, l'alfa) **(González et al., 2013), (Andriam-parany et al., 2014), (Sundararajan et Koduru, 2014),(Hanganu et al., 2010). (Luís et al., 2009) (Sundararajan et al., 2006)**.

I.2.1.5 Utilisation

Cytisus est utilisé comme diurétique et antihypertenseur. La décoction de feuilles est utilisée pour traiter l'inconfort thoracique. Plusieurs espèces de *Cytisus* utilisées en médecine traditionnelle ont des activités antioxydantes, cytoprotectrices, diurétiques, hypnotiques, anxiolytiques, sédatives, hépatoprotectrices, antispasmodiques, hypotensives, antiparasitaires, antidiabétiques et oestrogéniques).

Indépendamment de nombreuses espèces de type *Cytisus* sont utilisées contrairement aux plantes ornementales. L'espèce *C .multiflorus* par canicule utilisée contrairement au placebo ethnopharmacologique durant les siècles d'incontinence est essentiellement due à ses propriétés diurétiques,Elle estutilisée pour nourrir le Yin et raviver le cœur et le foie vraiment connu contrairement aux astringents cardiotoniques et aux dépuratifs tonifiants**. (Rodríguez-Riaño et al 2004 ; RodrÍguez-RiaÑO et al 2006 ; Pinela et al2011, Gião et al2007,Sundararajan et Koduru2014 et Hanganu et al., 2010 et (Sundararajan et al., 2006 ; Di Giorgio et al., 2008 ; Nirmal et al., 2008 ; Barros et al., 2012 ;González et al., 2013 ; Jalili et al., 2013).**

I.2.2.*Pistacia lentiscus L :*

I.2.2.1. Description botanique :

Selon **(More and White, 2005)** *Pistacia lentiscus* est un arbuste dioïque thermophile, de 1 à 3 m de haut, à forte odeur résineuse et à écorce lisse et grise, il est composé de feuilles de ce petit ligneux sont persistantes, paripennées, à 4-10 Petits lobules ovales obtus à petit mucrocus, coriace et luisantes et le pétiole est nettement ailé, a des pieds mâles et femelles distincts (dioïques) Des grappes denses fleurissent en **mai**, et Les Fleurs Strictement unisexe, regroupées en panicules formées sur la branche précédente saison de croissance, il ya Les fleurs mâles (8-10 par inflorescence) ont 1-2 lobes du périanthe et 8- 10 Étamines à anthères rouge foncé, et des fleurs femelles (4-20 inflorescences) sont vertes, avec deux bractéoles, 2-5 lobes du périanthe, et une seule maison, incluant un ovule. La floraison a lieu de la mi-mars à la fin avril et par apport les Fruits, Drupe, rouge puis noire à maturité, d'environ 4 mm de diamètre, la période de résultat se situe à la mi-fin de l'été (juillet-août) La maturation des fruits s'achève en automne (octobre). Ce sont généralement des drupes simples (4-6 mm), initialement vertes, puis rouges, virant au noir brillant à pleine maturité (septembre-octobre), il est composé aussi de Résine , Si le tronc de cette plante est coupé, une sève résineuse appelée encens en sortira, Une fois distillée, l'essence est destinée à la parfumerie**.**Succursale : Twist et presser ensemble pour former une masse serrée. Et il y'a aussi Écorce,Les jeunes pousses sont rouges et deviennent grises avec le temps **(Messaoudi, A. et Kessbia, A., 2017) (Maameri, H.Z., 2014,Boukeloua, 2009**), **(Zaouli, Y et al., 2018**), **(Landau, S et al., 2014**),



Figure 07 : Représentation des fleurs, Fruits, feuilles et Résine de *Pistacia lentiscus*.**(Merzougui,I., 2015).**

I.2.2.2. Systématiquede *pistacialentiscus :*

D'après **Quézel et santa (1963),** la position des lentisque dans la systématique du règne végétal est donnée par l'arbre phylogénique représenté dans le(tableau 1) **(Cragg et al., 1997).**

Tableau02 : Identification taxonomique de *pistacia lentiscus L*

Pistacia lentiscusL	
Règne	Plantae
Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédone
Sous classe	Dialypétales
Série	Diacifores
Ordre	Sapindale
Famille	Anacardiacées
Genre	Pistacia
Espèce	Lentiscus

I.2.2.3. Répartition géographique :

A. Dans le monde :

Pistacia lentiscus est un arbuste largement distribué dans les écosystèmes de la région méditerranéenne, notamment en Grèce, Turquie, Italie, Espagne, Algérie, Tunisie, Maroc etFrance, (s'étendant au Portugal et Canaries), a une large distribution géographique etbioclimatique, s'étendant des zones humides aux zones arides **(Benhammou, N et al ., 2008 ; Harrat, M et al., 2018 ; khiari,M.b et al., 2018 et Yildirim, H et al., 2019).**

B .En Algérie :

En Algérie, *P. lentiscus* est dispersé sur tout le littoral et pousse dans divers habitats le long d'un gradient climatique qui varie en termes de rayonnement solaire, de température et précipitation, elle est répandu en forêt seule ou associé avec d'autres espèces d'arbres comme

le térébinthe, les olives et la caroube, dans tous zones côtières jusqu'à700 m au-dessus du niveau de la mer ou dans les zones pierreuses en bord de mer**(Dahmoune, F et al., 2014), (Ait, S.S et al., 2011).**

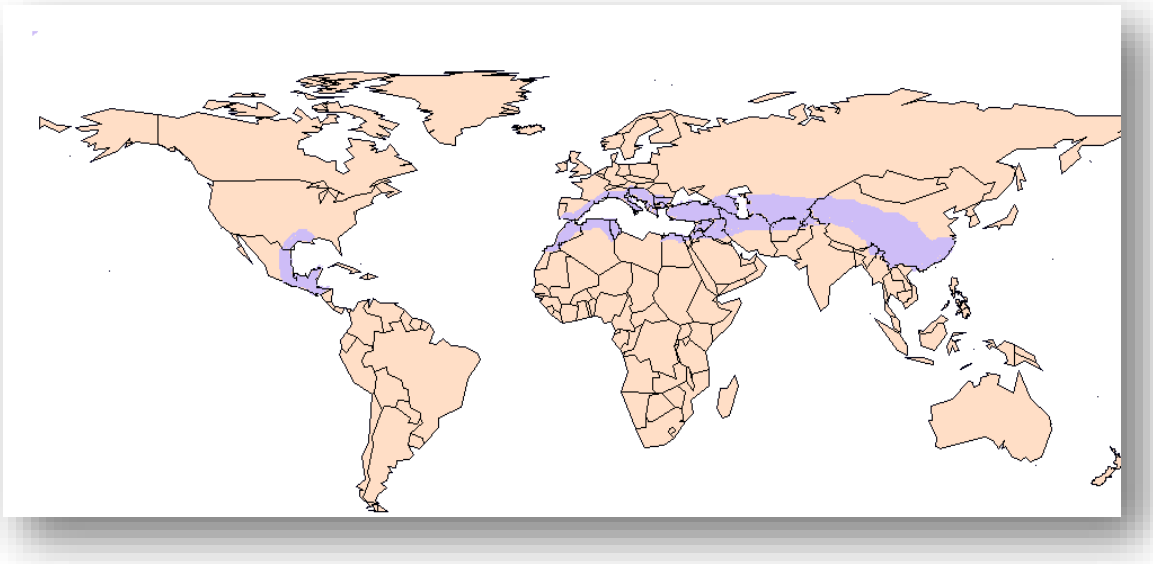


Figure08 : Aire de répartition du genre *Pistacia* **(Bougherara, M.I., 2015).**

I.2.2.4. Composition chimique de l'espèce *Pistacia lentiscus L :*

En raison de sa large utilisation en médecine traditionnelle, les différentes parties de *pistacia lentiscus* ont fait l'objet de plusieurs études phytochimiques à fin d'identifier leur principes actifs. Peu d'études se sont intéressées aux composés chimiques des feuilles et des fruits.

Les fruits de *Pistacia lentiscus* contiennent 5.4 mg/ml d'anthocyanines, essentiellement :

cyanidine 3-O-glucoside (70%), delphinidine 3-O- glucoside (20%)etcyanidine 3-O-arabinoside (10%) **(Luigia et al., 2007).**

D 'autres études chimiques effectuées sur la fraction d'acétate d'éthyle (AcOEt) de fruits de *pistacia lentiscus* ont permis d'isoler deux polyphénols acide gallique et 1.2.3.4.6-pentagolloylylucose **(Abdelwahab et al.,).**

L'huile représente 28.8% du poids des fruits, elle contient 53 % d'acide gras mono insaturé. Alors que l'huile essentielle représente 0.2% du poids des fruits **(Grant et al., 1990 ; Congiu et al .,2002), (Trabelsi et al.,2011).**

Les travaux réalisés par **Hamad et al 2011**, ont montré que les protéines représentent 5% du poids des fruits de *pistacia lentiscus*. La composition minérale de ces fruits montre que la teneur en potassium est la plus élevée (2,67%),alors que celles du sodium, calcium et phosphore sont de :0,46.0,37et 0,004% respectivement, Il y'a aussi Les feuilles, La composition chimique des feuilles de *pistacia lentiscus* est caractérisée par la présence de glycosides de flavonoles comme la quercetine, myricetine,luteoline ainsi que l'isoflavonegenisteine.Elle contiennent 6 à7% gallotannins de faible poids moléculaire, à savoir l'acide gallique et les dérivés d'acide quinique 5-O-,3,5-O-di et 3,4,5-O-trigalloyl **(Romani et al., 2002).**

L'huile essentielle représente 0,14-0,17% du poids des feuilles de *pistacialentiscus*. Les études phytochimique effectuées sur les huiles essentielles obtenues à partir des feuilles de lentisque des régions d'Alger, de Tizi-Ouzou et Oran ont montré la présence de longifolène ,$\alpha-$ pinène ,$\beta-$ pinene ,$\gamma-$ cadinene ,trans $-\beta-$ terpinéol ,$\alpha-$ acomeol ,$\gamma-$ muurolene,Sabinene et terpinén -4-ol **(Dob et al.,2006).**

I.2.2.5. Utilisation de *Pistacia lentiscus*

Pistacia lentiscus est une plante utilisée depuis longtemps dans l'alimentation humaine, l'industrie pharmaceutique et la médecine traditionnelle **(Aziba, L et al., 2019).**

A-En Thérapie :

P. lentiscus est une plante très connue pour ses vertus médicinales**,** utilisé pour diverses propriétés thérapeutiques**,**elle est utilisé comme médicament depuis l'antiquité et toujours utilisé dans la médecine humain et raditionnelle et vétérinaire traditionnelle selon**,** dans le traitement de divers troubles cutanés, respiratoires et gastro-intestinaux et également efficace dans le traitement de la dyspepsie fonctionnelle et ainsi que dans la cicatrisation des brûlures**(Attouba, S et al., 2014), (Khiari, M.b et al.,2018) , (Harrat, M et al., 2018), (Landau, S et al.,2014).**

● Les parties aériennes :

Traditionnellement utilisé dans le traitement de la toux, des maux de gorge, calculs rénauxet jaunisse**,** possèdent des propriétés stimulantes et diurétiques**.** les pièces de Leur surface sont utilisées depuis longtemps commeremèdes aux diverses maladies telles que l'asthme,

l'hypertension, inflammation et infections **(Boudieb, K et al., 2019),** (**Belhachata, D et al., 2017), (Khiari, M.B et al., 2018).**

●les feuilles :

Sont largement utilisées pour le traitement de l'eczéma, la diarrhée, et elle est un puissant agent antiulcéreux **(Khiari, M.B et al., 2018).**

● Les fruits :

Des études pharmacologiques antérieures ont indiqué que l'extrait des fruitsde P. lentiscus est utilisée pour soigner les maladies respiratoires, la diarrhée et la pharyngite **(Boukeloua, A et al., 2016).**

● La gomme de mastic :

La gomme a été utilisée par les guérisseurs traditionnels pour le soulagement de l'inconfort abdominal supérieur, des maux d'estomac **.**Il a été découvert que la gomme de mastic a été prouvée pour tuer le cancérigène bactérie Heliobacterpylori qui est responsable des ulcères gastro-duodénaux, très efficacement par conséquent, cliniquement, etelle est efficace dans le traitement des ulcères gastriques bénins et des ulcères duodénaux **(Yunus, D et al., 2003), (Amhamdi, H et al., 2009).**

● L'huile essentielle :

L'huile essentielle de lentisque est connu pour ses vertus thérapeutiques avec en ce quiconcerne les problèmes lymphatiques et circulatoires **(Boudieb, K et al., 2019).**

B-En dentisterie :

Le mastic agit comme un antiseptique oral et resserre les gencives, et pour cette raison, ilest utilisé pour les soins dentaires dans dentifrices et chewing-gums **(Koutsoudaki, C et al., 2005).**

C-En chirurgie :

Des sous-produits de gomme mastic sont utilisés pour production de points spéciaux quisont finalement absorbés par le corps humain **(Koutsoudaki, C et al., 2005).**

D-En Alimentation :

Il a été réévalué récemment comme arôme **(Amhamdi, H et al., 2009).** Dans plusieurs pays D'orient et d'Afrique du Nord, on la mélange dans la farine et dans la pâte d'amandes pourfaire une sorte de beurre considéré comme aphrodisiaque qui est dilué dans le thé. Les espècesde Pistacia sont largement utilisées dans l'industrie alimentaire, par exemple dans laproduction adhérente, dans l'alcoolique et rafraîchissements non alcoolisés. L'huile essentielleet la gomme de la plante ont largement utilisé comme additifs aromatisants dans aliments etboissons **(Piccolella, S et al., 2016)** dans les biscuits, la crème glacée et les «bonbons aumastic» **(Koutsoudaki, C et al., 2005).**

E-En Cosmétique :

La résine est utilisée comme ingrédient principal dans la production de cosmétiques commedentifrice, lotions pour les cheveux et la peau et parfums**,**Et utiliséeainsi comme matériau de remplissage **(Piccolella, S et al., 2016), (Hamad, H et al.,2011).**

F-En Industrie :

Le lentisque est utilisé dans la préparation de bandages et de pommades cutanées **.**Il est également utilisé dans la fabrication de plâtres et consommé à Lyon (en France) comme assistant de teinture pour étoffes de soie**(Perkin, M et al., 1897), (Hamad, H et al.,2011**), **(Saad,U.R.M et al., 2015).**

I.2.3.*Pistacia atlantica*(Desf) :

Le pistachier de l'atlas est encore appelé bétoum en arabe,iggh en bérbérea été décrit pour la première fois par Des fontaine en 1789,c'est une essence très ancienne, son fruit 20 rencontré depuis le crétacé Moyen **.**Elle appartient à la section Butemella et elle est subdivisé en quatre sous espèces : latifolia, kurdica,kabulcia et atlantica, cette dernière est la seule présente en Algérie **(Yaaqobi, 2009), (Ait Said, 2011).**



Figure 09 : *Pistacia atlantica* infrutescence ,SW Mroc l'O.N'Fiss

I.2.3.1. Description botanique

Le genre *Pistacia atlantica* de la famille des Anacardiacées, peut être classé en quatre sous espèces, à savoir mutica, cabulica, kurdica et atlantica**.** Très répandues dans la région Méditerranéenne et Moyen-Orientale**.**

*Pistacia atlantica*est un arbre à feuilles caduques, pouvant atteindre 15 à 25 m de haut**,** ils peuvent atteindre 300 ans**.** Ses racines sont très pivotantes pouvant atteindre 5 m de profondeur **.**Cependant leurs feuilles sont imparipennées de 3 à 4 paires de folioles**,** elles ont une forme lancéolée à ovoïdes oblongue ,elles ont environs 8 à 20 cm de longueur ,leur pétiole est non ailé et mesure 3 à 5 cm de long **.**Leur floraison débute le moins de février, Le plus souvent 2 à 4 semaines avant la poussée des bourgeons végétatifs**,** le fruit est gros comme un pois d'une taille de 5 à 7 mm de diamètre, il est rougeâtre au début puis virant au bleu à maturité à partir de mois juillet **(Alyafi, 1979), (Benhssaini et Belkhodja, 2004), (Tutin et al. 1968). (Zohary, 1987)**, **Monjauze, 1968), (Monjauze, 1980),(Yaltirik, 1967;Zohary, 1987),** (**Boulos, 2000), (Belhadj, 2007), (Grundwag, 1976).**



Figure 10 : Les fruits et les feuilles du *pistacia atlantica*

I.2.3.2. Systématique de *Pistacia atlantica*:

Pistacia atlantica est un arbre du genre *Pistacia* appartenant à la famille cosmopolite des Anacardiaceae, leur classification taxonomique est synthétisée dans le tableau 3 :

Tableau 03 : Taxonomie de *Pistaciaatlantica*(**Torkelson A. R., 1996**).

Pistacia atlantica	
Règne	Plantae
Embranchement	Phanérogames
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Dialypétales
Ordre	Sapindales
Famille	Anacardiacées
Genre	*Pistacia*
Espèce	*PistaciaatlanticaDesf*

I.2.3.3. Répartition géographique

Le pistachier de l'Atlas est une espèce des régions forestières subtropicales de l'ancienne zone méditerranéenne**.** Considérèrent cette espèce comme endémique de l'Afrique du Nord, pour cet endémisme ne concerne que Pistaciaatlanticassp. Atlantica (sensu var. atlantica) pour le grand Maghreb. **Quézel et Santa (1963), Ozenda (1977) et Belhadj (2007), Zohary (1996).**

●Dans le monde

D'après **Bagnouls et Gaussen (1953),** cet arbre est caractéristique des régions arides; il occupe quelques stations isolées sous un indice xérothermique de 100, mais il peut dépasser 300. A l'époque préhistorique, et même au début de la période historique, il constituait des forêts- parcs très étendus, évoluant vers la steppe boisée avec du Ziziphus lotus en sous-étage, dans le Sahara du Nord et sur les hauts plateaux algéro-marocains **(Boudy, 1950).**

●En Algérie

Le bétoum est une espèce à odeur résineuse que l`on retrouve dans les zones rocailleuses, à pâturage aride et dayas. Assez commune dans toute l'Algérie sauf dans les zones très arrosées, elle est très rare dans la région du Hoggar. En Oranie (Maghnia et Tlemcen), on le retrouve en peuplement isolé ou encore en vestiges des associations d'Oleum- Pistacetum dont les sujets se présentent en strate arborescente. Sur la côte méditerranéenne et le versant Nord du djebel filaoussen (distant de 20 Km de la mer), le Pistachier de l'Atlas est retrouvé isolé à l'intérieur des forêts reliques de chêne zeen (Quercus mirbekeii) à des altitudes de 1050m.

Dans le tell Oranais et de l'algérois, il est retrouvé en forme de peuplements entre les frontières Algéro - Marocaines et à l'intérieur des bouquets de jujubier tout au long des routes marginales. A l'Est, cette espèce est retrouvée dans les montagnes des Aurès où elle est largement présente mais de manière très dispersée. Selon **Halimi (1980),** le pistachier de l'Atlas se retrouve dans la zone de l'Algérois occidental et est souvent mélangé au chêne vert. **(Quézel et Santa, 1963).**

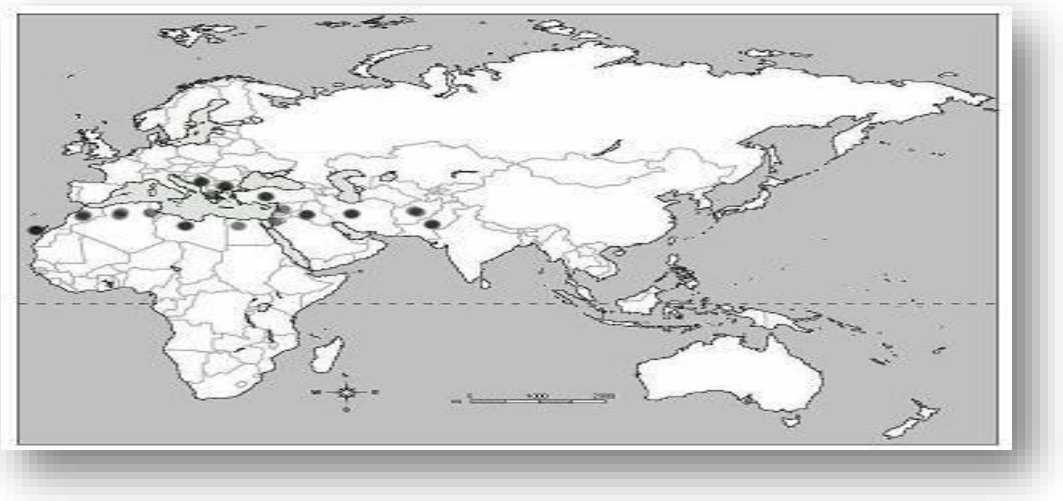


Figure 11 : Répartition de *Pistacia atlantica Desf* dans le monde **(Zohary, 1952).**

I.2.3.4. Composition chimique de *Pistacia atlantica*

Les études phytochimiques indiquent que les espèces de Pistacia sont riches en monoterpènes **(Monaco et al., 1982),** triterpénoides tétracyclique **(Ansari et al., 1993)** et d'autres **(Caputo et al., 1975; Caputo et al., 1978)** , en flavonoïdes **(Kawashty et al., 2000)** en d'autres composés phénoliques y compris l'acide gallique **(Shi et Zuo, 1992; Zhao et al., 2005)** et en huiles essentielles (**Küsmenoglu et al., 1995).**

I.2.3.5. Utilisation

Cet arbre peut présenter plusieurs utilisations :

●Utilisation Médicinales

Très utile comme antiseptique, antifongique, et dans des maladies abdominales **Bellakhdar J.,(1997).**

●Utilisation comestibles

Le fruit donne une excellente huile de table est obtenue à partir des graines qui contiennent environs 52% d'huile .**Yousfi M., B. Ndjemi, R. Belal et D. Ben Bertal (2003).**

●Utilisation locales

Les fruits de cet arbre **(El khodiri)** sont des drupes comestibles de la grosseur d`un pois, légèrement ovales et aplaties, utilisées à des fins culinaires et médicinales. L`huile est souvent mélangée aux dattes écrasées et peut être consommée à toute heure de la journée avec du petit

lait. Les graines sont séchées, écrasées ou moulues et ramassées avec de l`eau sucrée et consommée en boulette ou bien séchées et croquées telles quelles comme cacahuètes. Cette essence peut entrer dans le cadre de la lutte contre la désertification utilisée pour la fixation des dunes, comme brisevents.

I.2.4.*Mentha suaveolens*

Mentha suaveolens (Lamiacée), connue sous le nom de Timijavulgaris ou menthe**,** est une combinaison de *Mentha longifolia* et de *Mentha suaveolens***,** qui pousse dans les zones humides et près de rivières dans les petites et moyennes montagnes. Ses feuilles sont utilisées avec d'autres plantes pour combattre les maux d'estomac, la fièvre, la toux, et la décontamination D'hygiène en cas d'infection génitale des voies urinaires **(Zekri et al., 2013), (El Arch et al.2003), (Brada et al., 2007**).

I.2.4.1. Description

Les principales caractéristiques des espèces de la famille lamiacée sont **: (Chibani, 2013)** une tige quadrangulaire et des feuilles simples et opposées et aussi l'odeur caractéristique qui se dégage par simple touché.

M. suaveolens est une plante de 10 à 80 cm de hauteur, La tige dressée ou ascendante, à section carrée, est ramifiée pyramidalement. La floraison s'étale de juillet à septembre possède des feuilles opposées, crénelées-dentées sur les bords et fortement ridées en réseau et sont sessiles. Le limbe est à nervation réticulée, fortement saillante sur la face inférieure, donnant un aspect gaufré, bosselé typique. La face inférieure, recouverte de poils mous et ramifiés, donne un aspect blanchâtre. Les fleurs sont plutôt violettes. Les fruits sont des akènes en 4 parties lisses à la surface et ovoïdes **(Sutour, 2010 ; Zekri, 2017).**



Figure 12 : La plante *Mentha suaveolens* récoltée au mois mars 2019, dans la région de Bomedfaa, Willaya de Ain Defla. (**https://www.preservons-la-nature.fr/flore/images/740/DSC00039_600.jpg)**

I.2.4.2. Systématique

La *Mentha suaveolens* peut être classée comme suit **:(Seladji, 2015)**

Tableau 04 : Identification taxonomique de *Menthe suaveolens* :

Mentha suaveolens	
Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Eudicots
Sous-classe	Euastéridées I
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiacées
Genre	Mentha
Espèce	Mentha**suaveolens**

I.2.4.3. Répartition géographique

La forme vert sauvage se trouve dans l'ouest de l'Europe du Danemark à l'est de l'Europe et de l'Afrique du Nord et les Canaries, présente généralement le long des berges, des champs, les rives des lacs humides et le long des routes.et aussi présente en Amérique et au Japon **(Lawrence, 2006;Sutour, 2010).**

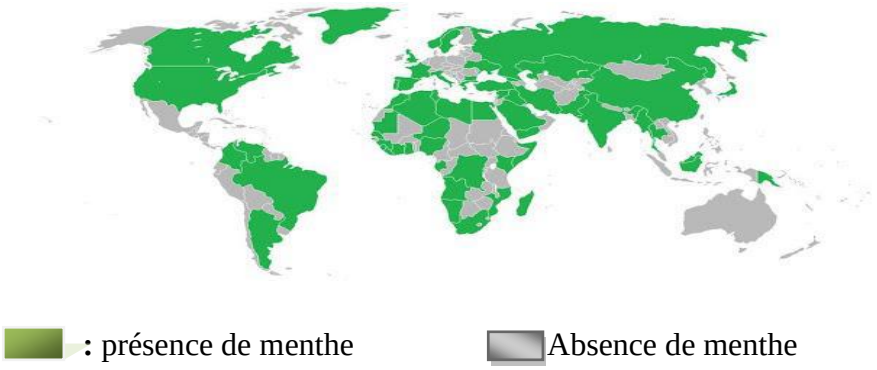


Figure 13 : Aire des répartitions de la menthe dans le monde.
(**https://www2.dijon.inrae.fr/hyppa/figures/mensu_fe.jpg)**

I.2.4.4. Composition chimique

Les feuilles de *Mentha suaveolens* contient des métabolites secondaires comme des flavonoïdes et des terpénoïdes.

L'huile essentielle est extraite des feuilles par distillation à la vapeur d'eau. Sa composition chimique varie fortement avec les conditions climatiques, édaphiques, culturales et l'époque de la récolte. Plusieurs chémotypes ont été trouvés**.**

On trouve des menthes suaves dont les composants principaux sont l'oxyde de pipéritone et l'oxyde de pipériténone**.** D'autres spécimens ont de hauts pourcentages d'alcools comme le menthol ou de cétones comme le pulégone, pipéritone et dihydrocarvone**(Oumzil, H ;2002), (MijatBožović et al , 2015), (Brian M. Lawrence, *Mint : The GenusMentha*, Boca Raton, FL, CRC Press, 13 décembre 2006)**.

Trois profils ont été dégagés **(Oumzil, H ;2002) :**

_huile riche en pulégone

_huile riche en oxyde de pipériténone

_huile contenant des quantités semblables d'oxyde de pipériténone et d'oxyde de pipéritone

I.2.4.5. Utilisations

● Usages médicinaux traditionnels

La menthe à feuilles rondes est utilisée traditionnellement dans le bassin méditerranéen pour ses effets toniques, stomachiques et antispasmodiques. Les herboristes, même s'ils connaissent parfaitement les diverses espèces de menthes, traitent des propriétés de « la Menthe » de manière collective **(Lieutaghi31, 1966).**

●Culture

Une variété horticole est cultivée.

●Culinaire

Les feuilles de menthe suave fraîches sont utilisées comme condiment ou comme décoration. Elles servent à parfumer certains plats méditerranéens, comme le taboulé**(Marie-Pierre Arvy 2003).**

I.3 Les activites biologiques des plantes medicinale

En médecine traditionnelle, les plantes médicinales sont utilisées pour le traitement du traiter de nombreuses maladies : diabète, des troubles respiratoires (la pleurésie et la toux), des rhumatismes, des douleurs d'estomac, des infections urinaires et pour l'effet de cicatrisant.Plusieursétudes montrent que les quatre plantesétudies ont des propriétés anti-oxydante,antimicrobiennes, anti-inflammatoires et cicatrisante.

I.3.1 Activité antibactérienne :

L'activité antimicrobiennedes composés phénoliques des végétaux et des plantes médicinales est largement étudiée contre un large éventail enmicroorganismes, polyphénols,les flavan-3-ols, les flavonols et les tanins ont reçu plus d'attention en raison de leur large spectre et leur forte activité antimicrobienne en comparaison avec d'autres polyphénols et au fait que la plupart d'entre eux sont capables de supprimer le facteur de virulence de certain nombre de microbes telles que l'inhibition de la formation de biofilm, **(daglia, 2012).**

L'extrait de cette plante a une capacité importante d'inhiber les souches de bactéries,il possède une forte activité anti- bactérienne. Divers chercheurs ont abordél'activité antibactérienne d'extrait des feuilles de plante de *Pistacia lentiscus* contre les bactéries à gram négatif: Escherichia coli, *Pseudomonas aeroginosa, Klebsiella pneumoniae* et *Salmonella typhi* et gram positif: *Staphylococcus aureus, Staphylococcus intermedius, Entero coccus faecalis, Bacillus sphericus et Enterobacteraerogenes*, Les résultats montrant que toute les souches sont sensible à cet extrait étudiées avec des zones d'inhibition de 7 à 38mm.**(Kheyar et al., 2014_Hacini et Djelloul, 2017_Nailiet al., 2010 Derwichet al. 2010_Benrokia et Aouar, 2015).**

D'autres parts, **Ali-Shtayeh M.S et al, (1998) ont** constaté que lesextraits des fruits de *P.lentiscus*est plus efficace sur les souches bactériennes á Gram+ que celles á Gram-, Cette sensibilité est en relation avec la nature de la membrane externe des bactéries,

L'activité antibactérienne des extraits de P*istacia atlantica*a une forte effet de la croissance des bactéries à Gram (+) et Gram (-), notamment contre les quatre souches :Escherichia coli ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 43300, *Salmonella typhimurium, S. aureus*.Pour cette raison, l'utilisation des extraits de *P.atlantica* peut être très importante en industrie pharmaceutique et cosmétique, on peut les utiliser comme substituts synthétiques (addition

chimique hydrophobe) dans l'industrie alimentaire, où elles peuvent être considérées comme des agents de conservation naturelle des aliments. **(Kouyakhi, E.T., Naghavi, M.R., Alayhs, M. (2008).**

Anssi, pour la plante *Cytisus triflorus* **Sökmen et al (2012)** ont montré que les extraits de feuilles ont un effet inhibiteur sur certaines souches bactériennes : *Enterococcus faecalis*, Salmonella *typhimurium et Staphylococcus* aureus. D'autre chercheurs ont confirmé que le profil d'activité antimicrobienne des extraits de *C. triflorus* et que *Salmonella typhimurium* est la bactérie la plus sensible de toutes les souches.

Pour la quatrième plante *Mentha suaveolens* l'effet antibactérien d'extraits des feuilles est important et que les bactéries (Gram négatif) étaient plus résistantes aux extraits de cette plante que les bactéries (Gram positif) **(Chraibi et al., 2018;Bencheqroun et al., 2012).**

I.3.2. Activité antifongique

Les antifongiques sont des substances (naturelles) capables de détruire sélectivement ou non les différents champignons rencontrés en mycologie. Ils s'administrent par voie locale ou générale .Un antifongiques Inhibe la formation de la paroi cellulaire et la division cellulaire et aussi la synthèse ARN / ADN ou synthèse protéique (**O'fel, 1982).**

L'extrait des fruits de *Pistacia lentiscus L.* a été examiné pour son activité antifongique contre *Aspergillus flavus, Rhizoctoniasolani, et Candida albicans*. Les deux composants principaux de l'extrait sont : l'Alpha terpinéol et le terpinén-4-ol ont inhibé totalement la croissance mycélienne *d'Aspergillus flavus*. **(Cox S.D., Mann C.M. & Markham J.L. (2002).**Par contre**, Belkacem-Hanfi et al. (2013)** indiquent un très faible pouvoir antifongique sur toutes les espèces de moisissures testées. De petites zones d'inhibition sont enregistrées uniquement pour cette l'espèce, La dose de 20 µl de cette huile agit également sur l'espèce *Aspergillus ochraceus* avec une très petite zone d'inhibition de 8.54 mm.

L'extrait de *P.atlantica* n'a donné aucune activité inhibitrice sur la souche clinique Candida albicans. Ceci pourrait être expliqué par l'absence de substances à activité antifongique **(Bruneton, 1999).**

Les résultats de **Larit (2017)** qui a révélé l'absence d'activité anti-fongique et la faible activité microbienne des extraits de C.trifolrus.Selo**n El Idrissi et al., (2016),** l'extrait de

plant a montré une activité inhibitrice de la croissance de *Rhizoctoniasolani* , *Fusariumsambucinum et Candida albicans* et que les espaces de *Fusarium* sp sont les plus sensible et que les espèces de *Penicillium sp* révélé les plus résistantes*(***El Idrissi et al., (2016)**.

L'étude du **Radulović et al. (2007)** de l'activité antifongique d'extrait de *M. suaveolens*a montré une forte activité à l'encontre de C. albicans et A. niger .L'action antifongique des extraits de *Menthasuavealens* vis-à-vis C. albicans est due à une augmentation de la perméabilité de la membrane plasmique suivie d'une rupture de celle-ci entrainant une fuite du contenu cytoplasmique et donc la mort de la levure (**Cox et al., 2000).**

I.3.3.Activité anti–oxydante

Les antioxydants sont des substances permettant de prévenir ou de retarder l'oxydation catalytique et le rancissement **(Madrid vicente, 2000).** Ces propriétés expliquent le grand intérêt pour leur utilisation comme additif dans les domaines alimentaires, cosmétique et pharmaceutique.

Antioxydant c'est la capacité d'une molécule à réduire ou à supprimer l'oxydation des composés biologiques par les radicaux libres ou toutes molécules pro-oxydantes, elles sont présentes dans nos aliments, soit sous forme naturelle, soit sous forme d'additifs utilisés dans l'industrie agroalimentaire **(Tanguy et al., 2009).**

Les résultats obtenus par **Barbouchi et al., (2020)** de l'activité anti-oxydante des extraits des feuilles de *P.lentiscus* évalué par la méthode de réduction des radicaux libres DPPH montrent que l'extraits aqueux a la plus grande activité anti radicalaire , les extraits du méthanol ont des activités anti radicalaires moins importantes que celle de l'extrait aqueux. Par contre d'autres chercheurs ont montré que l'extrait méthanolique a une activité anti radicalaire élevé par rapport à l'extraits aqueux **(Topçu et al ., 2007 ; Djidel etal .,2013).**

L'activité antioxydantspar la méthode de la réduction du radical DPPH des extrais aqueux et méthanolique des feuilles de *P. atlantica* est remarquable et proche aux standards BHA et BHT via les tests DPPH et FRAP. L'étude de a confirmé que une forte activité antioxydante des feuilles et que ces dernier sont une source plus riche d'antioxydants que les fruits. (**Ben hammou, 2011), Botsaris et al., (2015).**

L'étude de l'activité antioxydant de l'extrait de *C.triflorus* par **Piror et Schaich (2005)** a montré une activité antioxydant forte, surtout de l'extrait d'acetate des feuilles pour les deux méthodes ; par réduction de fer et par piégeage de radicale libre DPPH.

L'étude de l'activité antioxydant de la ***Mentha suaveolens*** révélé que l'extrait d'acétate présente un pouvoir anti-oxydante très important et qu'a une relation positive avec teneur en polyphénols et en flavonoïdes. **(Bouhaddhouda, 2015).**

I.3.4. Activité anti-inflammatoire

La thérapeutique anti-inflammatoire est généralement menée par des molécules de synthèses du type anti-inflammatoire non stéroïdien (corticoïdes), médicaments largement utilisés mais dont les effets secondaires sont parfois graves, en particulier la toxicité sur le système rénal et digestif **(Das, 2011).**

Les résultats de **Ferradji ayoub(2011)** montrent que l'extrait de *P.lentiscus* a une activité anti_ inflammatoire importante. En parallèle **Chenni et Hachelaf (2019)** ont montréqueles extraits de*P. lentiscus* ont un effet anti_ inflammatoirecutanéeimportant chez les souris.

L'extrait méthanoliquedes feuilles de *P. atlantica* montre une activité anti_ inflammatoire importante par rapport à l'extrait des fruits,lors du test d'inhibition de l'œdème de la patte gauche induit par la carragénine chez les souris (**Ferradjiayoub ,2011).**

Ainsi, plusieurs recherches ont montré l'activité anti-inflammatoire important et que flavonoïdes contenus dans les extraits de plantes, provoque la modulation du fonctionnement du système immunitaire par l'inhibition de l'activité des enzymes qui peuvent être responsables des inflammations **(Gonzalez-Gallego et al., 2007 ; Vauzour et al., 2010 ; Majdalawieh et Fayyad 2015)**.

La plante *Mentha suaveolens*La est prescrite dans le traitement de la médecine traditionnelle des maladies inflammatoires pour découvrir des biomolécules qui ont des effets bénéfiques substantiels avec le moins d'effets indésirables. Les effets anti-inflammatoires des polyphénols de l'extrait de feuilles de M.*suaveolen*ont également été évalués, en utilisant un modèle d'œdème de patte de souris induit par la carraghénane et une méthode de contorsion induite par l'acide acétique. Les résultats suggèrent que l'extrait polyphénolique de *Muaveolens* possède des activités anti-inflammatoires **(Boussouf et al., 2017).**

I.3.5. Activité cicatrisante :

Des plantes ont été utilisées avec succès, comme cicatrisant dans la prise en charge des plaies et des brûlures **(Mesfin et al., 2009)**. Des travaux antérieurs ont mis en évidence les propriétés cicatrisantes des extrais du plantes médicinales. L'effet cicatrisant de l'extrait peut être attribué à la présence des polyphénols et les flavonoïdes ayant la capacité d'accélérer le processus de régénération tissulaire par stimulation de la production du collagène et de fibronectine **(Lopes-Lutz et al., 2008 ; Suriyamoorthy et al., 2014).**

De nombreuses études ont démontré que les extraits des plantes médicinales notamment extrait de*P.lentiscus* possèdent la capacité d'activer et de stimuler le système immunitaire, cette stimulation serait le mécanisme de guérison des plaies **(Oomah, 2001 ; Xu-guang Zhang, 2019).**

Djerrou,(2011) a déclaré que les extraits de *P.lentiscus* est riche en acide gras dont l'acide palmitique, oléique et linoléique avec une fraction insaponifiable qui contient des tocophérols, des stérols et des composants phénoliques. Ces différents constituants de cette extrait agiraient par divers mécanismes, mettant en jeu un effet de barrière et de protection, un effet antioxydant. Les triglycérides TG et les acides gras ont la capacité d'augmenter l'hydratation de la peau par la diminution d'eau transépidermique (**Dweck, 2007).** L'acide alpha linoléique et l'acide linoléique fournissent les lipides nécessaires à la réparation des couches de l'épiderme endommagées suite à des brûlures **(Platon, 1997).**

La qualité de la cicatrisation est affectée par la concentration 400 mg, un effet puissant sur la croissance des poils du rat albinos, ils ont entièrement récupéré leurs poils contrairement aux lots témoins négatifs qui ne présentaient aucun cas de repousse de poils durant les 21 jours de traitement. Il est probable que l'effet de la promotion de la croissance des poils est dû à une stimulation hormonale de l'extrait brut de C. triflorus. Les œstrogènes prolongent la phase anagène de la croissance des poils **(Upadhyay, 2012)**. Les travaux réalisés par **Khadri**et ses collaborateurs **(2018)** sur la même espèce, affirment que l'extrait méthanolique est très puissant sur la cicatrisation des plaies.

Chapitre II

Matériels & Méthodes

A- Matériel :

II.1. Période et lieu d'étude :

Notre travail a été réalisé au sein de laboratoire de la faculté des sciences Université de Médéa, au bloc de microbiologie et physico chimique de l'unité SAIDAL_Médéa durant la période allant de Décembre à Mars 2022.

II.2. Objectifs d'étude :

L'évaluation de l'activité antimicrobienne de tous les extraits de chaque plantes utilisées.

L'évaluation de la teneur en polyphénols totaux et en flavonoïdes des extraits méthanolique des quatre plantes.

L'évaluation de l'activité anti oxydante des extraits méthanolique de chaque plante selon la méthode du piégeage du radical libre DPPH.

L'évaluation de l'activité anti-inflammatoire de l'extrait méthanolique des feuilles de *Cytisus triflorus*.

L'évaluation de l'activité cicatrisante de l'extrait méthanolique des feuilles de *Cytisus triflorus.*

Formulation d'une pommade cicatrisante à base de l'extrait méthanolique des feuilles de *Cytisus triflorus.*

II.3. Matériel végétal :

Les plantes *Pistacia lentiscus , pistacia atlantica, cytisus triflorus, metha suaveolens* ont été recolté au mois de décembre 2021 de la région de « parc national el hamdania » à médéa , les feuilles les tiges , les fruits rouge et noir est nettoyée , séchée à l'ombre et à température ambiante , puis stocké à l'abri de la lumière jusqu'à l'utilisation.



Cytisus triflorus



Pistacia lentiscus



Mentha suaveolens



Pistacia atlanticaa

Figure 14 : Présentation des plantes étudiés *Mentha suaveolens, Pistacia lentiscus, Pistacia atlantica, Cytisus triflorus* (originale).

II.4. Appareillage :

Rota vapeur RE300 Cole_parmer pour la séparation du solvant de l'extrait.

Spectrophotomètre UV/visible

Plaque chauffante avec agitation de type stuart UC 152 utilisé pour la préparation des milieux de culture

Filtres stériles (whatmanfilterpapers) à porosité de diamètre de 150mm utilisé pour la filtration de homogénat/filtrat et la solution.

Pour l'utilisation microbiologique on a utilisé vortex de type VELP et un densitomètre de type, Grant_bio.

Autoclave pour la stérilisation des solutions et les milieux de cultures.

Balance à précision de type Denver avec l'incertitude de d=0.1mg.

Etuve de type Memmert utilisé pour l'incubation des microorganismes, et le séchage de filtrat.

Bain marée de type Memmert.

Erlenmeyer, micropipette, éprouvette, pipette pasteur, barreau magnétique.

II.5. Les produits consommables :

Méthanol 70%

Glycérol

DMSO

DPPH

Acide ascorbique

Acide gallique

Quercetine

Folin_ciocalteau

Na2Co3

AlCl3

La solution de carragéenine

Diclofenac

Eau physiologique

Eau distillée

Vaseline

Huile de vaseline

Conservateur

II.6. Les antibiotiques utilisés :

Pénicilline.

Chlorotétracycline.

Azithromycine.

II.7. Les milieux de culture utilisés :

Le milieu de culture soja agar

Le milieu de culture gélose sabouraud

II.8. Souches microbiennes :

Les souches utilisées sont six souches bactériennes et trois souches de champignons qui ont été choisies pour leur haute pathogénicité et leur multi résistance envers les antibiotiques, ces souches nous ont été fournies par le laboratoire de Saidal (Médéa).

Tableau 5 : Les souches de référence bactérienne utilisée.

Gram	Souches	Références
Négative	*Pseudomonas aeruginosa*	ATCC 9027
Positive	*Bacillus subtilis*	ATCC 6633
Négative	*Salmonella thyphimurium*	ATCC 14028
Négative	*Escherichia coli*	ATCC 8739
Positive	*Staphylococcus aureus*	ATCC 6538
Positive	*Staphylococcus epidermidis*	ATCC 12228

Tableau 6 : Les souches fongiques de références utilisées.

Souches	Référence
Candidats albicans	ATCC 10231
Aspergillus brasiliensis	ATCC 16404
Saccharomyces cerevisiae	ATCC 9763

B/ Méthode :

II.9. La récolte des plantes :

Le matériel végétal utilisé dans cette étude a été collecté le mois de Décembre dans les régions de la wilaya de Médéa au nord d'Algérie, au niveau de Parc national chréa à el hamdania.

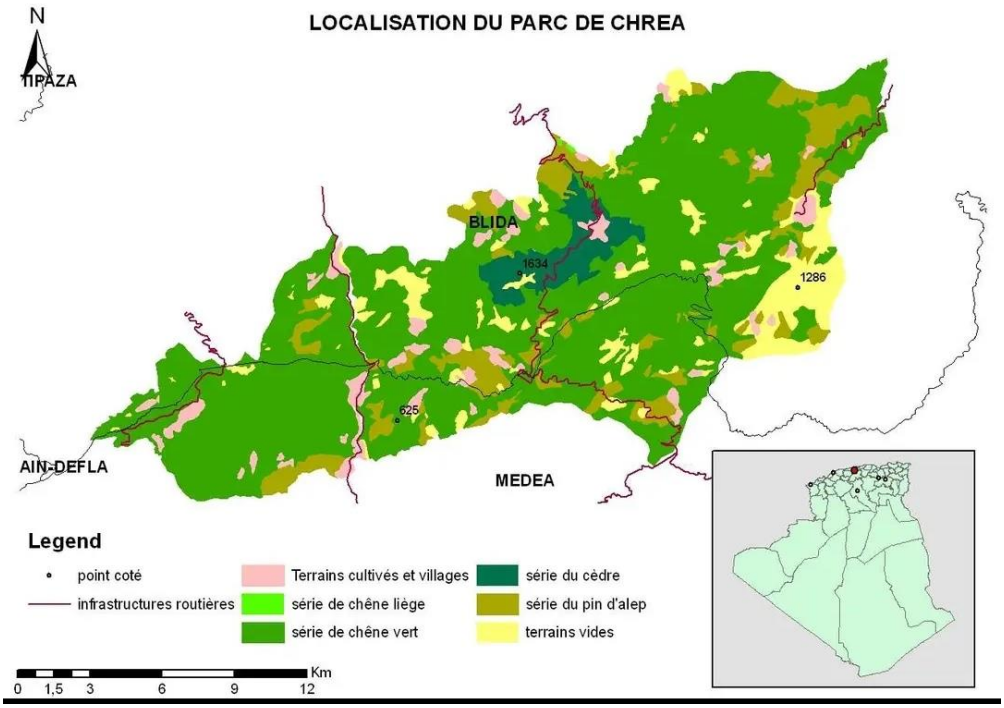


Figure 15 : Localisation de la région de récolte «le parc national chréa».

Tableau 7 : Plantes étudiées, leur date et régions de récolte (originales).

Plante	Partie utilisée	Région et date de récolte	Présentation morphologique
Pistacialentiscus	Les feuilles Les fruits rouges Les fruits noirs Le pédoncule	Médéa (parc national chréaa el hamdania) Décembre 2022	
Pistaciaatlantica	Les feuilles Les fruits matures Les fruits non matures Le pédoncule	Médéa (parc national chréaa el hamdania) Décembre 2022	
Menthasuaveolens	Les feuilles Les tiges	Médéa (Temezguida) Décembre 2022	
Cytisustriflorus	Les feuilles Les tiges	Médéa (parc national chréaa el hamdania) Décembre 2022	

II.10. Préparation des échantillons :

II.10.1. Séchage et broyage :

Le matériel végétal récolté trié, rincé et séché à l'ombre et à la température ambiante pendant 2 semaines, une fois la plante devenue sèche les différentes parties de chaque plantes sont broyées à l'aide d'un mortier puis soumise à l'extraction.

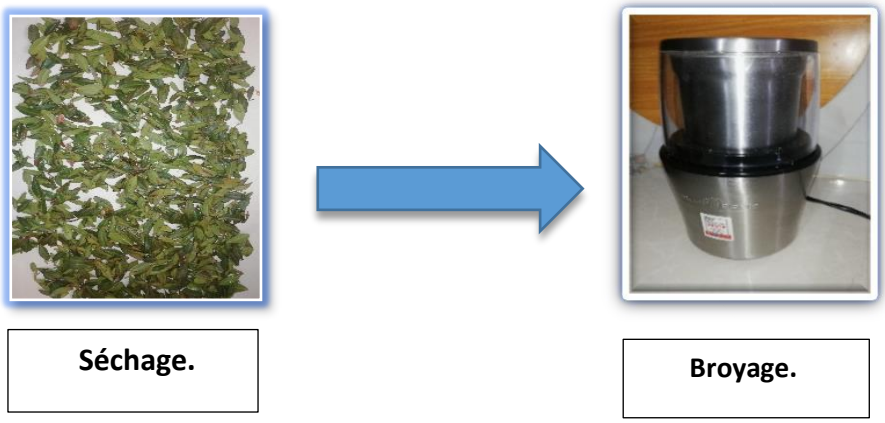


Figure 16 : Séchage et broyage de matériel végétal.

II.10.2. Détermination de matière sèche :

Une quantité de la matière végétale de chaque partie des plantes étudiés a été introduite dans un papier aluminium taré, puis séché à l'étuve 115°C/24H.

Après les 24H tous les échantillons sont pesés afin de déterminer la matière sèche.

Le taux de la matière sèche est :

MS (%) = PI-PF/PI*100.

PI : poids initial.

PF : poids final.

II.10.3. Détermination de rendement :

Le rendement des extraits est définit comme étant le rapport entre la quantité de la matière extraite en gramme et la quantité de la matière végétale sèche en gramme. Les quantités obtenues permettant le calcul des rendements à chaque intervalle de temps par la formule suivante **(Imène, 2012).**

R(%)= QME/QMS *100.

Ou : R(%) : le rendement de l'extraction.

QME : quantité de la matière extraite en gramme.

QMS : quantité de la matière végétale sèche en gramme.

II.10.4. Méthode d'extraction :

C'est une méthode simple effectuée par une macération qui consiste à laisser la poudre de matériel végétal en contacte prolongée avec un solvant (méthanol à 70%, eau distillée) à une température ambiante **(sharma et *al*., 2008)** .

II.10.5. Préparation de l'extrait méthanolique :

Une prise d'essai de 50g de poudre de matériel végétal a été mise à macérer dans 500ml de solvant (méthanol à 70%) sous agitation magnétique pendant 24h à une température ambiante. Les macéras sont ensuite filtré dans un entonnoir avec un papier filtre, coton et compresse.

Ces derniers sont ensuite évaporé par un rotavapeur afin d'éliminer le solvant organique puis complètement sécher à l'étuve (40_45°C), les extraits obtenus sont ensuite broyées à l'aide d'un mortier puis conservé dans des boites stérile jusqu'à leur utilisation.

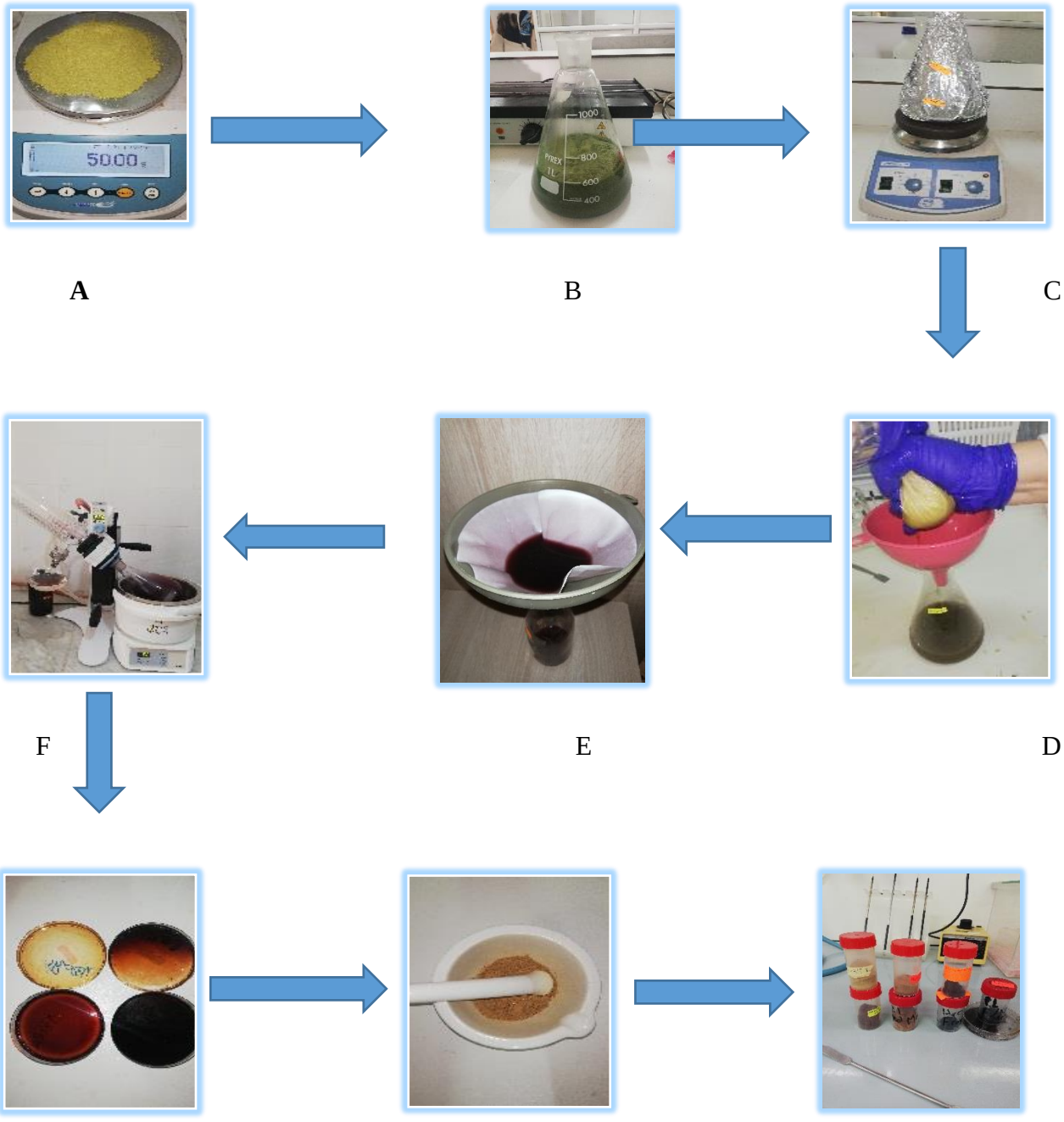


Figure 17 : Processus de l'extraction méthanolique et aqueuse (A : prise d'essai de 50g de poudre végétale/B : mélange de poudre végétale avec le méthanol 70% (extrait méthanolique) et avec l'eau distillé pour l'extrait aqueux/C : agitation magnétique/D : filtration/E :deuxième filtration/F : évaporation/G : séchage/H : broyage/I : stockage.

II.10.6. Préparation des extraits aqueux :

Une quantité de 50g de matériel végétal a été mise à macérer dans 500ml d'eau distillée sous agitation magnétique pendant 24h à une température ambiante. Les macérats sont ensuite filtré puis évaporé par un rotavapeur afin d'éliminer le solvant, puis ils sont complètement séché à l'étuve (40°_45°C), les extraits obtenus sont ensuite broyées à l'aide d'un mortier puis conservé dans des boites stérile jusqu'à leur utilisation.

II.11. Etude phytochimique :

II.11.1. Dosage des polyphénols totaux :

II.11.1.1. Principe :

Le dosage des polyphénols totaux est basé sur la quantification de la concentration totale des groupements hydroxyles présents dans l'extrait. Le réactif de Folin-Ciocalteau, en milieu alcalin, oxyde les phénols en ions phénolates et réduit partiellement ces hétéropolyacides, d'où la formation d'un complexe molybdotungstique bleu. La coloration bleue obtenue est mesurée au spectrophotomètre à 765 nm et l'absorption est proportionnelle à la quantité de phénols présents **(Ribéreau-Gayon et *al*., 1968).**

II.11.1.2. Mode opératoire :

Le contenu en polyphénols totaux des extraits des plantes est estimé par la méthode de Folin-Ciocalteu décrite par Li et ses collaborateurs (2007). Un volume de 50 µl des solutions d'extraits à différentes concentrations sont ajoutées à 250 µl de réactif de Folin-Ciolcalteu (2%). Après 4 min, 200 µl de carbonates de sodium (7.5 g/100 Ml d'eau distillée) sont additionnés. Le mélange est incubé pendant 90 min à température ambiante et à l'obscurité, puis la lecture est faite à 765 nm. L'acide gallique (5-150 µg/mL) est le standard utilisé pour établir la courbe d'étalonnage à partir de laquelle la concentration des polyphénols totaux des extraits est calculée. Le résultat est exprimé en mg d'équivalents d'acide gallique par gramme d'extrait (mg EAG/g d'extrait).



Figure 18 : Virage de couleur des extraits dans le dosage des polyphénols (originale).

II.12. Dosage des flavonoïdes :

II.12.1. Principe :

Le dosage des flavonoïdes totaux est basé sur un test colorimétrique utilisant le trichlorure d'aluminium (AlCl3 2%) avec lequel ils forment des complexes acides stables soit avec le carbonyle (C=O) en position C-4, soit avec le groupe hydroxyle en C-3 ou C-5 des flavones et des flavonols (Chang et al., 2002). Ces complexes colorés avec le chlorure d'aluminium forment un complexe jaunâtre par des chélations des métaux (fer et aluminium). Ceci traduit le fait que le métal (Al) perd deux électrons pour s'unir à deux atomes d'oxygène de la molécule phénolique agissant comme donneur d'électrons. Par ailleurs, AlCl3 peut également former des complexes acides labiles avec les groupements orthodihydroxyles éventuellement présents sur le noyau A et/ou B des flavonoïdes **(Chang et al., 2002).**

II.12.2. Mode opératoire :

Le dosage des flavonoïdes des extraits méthanoliques des plantes préparée est réalisé par la méthode colorimétrique au chlorure d'aluminium décrite par **Bahorun et ses collaborateurs**

(1996). Un volume de 1 mL de la solution d'ALCl3 (2%) est ajouté à 1 mL de la solution de l'échantillon (préparée dans le méthanol 1mg/1ml).

Le mélange est incubé pendant 10 min à température ambiante et à l'obscurité puis la lecture est faite à 430 nm à l'aide d'un spectrophotomètre UV Visible. La quantification des flavonoïdes se fait en fonction d'une courbe d'étalonnage réalisée par un flavonoïde standard, la quercétine (0 à 40 mg/mL). Les teneurs en flavonoïdes sont exprimées en mg quercétine (QE)/g de chaque extrait.

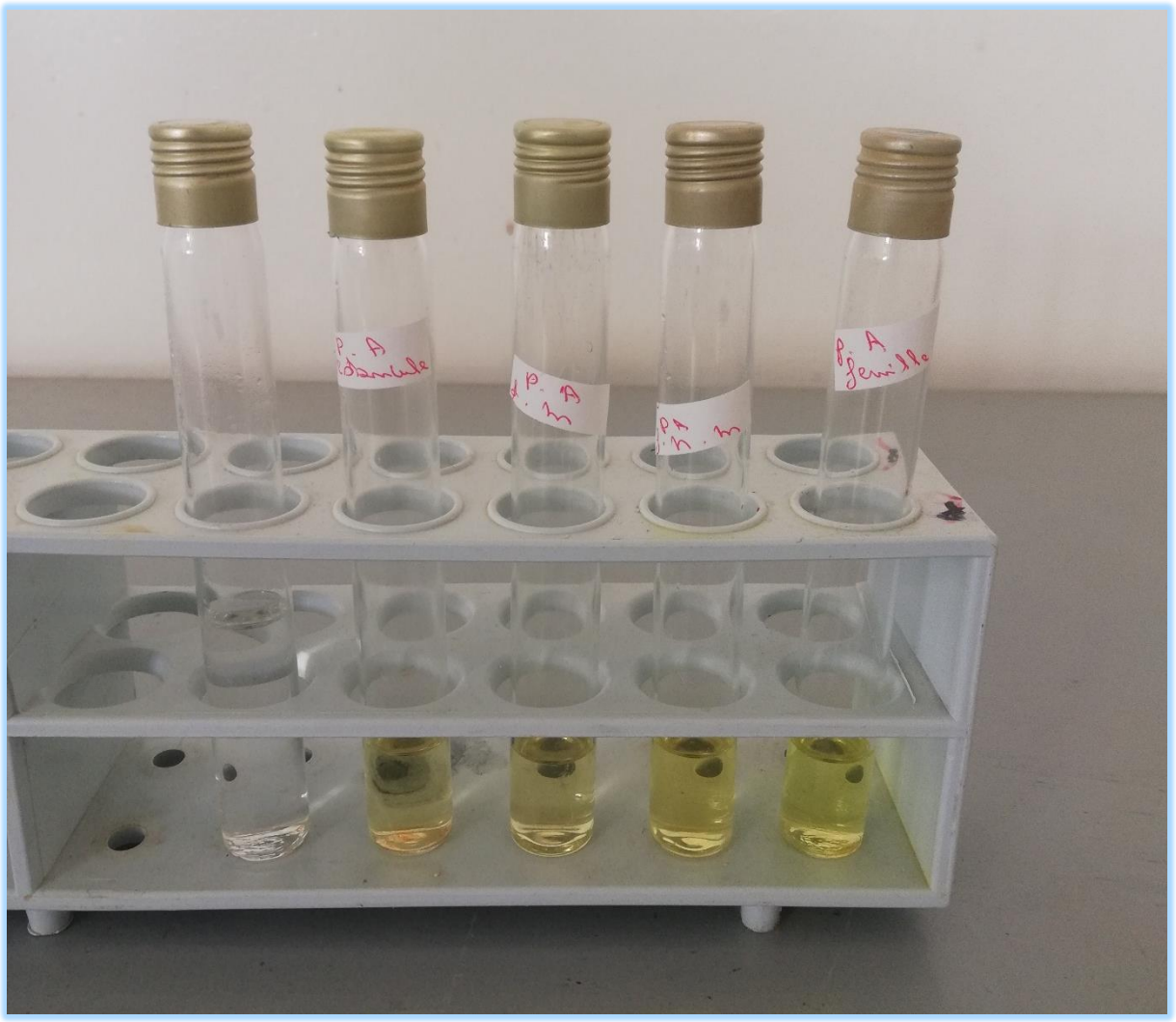


Figure 19 : Virage de couleur des extraits pendant le dosage des flavonoïdes (originale).

II.13. Evaluation des activités biologiques :

II.13.1. Evaluation de l'activité antioxydante :

II.13.1.1. Principe :

Plusieurs méthodes sont utilisées pour la détermination de l'activité antioxydant, nommées d'après le nom de la substance utilisée comme source de radicaux libres, par exemple : FRAP (Ferricreducingantioxidant power), ORAC (oxygen radical absorbance capacity), TEAC (Trolox équivalent antioxidantcapacity) ou ABTS (2,2-azinobis 3-ethyl-benzothyazoline 6-sulphonate) et $DPPH^+$ (2,2- diphényl-1-picrylhydrazyl) etc. Il est à indiquer que différentes méthodes donnent des résultats assez différents et devraient être appliquées préférentiellement pour la comparaison de produits similaires **(GEORGIEVA et *al.*, 2010).**

Le composé chimique 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyle (á,á-diphenylâpicrylhydrazylå) fut l'un des premiers radicaux libres utilisé pour étudier la relation structure-activité antioxydant des composés phénoliques (BLOIS,1958; BRAND-WILLIAMS et *al.*, 1995). Il possède un électron non apparie sur un atome du pont, d'azote **(POPOVICI et *al.*, 2009).**

La réduction du radical libre $DPPH^\circ$ (2,2'-diphenyle-1-picryl hydrazyl) par un antioxydant peut être suivie par spectrométrie UV- Visible, en mesurant la diminution de l'absorbance à 517 nm provoquée par les antioxydants (MOLYNEUX, 2004). En présence des piégeurs de radicaux libres, le DPPH. (2.2 Diphenyl 1 picrylhydrazyl) de couleur violette se réduit en 2.2 Diphenyl 1 picryl hydrazine de couleur jaune **(MAATAOUI *et al.*, 2006).**

II.13.1.2. Mode opératoire :

L'effet piégeur des extraits de plantes vis-à-vis du radical DPPH est évalué selon la méthode décrite par **Cuendet et ses collaborateurs (1997).** Un volume de 1250 µl de la solution méthanolique de DPPH (0,004 %) est mélangé avec 50 µl de différentes dilutions de chaque extrait ou des antioxydants standards (BHT, l'acide gallique, la quercétine et la rutine) à différentes concen-trations. Après 30 minutes d'incubation à l'obscurité et à température ambiante, l'absorbance est lue à 517 nm à l'aide d'un spectrophotomètre UV visible.

La concentration inhibitrice 50% (IC50) a été déterminée par la régression linéaire ou l'abscisse (x) est représenté par la concentration de l'échantillon testé (mg/ml) et l'ordonné (y) par le pourcentage d'inhibition (I%), d'où le pourcentage d'inhibition du DPPH (I%) est calculé par la formule suivante : I%= (Abs contrôle- Abs test)/ Abs contrôle*100.

L'étude de la variation de l'activité antiradicalaire en fonction de la concentration des extraits permet de déterminer la concentration qui correspond à 50% d'inhibition (CI50). Une faible valeur de CI50 correspondant à une grande efficacité de l'extrait (Perron et Brumaghim, 2009).



Figure 20 : Le test DPPH (originale).

II.13.2. Evaluation de l'activité antimicrobienne :

L'évaluation de l'activité antimicrobienne a été réalisée par la méthode de diffusion sur disque (aromatogramme) pour tester la sensibilité des souches, ensuite on a déterminé les valeurs de CMI sur milieu solide.

II.13.2.1. Principe de l'antibiogramme :

La réalisation d'un antibiogramme consiste à la recherche de la sensibilité d'une bactérie envers un nombre donné d'antibiotiques. Parmi les multiples méthodes appliquées, celle dite de diffusion en milieu gélosé qui s'avère la plus utilisée pour la réalisation d'un antibiogramme. Cela consiste à placer un disque de papier imprégné d'antibiotique sur la gélose inoculée au préalable. L'antibiotique diffuse dans le milieu en provoquant un gradient de concentration décroissant autour du disque **(Carson et al., 2002).**

Dans notre étude on a utilisé des disques vierges stériles imprégnés dans des extraits aqueux et autre méthanolique à la place d'un antibiotique.

II.13.2.2. L'activité antibactérienne :

Cette étude a été menée avec un total de six souches bactériennes. Selon la méthode décrite par **Falleh et al (2008)**, la technique de diffusion par disque a été utilisée pour étudier le pouvoir antibactérien des extraits testés. En effet, à partir d'un prélèvement d'une ou plusieurs colonies de chaque culture pure à l'aide d'une anse de platine dans des tubes contenant de l'eau physiologique afin d'avoir des suspensions microbiennes ayant une turbidité équivalente à 0.5 Mc Farland, ce qui est traduit par une concentration bactérienne de 10^8 UFC

/ ml. Après, nous avons réalisé un tapis bactérien sur des boites de pétri, contenant la gélose appropriée pour chaque souche. Ensuite, des disques de papier filtres (stériles) de 6 mm de diamètre préalablement imbibés par 20µL (500 mg/mL 500mg/mL 250mg/mL 200mg/mL) de l'extrait végétal dissous dans une solution (eau-DMSO) (v/v : 98/02), ont été placés soigneusement sur les boites de pétri. Les antibiotiques de référence pénicilline, Azitromycine et chlore tétracycline a été utilisé comme témoins positifs et des disques papier, imprégnés de 20µL de solution (eau-DMSO v/v 98/02) a été utilisé comme témoins négatifs. Les boites de pétri sont par la suite incubées à 37°C pendant 24 h. Les diamètres des zones d'inhibition formées au tour des disques sont mesurés et enregistrés. L'expérience a été effectuée trois répétitions.

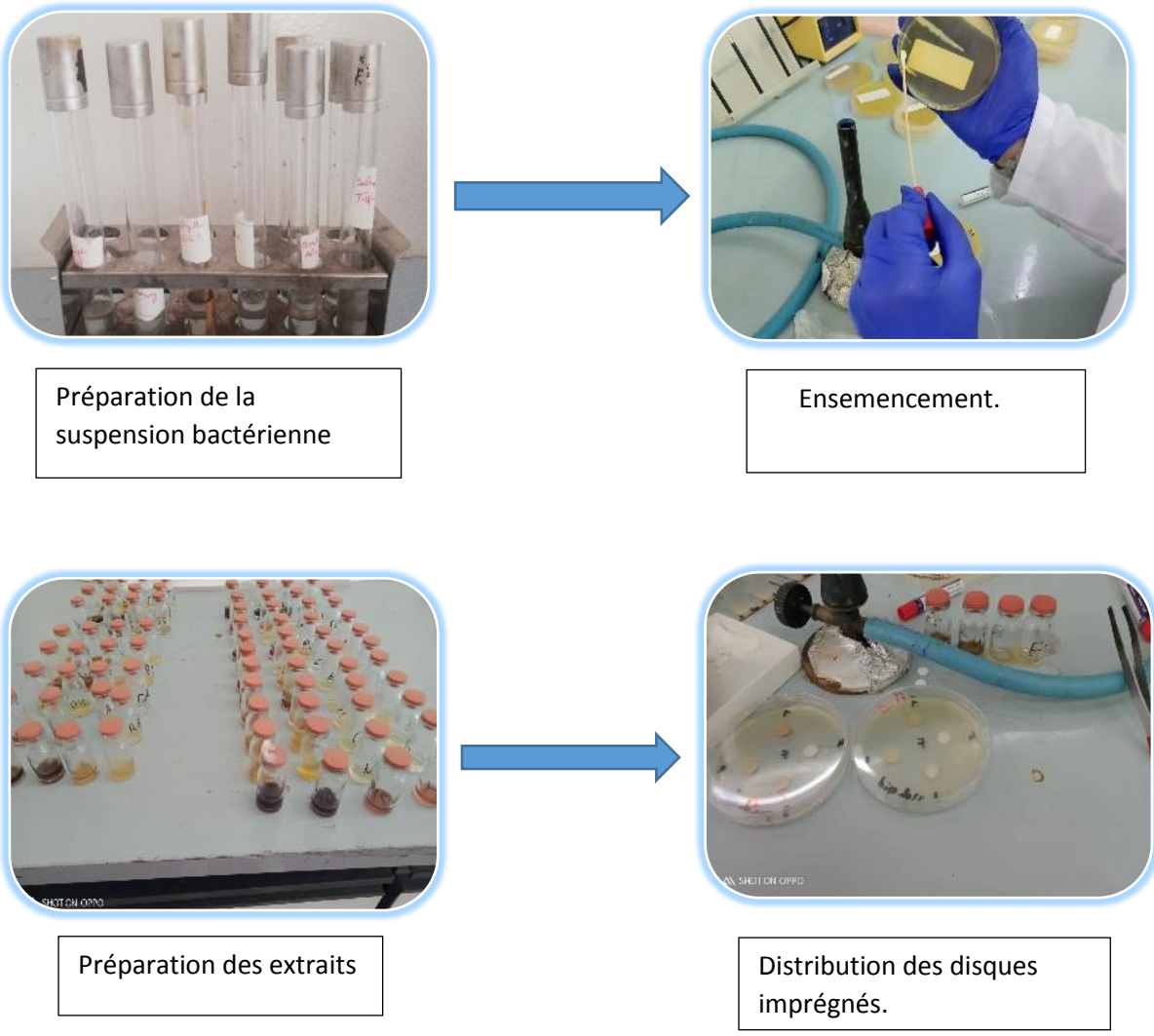


Figure 21 : Processus d'antibiogramme.

II.13.2.3. Détermination de la concentration minimale inhibitrice :

Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI) par la méthode de diffusion sur disque :

Principe :

Selon la méthode de (PNCE, 2003). On réalise une séries de milieux gélosés, puis on ensemence des suspensions bactériennes sur ces milieux et on introduit les disques vierge imbibés dans les différentes concentrations de nos extraits préparés, après 24H d'incubation à 37°C on note la plus petite concentration d'extrait pour laquelle il n'y a pas de croissance bactérienne visible à l'œil nu : il s'agit de la Concentration Minimale Inhibitrice (CMI).

Mode opératoire :

- **Préparation de milieu de culture :** dans un premier temps on a préparé le milieu soja agar qui est un milieu ordinaire pour toutes les bactéries, le milieu préparé a été coulé dans des boites pétri stérile.



Préparation de milieu de culture.

- **Préparation des dilutions d'extraits de plantes médicinales :** Quatre différentes concentration ont été préparés par la dissolution de chaque extraits (aqueux et méthanolique) dans le DMSO.



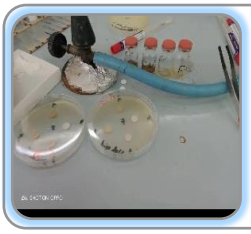
Préparation des dilutions d'extraits.

- **L'ensemencement :** les six suspensions bactériennes préparées dans l'eau physiologique ont été ensemencé sur le milieu préparé précédemment.



Ensemencement.

- **Distribution des disques d'extraits :** des disques vierges ont été imbibé dans les différentes concentrations de chaque extrait de plantes, puis placé sur les boites pétri.



Distribution des disques d'extraits.

- **Incubation :** l'incubation est faite dans un étuve 37°C/24H.
- **La lecture** : la plus petite concentration d'extrait pour laquelle il n'y a pas de croissance bactérienne visible à l'œil se considère la concentration minimale inhibitrice (CMI).

II.13.2.4. L'activité antifongique :

L'activité antifongique des extraits a été déterminée par la méthode de diffusion en milieu gélosé cité par **Sacchetti et ses collaborateurs (2005)**. Une ou plusieurs colonies de chaque culture des champignons/levures après leur réactivation sont prélevées et transférées dans des tubes contenant de l'eau physiologique afin d'avoir des suspensions de 2.106 spores/mL pour les champignons et 105 spores/mL pour les levures **(Yazdani et al., 2012)**. Un prélèvement à partir de cet inoculum sert à ensemencer de nouvelles boites de Pétri contenant le milieu gélose Sabouraud par la technique d'écouvillonnage. Des disques whatman stériles de 6 mm de diamètre sont imprégnés dans les différentes concentrations des différents extraits de chaque partie des plantes étudiés (aqueuse et méthanolique) dissous dans le DMSO, puis ils seront placés sur les boites pétri.

Les différentes souches ont été incubées 48 h à 37 °C, Le Chlorotétracycline et le DMSO ont été utilisés comme contrôles positif et négatif respectivement. L'activité antifongique des différents extraits a été déterminée en mesurant le diamètre de la zone d'inhibition.

II.14. L'Activité anti inflammatoire :

II.14.1. Le principe :

Cet activité a été réalisé selon la méthode de **(winter et al., 1962)**, après l'injection de carrageenane sous l'aponévrose plantaire de la patte postérieure des souris entraine l'apparition d'un œdème. L'intensité de cet œdème est évaluée grâce à l'augmentation du volume de la patte (par rapport au volume initial) à l'aide d'un pied à coulisse. L'inflammation causée sera en présence de l'extrait ayant une activité anti-inflammatoire normalement.

II.14.2. Mode opératoire :

L'œdème de la patte induit par la λ-carrageenane chez les souris a été évalué selon la méthode **d'Elion Itou et ses collaborateurs (2014).** Dans cette étude, des groupes de 5 souris (25g) sont formés. Les souris utilisées sont privées de nourriture pendant 12 h avec accès libre à l'eau avant la période d'expérimentation.

Au moment de l'expérimentation, peser les souris, les repartir en trois lots homogènes et déterminer les volumes des pattes au temps To.

Les souris constituant le groupe tests sont traitées par voie intrapéritonéal avec 2 mL de l'Extrait méthanolique de *C. triflorus* aux doses de 400 mg/kg. Une heure après, l'injection de 0.2 mL de la λ-carrageenane à 1% a été effectuée par voie sous-cutanée au niveau de l'aponévrose de la patte postérieure droite des souris. Les souris du groupe contrôle positif sont traités avec 0.5 mL de Diclofénac par voie intrapéritonéal une heure avant l'injection intrapéritonéale de la carrageenane. Les rats du groupe contrôle négatif sont traités avec 2 mL de NaCl 0.9% par voie intraperitoneal une heure avant l'injection de la carrageenane. L'effet anti-inflammatoire a été évalué en mesurant l'épisseur de l'œdème de la patte ayant reçu la carrageenane 1 % à 1 h, 2 h, 3 h, 4 h, 5 h 6h et 12 h à l'aide d'un pied à coulisse. Le pourcentage d'augmentation (% AUG) de l'œdème est calculé pour chaque groupe. Il est donné par la formule suivante :

$$\% \mathbf{AUG} = (\mathrm{Dn} - D\ 0 * 100)/(\mathrm{D0})$$

Dn : diamètre de la patte la n ième heure après l'injection de la carrageenane.

D0 : diamètre de la patte avant l'injection de la carrageenane.

Le pourcentage d'inhibition (%INH) de l'œdème est calculé pour chaque groupe traité par rapport au lot témoin. Il est obtenu par la formule suivante :

$$\% \textbf{ INH} = (\% \text{ AUG témoin} - \% \text{ AUG traité}) * 100 / (\% \text{ AUG témoin})$$

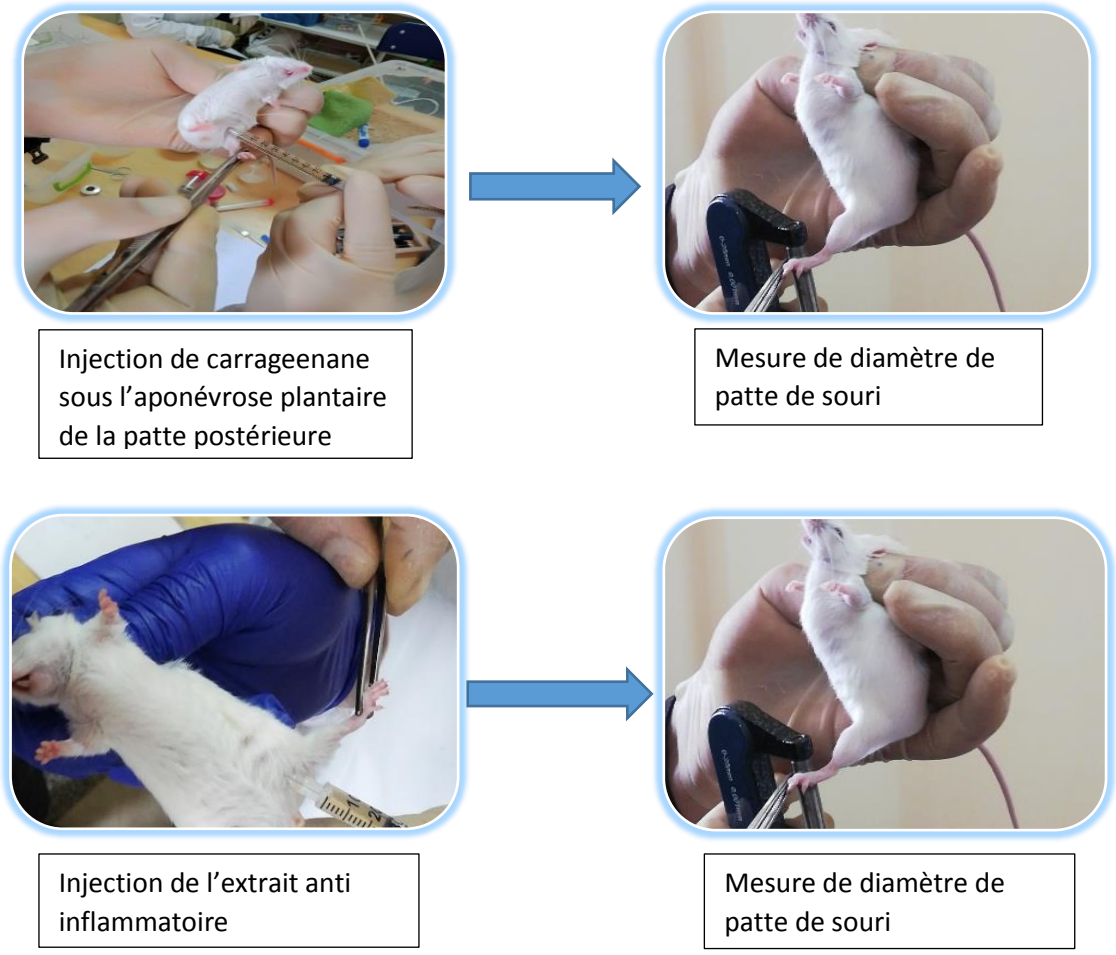


Figure 22 : Les étapes de l'activité anti inflammatoire (originales).

II.15. Etude de l'activité cicatrisante :

II.15.1. Principe :

L'évaluation de l'activité cicatrisante consiste à créer des plaies sur des animaux (lapin) préalablement anesthésiés puis à les traiter avec les préparations de pommade à tester.

II.15.2. Mode opératoire :

Le protocole suivi est celui décrit par **Sagliyan et ses collaborateurs (2010).** Cette étude a été réalisée avec l'Extrait méthanolique des feuilles de *C. triflorus* à 400 mg/kg, préparé dans la vaseline à une concentration de 5% (w/w). La vaseline a été choisie comme excipient car elle donne une bonne consistance aux préparations destinées à un usage topique, ce qui permet un étalement rapide et permet d'augmenter la durée de conservation des différentes préparations. La crème Biafine est utilisée comme crème standard et le groupe témoin ne reçoit que de la

vaseline. Les lapins ont été anesthésiés par une injection sous cutanée de 1mL de l'urithan 2% (W/V) en raison de 5mg/kg. Les poils de la partie dorsale de nos lapins ont été enlevés à l'aide d'un rasoir et des plaies circulaires de 300 mm2 ont été réalisées à l'aide d'une règle de surface et une lame de bistouri. Ces dernières sont ensuite nettoyées avec du coton avant l'application de la pommade. Les animaux ont été mis dans des cages individuelles munies de litières propres afin de les isoler aux moments de l'application des différents produits. Le pansement des plaies a été fait tous les jours en raison d'une fois par jour avec une quantité précise de la pommade (environ 0.4 g). La profondeur, le bourgeonnement, l'œdème et l'épaisseur de la croute des plaies ont été notés pendant toute la durée du traitement. Les résultats de la cicatrisation obtenus au cours les 15 jours de traitement ont été exprimés selon le tableau suivant **Pourrat.A et *al*(1993)** :

Tableau 08 : Paramètres de la cicatrisation.

scores / paramètres	0	1	2	3	4
Profondeur	Profondeur nulle	Légèrement creusée	Peu profonde	Assez profonde	Très profonde
Bourgeon	Absence de bourgeon	Petit bourgeon	Gros bourgeon central	Bourgeonnement massif	excès de bourgeonnement
Œdème	Pas d'œdème	très léger œdème	Œdème visible	Œdème moyen	Œdème grave
Epaisseur de la croute	Pas de croute	Début de formation de la croute	Croute en voie d'épaississement	Croute épaisse	Croute très épaisse, granuleuse et bombée

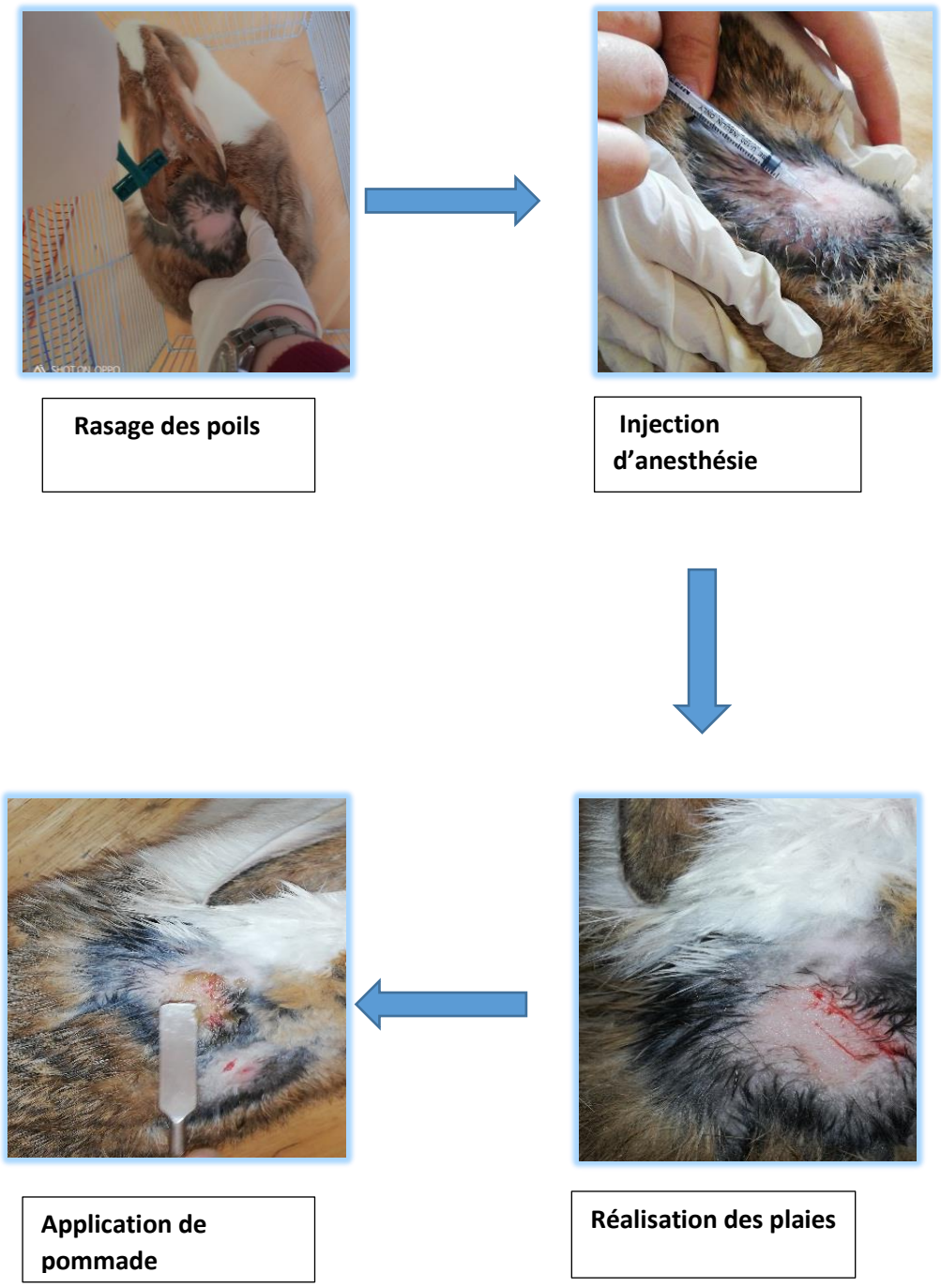


Figure 23 : Les étapes de l'activité cicatrisante (originales).

II.16. Formulation d'une pommade cicatrisante à base d'extrait de *Cytisus triflorus* :

II.16.1. Introduction :

Dans le but d'utilisé les extraits des plantes étudiés et bénéficier de leurs propriétés thérapeutique, nous allons proposer une forme galénique semi solide simple, une pommade pour application dermique cicatrisante à base d'extrait des feuilles de *Cytisus triflorus* à 400 et à 200mg pour ses propriétés antibactérienne, antifongique et cicatrisante.

II.16.2. Mode opératoire :

Les étapes de formulation de notre pommade sont comme suite :

Dans un bécher, on a dispersé 400mg/200mg de l'extrait méthanolique des feuilles de *Cytisus triflorus* dans le glycérol et mis sous agitation afin d'obtenir un mélange homogène.

Dans un deuxième bécher on mélange les excipients : la vaseline, le méthyle, et l'arôme de lavande, puis les mélange est fondus et mis sous agitation à 70°C pendant 5min jusqu'à l'obtention d'un mélange homogène et onctueux.

Enfin, les deux mélanges préparé précédemment sont mélangé puis agiter manuellement suivi par une homogénéisation jusqu'à refroidissement du mélange.

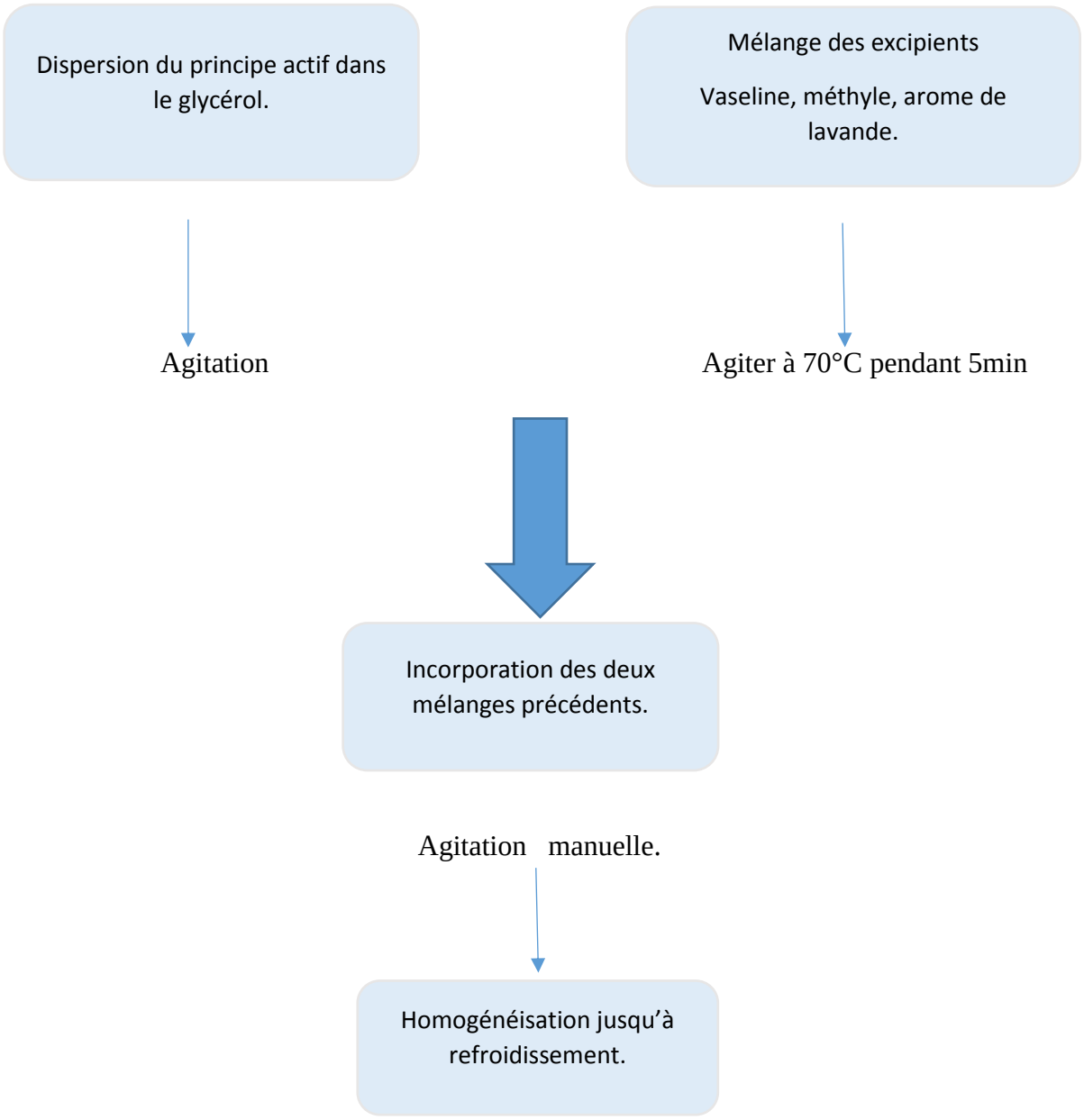


Figure 24 : Protocole de la préparation de la pommade.



La pommade obtenus.

Figure 25 : Image représentative de la forme galénique de la pommade (originale).

II.16.3. Caractérisation de la pommade :

Il existe des tests à effectuer pour l'évaluation d'une pommade, parmi les tests recommandés sont les suivants :

Le Ph de la pommade :

L'acidité de la pommade formulée est très importante à connaitre étant donné que cette dernière est destinée à être appliqué sur la peau du corps et sur la peau du visage. Cette acidité est généralement interprétée par la mesure du Ph avec un Ph-mètre.



Mesure de Ph de la pommade.

L'homogénéité :

Une certaine quantité de la pommade est étalée sur une lame puis recouverte d'une lamelle pour une observation microscopique. Ce test permet d'apprécier l'homogénéité et la distribution des principes actifs dans la pommade et pour cela nous avons utilisé un microscope optique avec un grandissement de 10*100=1000.



L'homogéniété de la pommade.

Figure 26 : Image représentative de l'homogénéité de la pommade sous microscope optique (originale).

II.17. Formulation d'un hydro gel antibactérien à base d'extrait aqueux de pédoncule de *P.lentiscus* :

La préparation de l'hydro gel antibactérien est effectuée selon la méthode et le protocole de SAIDAL. On a choisis l'extrait aqueux de pédoncule de *P.lentiscus* en raison de leur fort effet inhibiteur de la croissance bactérienne de *S.épidermidis* qui est une bactérie commensale de l'humain, typique de la flore de la peau. Les étapes de la formulation sont classées en :

- Préparation d'une suspension de carbopol (agent gélifiant) : dissoudre 2g de carbopol dans 50ml d'eau, puis on ajuste le Ph à 6 avec une solution de NaOH 4N.
- Préparation d'une solution de la substance active (extrait H2O de pédoncule) dans 50ml d'eau.
- Mélanger les deux solutions préparées et maintenir sous agitation modérée pour obtenir un gel homogène.
- Vérifier les Ph du gel dans l'intervalle de 4.5 à 6.5. Après ajustement du Ph le gel devient limpide, il est d'une concentration de 2% de la substance et 1% de carbopol.



Préparation de la solution de carbopol



Préparation de la solution de substance active



Mélange des deux solutions

Figure 27 : étapes de la formulation d'un hydro gel à base d'extrait de *P.lentiscus* (originales).

Chapitre III

Résultats et discussion

III.1. Détermination du taux de la matière sèche :

Le taux de la matière sèche des quatre plantes différentes *Cytisus triflorus, M.suaveolens, Pistacia lentiscus, et Pistacia atlantica* a été déterminé dans notre recherche.

❖ **Résultats :**

Les résultats trouvés montrent que le taux le plus élevé dans la plante *M.suaveolens* concerne les feuilles avec une valeur de 67.81% et 65.2% pour les tiges, pour la plante de *Pistacia lentiscus* le taux le plus élevé est marqué par les fruits rouges avec 59.01%, 47.33% pour les feuilles, 45.21% pour les fruits noir et 42.31% pour pédoncule. Par contre dans la plante de *Pistacia atlantica* le taux le plus important est marqué par le pédoncule avec une valeur de 73.86% suivi par les feuilles avec 66.6%, les fruits non matures avec 31.57% et 28.31% pour fruits matures. Concernant le taux de la matière sèche de *Cytisus triflorus* est considéré le taux le plus faible par rapport aux autres plantes étudiés avec 42.52% pour les feuilles et 37.78% pour les tiges.

La figure suivante illustre les résultats trouvés :

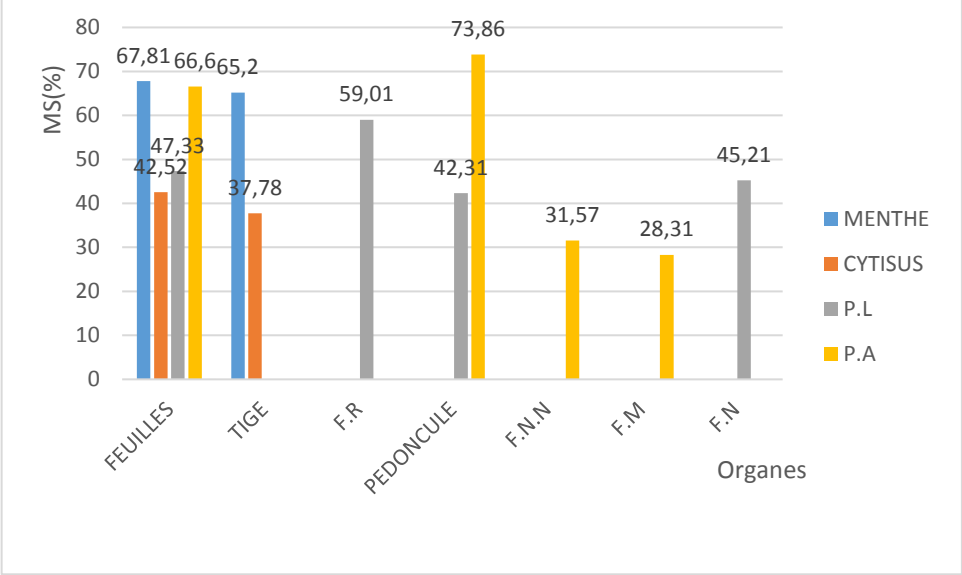


Figure 28 : Taux de la matière sèche de *M.suaveolens, Cytisus triflorus, Pistacia lentiscus, Pistacia atlantica.*

❖ **Discussion :**

Les résultats obtenues ont été comparé avec d'autre travaux sur les mêmes espèces, les résultats trouvés pour *M.suaveolens* ont été similaire à celui obtenu par **Aichouni** et **Moderres** en 2018 qui sont à l'ordre de 88% pour l'espèce récolté de la région mekhateria (le nord) et

83% pour l'espèce de la région de BATHIA (le sud), Cette différence de valeur semblerait due à la région de récolte **(Aichouni** et **Moderres, 2018).**

Et selon **Hamoudi, 2012,** les plantes cultivées dans les régions tempérées comme le sud algérien ont une teneur en eau plus faible par rapport aux plantes cultivées dans le nord.

Le contenu réel en eau dépend du tissu et du type cellulaire **(Hopkins, 2003),** dont chaque partie de la plante est caractérisée par une valeur du potentiel hydrique **(Lafon et *al*., 1996).** Elle est d'une certaine façon également dépendant des conditions physiologiques et environnementales **(Hopkins, 2003)**.

Toutefois, les valeurs de la matière sèche obtenue par **Balhachat Djamila (2019)** étaient de 51.19, 40.40, 51.29, 60.48 pour les feuilles, les fruits rouges, les fruits noirs et le pédoncule respectivement. Cela est en conformité avec les valeurs dont on a trouvés pour la plante de *P.lentiscus.*

D'autre part, Le taux de la matière sèche élevé lui confère une bonne conservation avec moins de risque de contamination par les champignons et d'altération des principes chimiques car le séchage inhibe les enzymes existant dans le matériel végétal frais (le polyphénol oxydase) **(Espin et Tomas-Babera, 2001).**

III.2. Détermination de rendement :

Les procédés d'extraction des extraits des plantes médicinales constituent une étape cruciale, car c'est une étape qui détermine la qualité et la quantité de principes actifs en question, ce qui reflètent directement leurs effets pharmacologiques **(Ben sghaieret al., 2011).**

L'estimation quantitative de rendement en pourcentages dans les différentes parties de *P.atlantica, P.lentiscus, C.triflorus et M.suaveolens,* est résumée dans l'histogramme de la figure 27.

Le tableau suivant illustre les résultats obtenus :

Tableau 09 : Les taux d'extraction de *Pistacia lentiscus* , *Pistacia atlantica* , *Cytisus triflorus* , *Mentha suaveolens* .

Plante	Partie	Solvant	Poids initiale	Rendement
Cytisus triflorus	Feuilles	Eau pure	50 g	23.72%
		Methanol (70%)	50 g	14.58%
	Tiges	Eau pure	11 g	19.18%
		Methanol (70%)	15 g	36.33%
Mentha suaveolens	Feuilles	Eau pure	50 g	21.52%
		Methanol (70%)	50 g	15%
	Tiges	Eau pure	38 g	9.15%
		Methanol (70%)	34 g	5.64%
Pistacia atlantica	Feuilles	Eau pure	50 g	15.96%
		Methanol (70%)	50 g	17.82%
	Fruits mature	Eau pure	50 g	23.66%
		Methanol (70%)	50 g	23.6%
	Fruits non mature	Eau pure	50 g	21.92%
		Methanol (70%)	50 g	13.24%
	Pedoncule	Eau pure	50 g	14.292%
		Methanol (70%)	50 g	25.7%
	Feuilles	Eau pure	50 g	24.42%
		Methanol (70%)	50 g	35.24%
	Fruits rouge	Eau pure	50 g	33.36%

Pistacia lentiscus		Methanol (70%)	50 g	34.66%
	Fruits noir	Eau pure	50 g	22%
		Methanol (70%)	50 g	29.84%
	Pedoncule	Eau pure	50 g	28.74%
		Methanol (70%)	50 g	51.7%

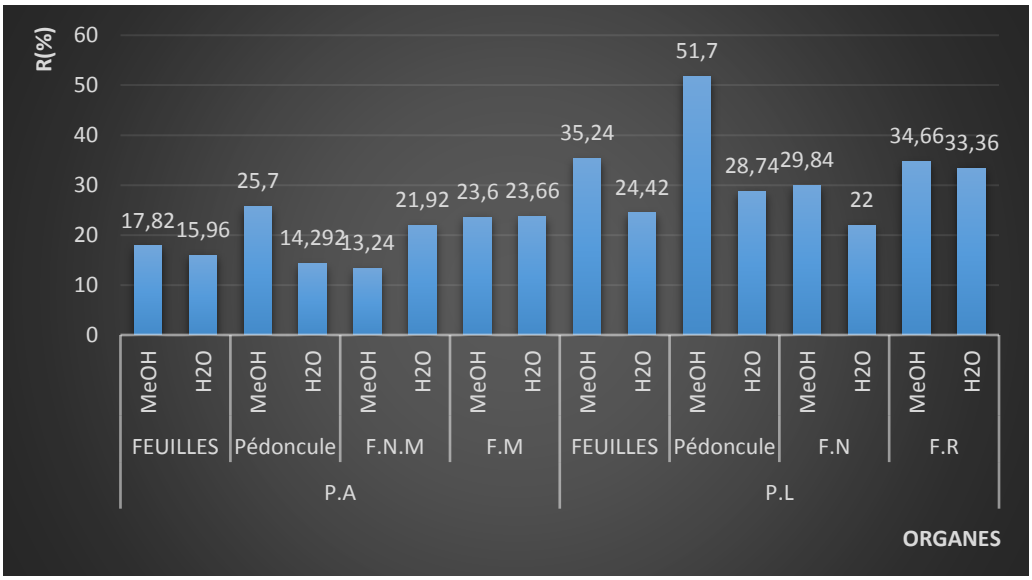


Figure 29 : Présentation du rendement des extraits de *Pistacia lentiscus* et *P.atlantica*.

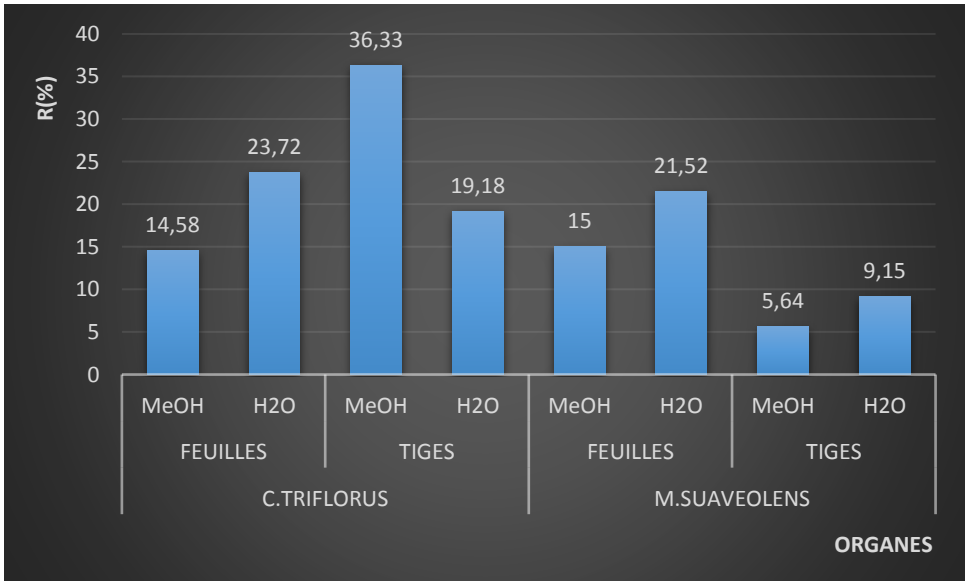


Figure 30 : Présentation du rendement des extraits de *C.triflorus et M.suaveolens.*

- **Résultats :**

Les résultats obtenus ont montrés que l'extrait méthanolique de pédoncule de *P.*lentiscus a présenté le rendement le plus élevés (51.7%) par rapport à l'extrait aqueux (28.74%), suivi par l'extrait méthanolique des feuilles avec un rendement (35.24%) qui était aussi plus important au rendement de l'extrait aqueux (24.42%), l'extrait méthanolique des fruits rouge a marqué aussi un rendement plus important par rapport à l'extrait aqueux avec 34.66% et 33.36% respectivement, d'ailleurs l'extrait méthanolique des fruits noir il a eu un rendement supérieur à celui de l'extrait aqueux avec 29.84% et 22% respectivement.

Toutefois, les extraits (MeOH) de pédoncule et des feuilles de la plante *P.atlantica* ont marqués un rendement supérieur à celui obtenu dans les extraits aqueux avec (25.7% et 14.292%) et (17.82% et 15.96%) respectivement. Par contre, l'extrait aqueux des fruits matures et celui des fruits non matures a eu un rendement plus élevé par rapport à celui de l'extrait méthanolique avec (23.66% et 23.6%) et (21.92% et 13.24%) respectivement.

D'après les résultats présentés dans la figure 30, la plante *M. suaveolens* donne des rendements légèrement différents en fonction de solvants utilisés, l'extrait aqueux est le plus élevé avec 21.52% pour l'extrait des feuilles et 9.15% pour l'extrait des tiges.

En outre, Les résultats obtenus pour la plante *Cytisus triflorus* montrent que l'extrait aqueux des feuilles est le plus élevé avec 23.72%, contrairement à l'extrait méthanolique des tiges qui est le plus élevé par rapport à l'extrait aqueux avec 36.33%.

- **Discussion :**

Par comparaison entre les deux solvant utilisés aqueux et méthanolique, on observe que le solvant méthanolique a un rendement plus important par rapport le solvant aqueux pour la majorité des extraits de différents organes.

Selon **Melle. Fatiha YAHLA et Ibtissem TLEMSANI (2018)**, l'extrait aqueux de la plante *M. suaveolens* donne le rendement le plus élevé par rapport à l'extrait méthanolique avec 75.91%, ce qui est un résultat d'approbation à nos résultats trouvés.

En outre, les résultats obtenus par **MADAOUI SORAYA (2018),** l'extrait aqueux de la plante *Cytisus triflorus* a donné un rendement supérieur à celui de l'extrait méthanolique avec 38% ce qui est semblable à nos résultats trouvé dans l'extrait aqueux des feuilles.

En comparant nos résultats trouvés pour la plante de P.atlantica avec les résultats de **Ziane (2014),** on observe que nos résultats de rendement ont été plus inferieur, l'auteur a trouvé un rendement en extrait MeOH des feuilles de P.atlantica qui égale à (46.578%) et un rendement d'extrait aqueux des feuilles de (27.41%).

Aussi, d'après **Benhammou (2011)** le rendement d'extrait MeOH des F.N.M de notre travail a été faible par rapport à l'extrait méthanolique des fruits non matures de *P.atlantica* qui a été trouvé de l'ordre 33.43%.

Par contre, nos résultats trouvés dans l'extrait méthanolique des F.M de *P.atlantica* sont très proche par rapport aux résultats trouvés par **BELYAGOUBI (2012)** dont les résultats enregistrés dans son épreuve été de l'ordre de 33.43% pour l'extrait méthanolique des fruits matures.

Par ailleurs, nos résultats trouvés dans l'extrait méthanolique des feuilles et des fruits noirs de *P.lentiscus* ont été supérieurs aux résultats montrés par **Abbas. A et Miloudi. S (2016)** qui ont trouvés un résultat de 16.29% pour l'extrait MeOH des feuilles, et **Benrokia** et **Aouar** qui ont trouvés 33.43% pour l'extrait méthanolique des fruits noirs.

La différence entre les résultats trouvés dans notre recherche et ceux trouvés par les chercheurs, peut être lié aux propriétés génétiques des plantes, à l'origine géographique, aux conditions et à la durée du stockage, à la période de la récolte, aux méthodes d'extraction appliquées, aux solvants utilisés qui est probablement le facteur majeur de cette variation par ce que la solubilité des principes actifs n'est pas de même façon dans tous les solvants, et aux conditions dans lesquelles l'extraction a été effectuée **(Sousa et *al.*, 2006).**

Comme Ça peut être dues aussi aux conditions environnementales, climatiques, et le cycle végétatif de la plante **(FELLAH et *al.*, 2006).**

D'ailleurs, plusieurs facteurs peuvent influencer le taux d'extraction comme : la structure chimique des composés, la granulométrie, le temps de macération, la température, la nature de solvant et les conditions de stockage **(Wu et al., 2010).**

En outre, d'autres études montrent que les meilleures rendement sont obtenus durant la période de floraison (juin-juillet) **(Brada et *al.*, 2007).**

La composition, ainsi que la quantité des métabolites secondaires d'un extrait d'une plante médicinale, peuvent être influencées par nombreux facteurs comme le mode et le temps

d'extraction, la température, la nature du solvant et sa polarité qui permet de solubiliser et extraire les composés de polarité similaire au solvant **(Green, 2004, Ncube et *al*., 2008).**

De même, le choix d'un solvant pour l'extraction de la matière végétale, il doit répondre à un certains nombres de critères dont la faible toxicité et la facilité de l'évaporation à basse température **(Hughes, 2002, Ncube et *al*., 2008).**

Enfin, Les résultats obtenus ont pu prouver que les rendements des extractions par des solvants polaires, ils sont plus important par rapport aux solvants moins polaires, qui ont la capacité de délipider et dépigmenté la matière végétales **(Bruneton, 2009).**

III.3. Etude phytochimique :

III.3.1. Dosage des polyphénols totaux et des flavonoïdes :

Afin de caractériser les extraits méthanolique de *C. triflorus, Mentha suaveolens, Pistacia atlantica,* et *Pistacia lentiscus* un dosage des polyphénols totaux et des flavonoïdes a été effectué. La raison principale pour le choix de ces substances réside dans le fait que la majorité des propriétés antioxydantes des plantes leur sont attribués. Les résultats sont déterminés à partir des équations de la régression linéaire de chaque courbe d'étalonnage, exprimées successivement en µg équivalant d'acide gallique et µg équivalant de Quercetine par mg d'extrait. Les résultats obtenus sont représentés dans les figures suivantes :

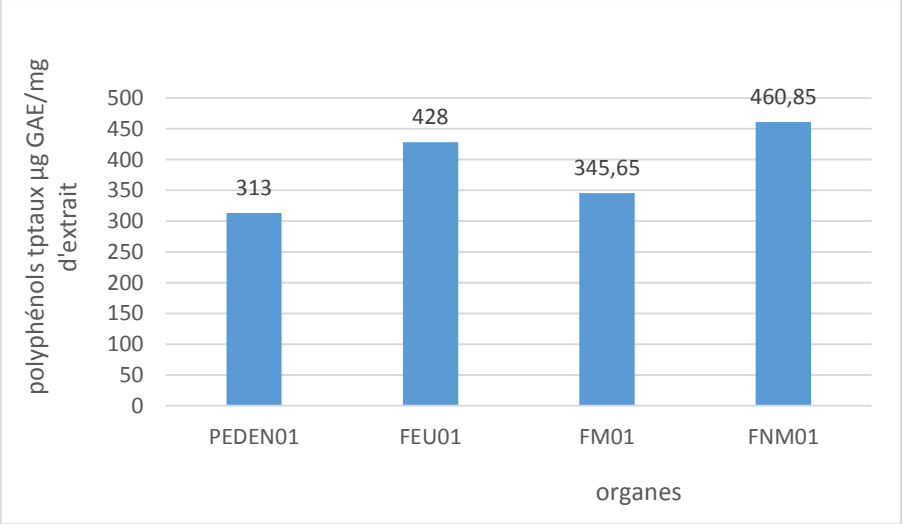


Figure 31 : Teneurs en composés phénolique totaux de *Pistacia atlantica*.

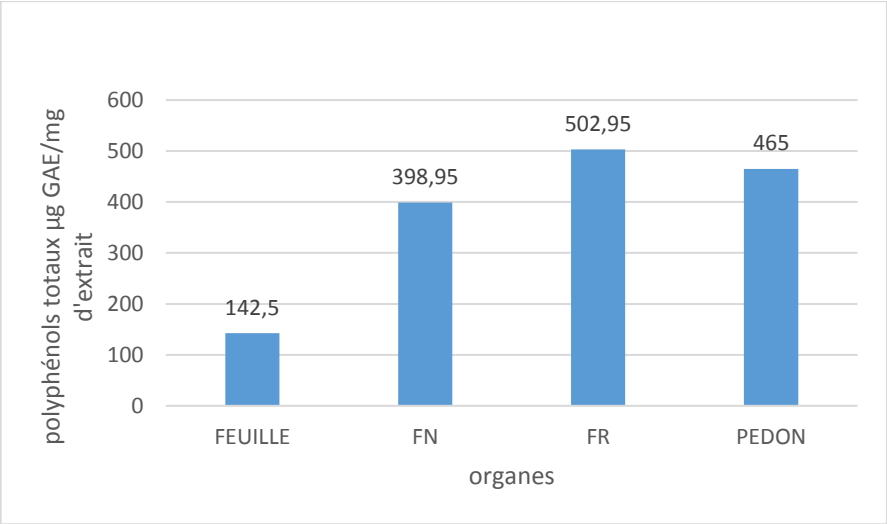


Figure 32 : Teneurs en composés phénolique totaux de *Pistacia lentiscus*.

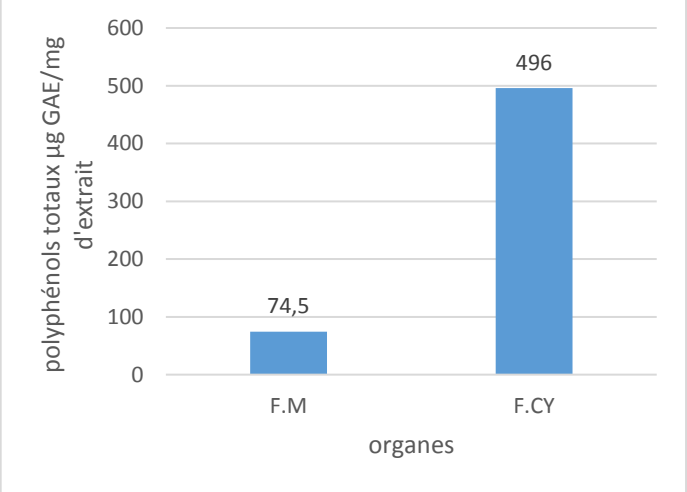


Figure 33 : Teneurs en composés phénolique des feuilles de *Cytisus triflorus* et *M.suaveolens*.

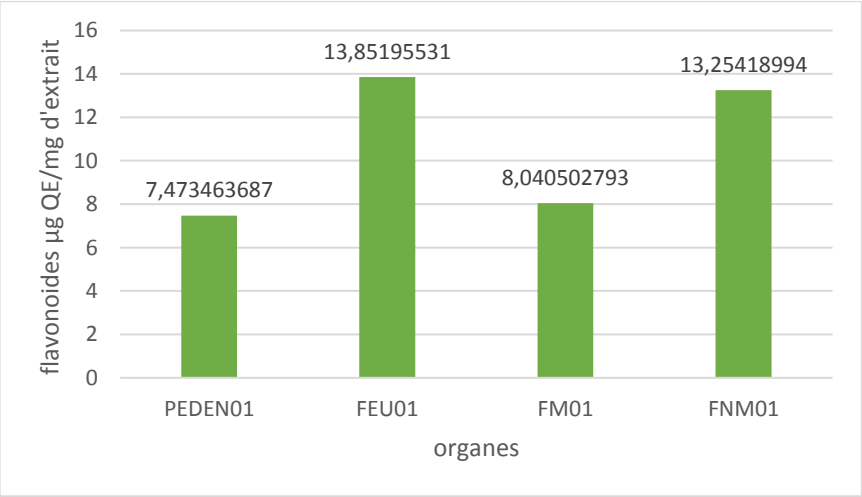


Figure 34 : Teneurs en flavonoïdes de *Pistacia atlantica*.

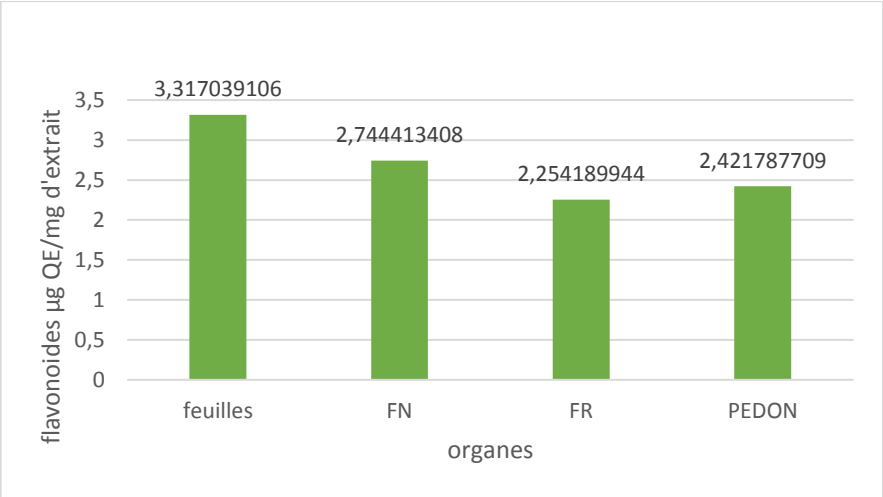


Figure 35 : Teneurs en flavonoïdes de *Pistacia lentiscus.*

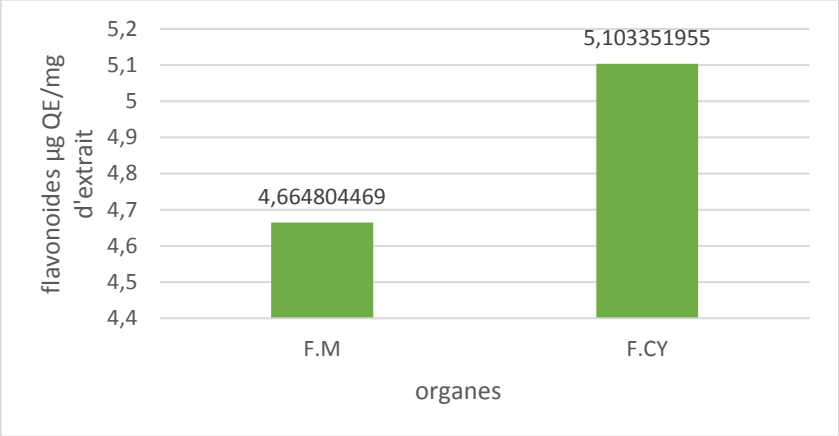


Figure 36 : Teneurs en flavonoïdes des feuilles de *Cytisus triflorus* et *Mentha suaveolens.*

❖ **Résultats :**

D'après les résultats, on constate que tous les extraits méthanolique des plantes étudiés sont riches en polyphénols mais avec des quantités différentes. Les figures précédentes montrent que l'extrait méthanolique des fruits rouge de *Pistacia lentiscus* contient la teneur la plus élevée en polyphénols suivi par l'extrait de pedoncule, fruits noir et en fin l'extrait méthanolique des feuilles d'où les teneurs enregistrées égalent à 502.95, 465, 398.95, 142.5µg.Eq AG/mg d'extrait respectivement.

Pour *Pistacia atlantica* les quantités des phénols totaux observées dans l'extrait méthanolique des fruits non matures sont les plus élevés avec une valeur de 460.85µg.Eq AG/mg d'extrait suivi par l'extrait des feuilles, fruits mature et pédoncule d'où les valeurs enregistrées égalent à428, 345.65, et 313µg.Eq AG/mg d'extrait respectivement.

En outre, la teneur en phénols la plus importante pour les deux plante *Cytisus triflorus* et *Mentha suaveolens* a été marquée par l'extrait méthanolique des feuilles de *Cytisus triflorus* avec une valeur de 496µg.Eq AG/mg d'extrait. Par contre La teneur en phénol d'extrait des feuilles de *Mentha suaveolens* été la teneur la plus faible avec une valeur de 74.5µg.Eq AG/mg d'extrait.

La détermination quantitative des flavonoïdes par la méthode du trichlorure d'aluminium révèle que l'extrait méthanolique des feuilles de *Pistacia atlantica* est le plus riche en flavonoïdes avec une teneur de 13.85 µg EQ/mg d'extrait suivi par l'extrait des fruits non mature, fruits mature, et pédoncule avec une teneur de 13.25, 8.04, et 7.47µg EQ/mg d'extrait respectivement.

Pour la plante de *Pistacia lentiscus* la teneur en flavonoïdes la plus élevé est marqué par l'extrait des feuilles avec une valeur de 3.31µg EQ/mg d'extrait suivi par l'extrait des fruits noir, pedoncule, et fruits rouge avec des teneurs de2.74, 2.42,2.25 µg EQ/mg d'extrait respectivement.

La contenance en flavonoïdes dans l'extrait méthanolique des feuilles de *Cytisus triflorus* est plus importante par rapport à celui des feuilles de *Mentha suaveolens* avec des valeurs de5.10, 4.66µg EQ/ mg d'extrait respectivement. Les résultats trouvés dont notre étude sont faible par rapport aux résultats trouvés par **Madaoui soraya (2018)** avec une valeur de 9µg EQ/mg d'extrait pour l'extrait méthanolique de *C.triflorus*, et de 12.3µg EQ/mg d'extrait pour les feuilles de *M.suaveolens* trouvé par **Amina BENABDALLAH (2016).**

- **Discussion :**

Les résultats obtenus dans notre recherche pour la plante *P.lentiscus* en composés phénoliques sont plus important à ceux trouvés en régions d'est d'Algérie (21.33mg EAG/g MS) par **Meridja et al. (2015)**, et à celui en régions de Tlemcen (0.90mg équivalent pyrocatéchol/g d'extrait) avec **Benhamou (2006)**. Par contre les résultats trouvés dans la recherche de **Arab et bouchenak, 2014** ont montré que les feuilles de *P.lentiscus* ont une teneur en polyphénols proche à celui obtenu dans notre étude avec 116.49µg EAG/mg d'extrait et une teneur de 61.43µg EAG/mg dans l'extrait des fruits.

D'ailleurs, on remarque qu'il y a une supériorité dans la teneur en polyphénols trouvé dans l'extrait des feuilles de *P.atlantica* par rapport aux résultats trouvés par **Yousfi et al.(2009)** qui a trouvé 117.3µg EAG/mg d'extrait dans les feuilles, mais très proche à celle de **Benamar et al.(2010)** qui était de 407.68µg EAG/mg d'extrait.

D'autre part, si on compare nos résultats du dosage sont supérieurs à celles trouvés par **Madaoui soraya (2018)** dont la teneur en polyphénols de l'extrait méthanolique des feuilles de *Cytisus triflorus* est de 79µg EAG/mg d'extrait, et celles trouvés par **Amina BENABDALLAH (2016).** Dont la contenance de l'extrait méthanolique des feuilles de *M.suaveolens* est de 15.1µg EAG/mg d'extrait.

Toutefois, la teneur en flavonoïdes da *P.atlantica* est inférieur à celle trouvée par **Maamri (2008)** dont la valeur trouvée dans les feuilles est de 42.05µg ER/mg d'extrait. Par contre nos résultats sont proches à ceux trouvées par **DJENIDI HABIBA (2012)** dont ils ont trouvés 12.91µg EQ/mg d'extrait dans l'extrait brut des feuilles.

Par ailleurs, la teneur en flavonoïdes des extraits de *P.lentiscus* dans notre recherche est tellement faible par rapport à celle rapportées par Atmani (2009), qui a été enregistré des teneurs en flavonoides de 12.93mg E Rut/g d'extrait. D'autre part, des travaux réalisés par **Bouamara et Haddad (2016), Messaoudi et Kessbia(2017),** ont révélé une forte teneur en flavonoïdes dans la partie aérienne de *P.lentiscus.*

Enfin, nos résultats trouvés dans les deux plante *C.triflorus* et *M.suaveolens* sont faible par rapport aux résultats trouvés par **Madaoui soraya (2018)** avec une valeur de 9µg EQ/mg d'extrait pour l'extrait méthanolique de *C.triflorus*, et de 12.3µg EQ/mg d'extrait pour les feuilles de *M.suaveolens* trouvé par **Amina BENABDALLAH (2016).**

La variation entre les différents résultats elle peut être expliquée par les différentes méthodes d'extraction adoptée, et la nature du solvant utilisé qui vont réduits la fiabilité de la comparaison. On peut citer également plusieurs facteur qui peuvent influer sur la teneur en composé phénoliques tels que des facteurs géographiques et climatiques (facteurs extrinsèques), les facteurs génétiques, le degré de maturation de la plante et la durée de stockage qui ont une forte influence sur le contenu en polyphénols **(Aganga et Mosase, 2001).**

Ça peut être dû aussi aux nombreux facteurs climatiques et environnementaux : les zones géographiques, sécheresse, sol, agression, les stades de développement physiologique de plante, la période de récolte et la méthode de quantification qui peuvent également influencer l'estimation de la teneur des phénols totaux. Ceci est confirmé par l'étude de **Chehma, (2006).**

D'un autre côté, la présence des flavonoïdes confirment l'effet hépato protecteur, antispasmodique, antimicrobien, et veinoactif alloué aux feuilles de *P.lentiscus L.* **(Andersen and Markham, 2010).**

D'autre part, La variabilité des teneurs en polyphénols chez ces espèces végétales serait due au milieu où évoluent les plantes **(Cioroi et Dumitriu, 2009)**, leur origine **(Ebrahimzadeh et al., 2008),** la variété, la saison de culture, la saison de récolte, les conditions climatiques et environnementales, la localisation géographique, les différentes maladies qui peuvent affecter la plante **(Park et Cha, 2003),** les conditions biotiques (espèce, organe et l'étape physiologique) et abiotiques (facteurs édaphiques et climatiques) **(Ksouri et al., 2008 ; Benhammou, 2011),** et la durée de conservation **(Özgüven et Tansi, 1998),** la nature du sol et le type du microclimat **(Atmani et al., 2009).**

III.3.2. Corrélation entre le contenu phénolique-Flavonoïdes :

- **Résultat et discussion :**

Les courbes ci-dessous représentent la corrélation entre le contenu phénolique (en abscisse) et le contenu en flavonoïdes (en ordonné) (Figure). Une corrélation linéaire et fortement significative a été trouvée pour les deux échantillons. Une corrélation de 91% pour les extraits de *P.atlantica* et 96% pour les extraits de *P.lentiscus.*

Ceci confirme que les flavonoïdes représentent effectivement les composés majoritaires des polyphénols

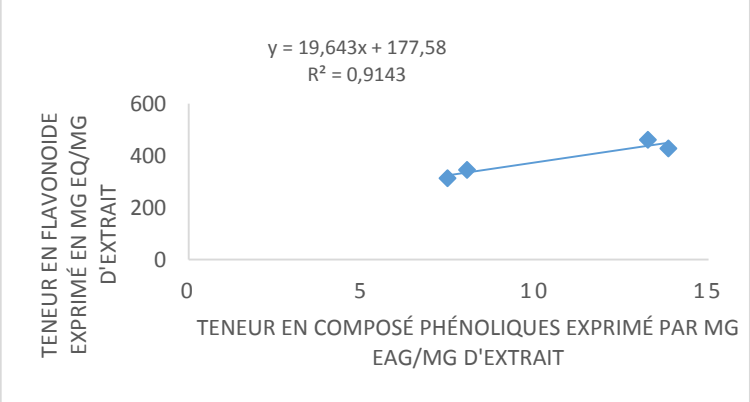


Figure 37 : Corrélation entre le contenu phénolique-Flavonoïdes des extraits de *P.atlantica*.

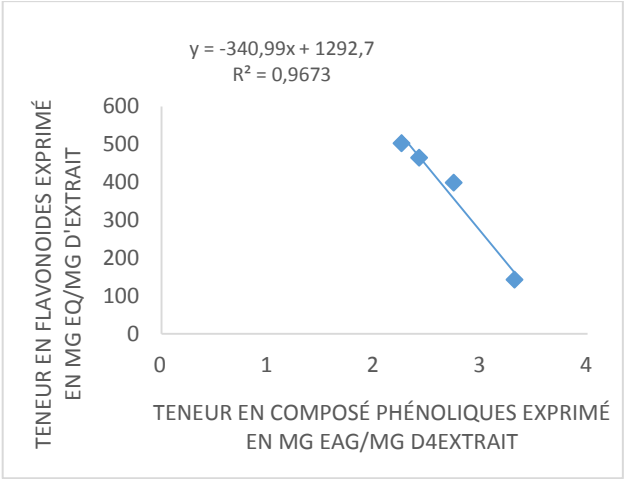


Figure 38 : Corrélation entre le contenu phénolique-Flavonoïdes des extraits de *P.lentiscus*.

III.4. Evaluation des activités biologiques :

III.4.1. Evaluation de l'activité antioxydant :

Les résultats indiqués dans la figure 30 représentent les résultats obtenus des concentrations moyennes d'inhibitions (IC50) des différents extraits méthanolique des plantes étudiés *P.lentiscus*, *P.atlantica*, *C.triflorus* et *M.suaveolens*.

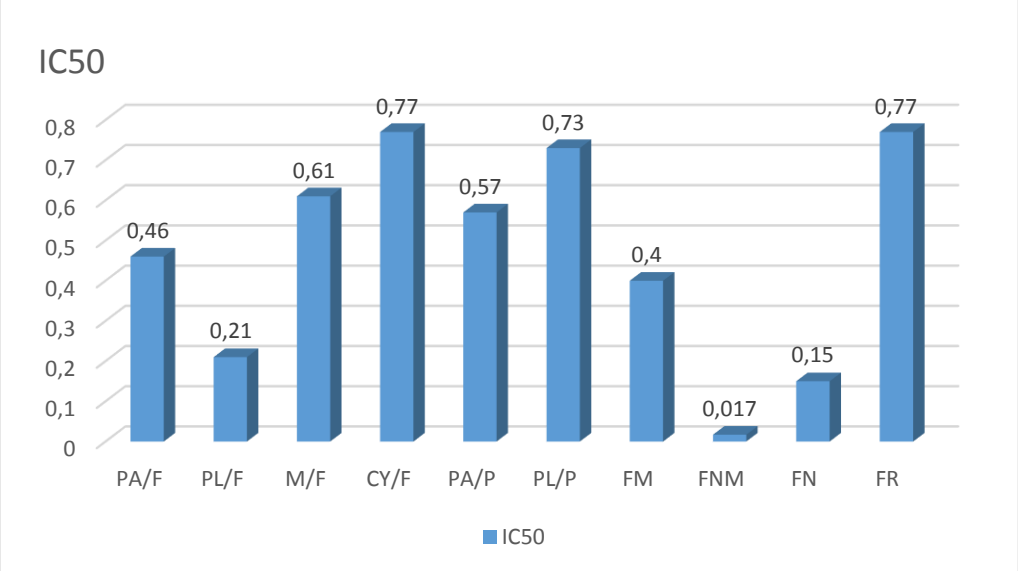


Figure 39 : Histogramme représentative des valeurs d'IC50 des extraits étudient.

A des fins comparatives, l'acide ascorbique est utilisé comme antioxydants standards , il a montré une activité anti radicalaire très puissante avec une IC50 de 0.06mg/ml.

- **Résultats :**

Les extraits méthanolique des plantes étudiés : *Cytisus triflorus, Mentha suaveolens, Pistacia lentiscus, Pistacia atlantica* ont présenté une activité anti-radicalaire très importante envers le DPPH.

Les valeurs de la concentration moyenne d'inhibition à 50% (CI50) des extraits méthanolique de *Pistacia atlantica* (F.N.M), *Pistacia lentiscus* (F.N), *Pistacia* lentiscus (F) sont les plus faibles avec une IC50 de l'ordre de 0.017mg/ml ,0.15mg/ml, 0.21mg/ml, respectivement. Correspondant à la capacité anti-radicalaire la plus importante.

En outre, Les extraits de *Pistacia atlantica* (F.M), *Pistacia atlantica* (F) et *Pistacia atlantica* (P) présentent une activité anti-radicalaire moins importante par rapport les valeurs précédentes avec un IC50 de l'ordre de 0.4mg/ml, 0.46mg/ml ,0.57mg/ml, respectivement. Correspondant à une capacité anti-oxydante modéré en vers le DPPH.

Enfin, l'activité anti-oxydante la plus faible a été exprimée par les extraits de *Mentha suaveolens* (F), *Pistacia lentiscus* (P), *Cytisus triflorus* (F) et *Pistacia lentiscus* (F.R) avec une IC50 de 0.61mg/ml, 0.73mg/ml , 0.77mg/ml, 0.77mg/ml, respectivement. Correspondant à une activité anti-radicalaire plus au moins faible par rapport aux autres extraits.

Dans notre recherche, l'ordre croissant d'activité anti-radicalaire de *Pistacia lentiscus* est de F.N P.L/F > P.L/P > P.L/F.R, pour les extraits de *Pistacia atlantica* est de F.N.M > F.M > F > P, et en fin l'extrait de M.F est plus important que celui de CY.F.

- **Discussion :**

Selon **HEMMA et *al*.,(2018)** , l'extrait méthanolique de *Pistacia lentiscus* a une capacité anti-oxydante importante avec un IC50 de l'ordre de 0.121mg/ml pour les feuilles et 0.261mg/ml pour les fruits , notre épreuve montre que les valeurs de IC50 obtenue chez *Pistacia lentiscus* est nettement proche à celles obtenue dans les études menées par **HEMMA et *al*.,(2018)** , cela justifier le pouvoir énorme des extraits méthanolique de *Pistacia lentiscus* dans la neutralisation de DPPH.

D'ailleurs, les résultats obtenus par **MADAOUI SORAYA (2018)** montrent que l'extrait méthanolique de *Cytisus triflorus* a une activité anti-radicalaire très importante avec un IC50 de l'ordre de 34µg/ml, qui est un résultat similaire à celui obtenu dans notre recherche, cela peut justifier aussi l'importante activité anti-radicalaire de l'extrait (F) de *Cytisus triflorus*.

Toutefois, **Amina BENABDALLAH (2017)** a trouvé dans ces résultats l'extrait méthanolique de *Mentha suaveolens* (feuilles) à une capacité anti-oxydante en vers le DPPH avec un IC50 de l'ordre de 31.66µg/ml, qui est un résultat proche à nos résultats.

Nos résultats de l'IC50 de *P.atlantica* sont en accord avec les travaux réalisés sur les fruits de *P.atlantica,* en effet selon **BELYAGOUBI (2011)** qui montre que l'IC50 obtenue avec l'acide ascorbique (63±0.002mg /ml) est bien plus inférieur à celui des fruits matures avec une IC50 de (137±0.001mg/ml).

La faible différence entre les résultats obtenues et ceux trouvés par d'autres chercheurs peut être expliqué par la différence dans le protocole de dosage, la méthode d'extraction adoptée et la nature de solvant utilisé, ça peut être aussi due probablement à la variation en composés phénoliques des extraits **(Hayouni et *al.*, 2007)**. En effet la réactivité des composés phénoliques contre le DPPH dans le méthanol est plus efficace que leur réactivité dans d'autres solvants non alcooliques.

Par ailleurs, les facteurs génotypiques et les facteurs biotiques (espèce, organe, l'état physiologique) et abiotiques (facteurs édaphiques) aussi la nature du sol et le type du microclimat peut influencé l'activité anti oxydante des extraits de plantes envers le DPPH **(El-Waziry, 2007) (Ksouri et *al*., 2008) (Atmani et *al*., 2009).**

D'après les chercheurs, **(Belyagoubi-Benhammou, 2012)** ont montré que les faibles activités anti oxydantes observés pourront être expliqués par la faible concentration des molécules antiradicalaires, la structure de ces molécules, les stades de la maturité des fruits ou même des conditions du stockage post récolte **(Chougui et *al*., 2013).**

Après l'analyse des résultats, on peut dire que l'activité antioxydant dépend non seulement de la concentration mais aussi de la structure des molécules **(Rice-Evans et *al*., 1997).**

Aussi Il a été montré qu'il existe une grande corrélation entre la concentration en polyphénols et l'activité anti-oxydante **(KHLIFI et *al*., 2011).**

Du fait que les extraits F.N.M/F.M/P/F de *Pistacia atlantica* et F de *Mentha suaveolens* et F de *Cytisus triflorus* sont riche en composés phénoliques et que ces derniers sont dotés d'une activité anti-oxydante importante, l'effet des extraits obtenus avec ce test serait probablement dû à ces molécules.

Il est par ailleurs connu que les polyphénols airaient des propriétés scavenger envers différents types de radicaux, ce qui leur confère une grande capacité anti-oxydante. Plusieurs études ont

rapporté que l'activité anti-oxydante des extraits des plantes dépend de la quantité de composés polyphénoliques dans ces derniers **(Surveswaran et *al*., 2007).** Son oublié le rôle de ces derniers est largement montré dans la protection contre certaines maladies en raison de leur interaction possible avec de nombreuses enzymes et de leurs propriétés anti oxydantes **(Fleuriet et *al*., 2005),** contrairement aux antis oxydants synthétiques comme le DPPH, les polyphénols n'ont aucun effet nuisible sur la santé humain.

L'étude de la relation structure/activité a montré aussi que l'action anti-radicalaire augmente avec la présence des groupement 6-hydroxyl et caffeoyl **(Es-Safi et *al*., 2006).**

III.4.2. Evaluation de l'activité antimicrobienne :

- **Résultats :**

L'effet antibactérien des extraits de *C. triflorus, M.suaveolens, P.lentiscus* et *P.atlantica* est évalué dans cette étude par la technique de diffusion sur disques. Le DMSO a été testé comme solvant (T-), et les résultats ont montré qu'il est approprié et ne présente aucun effet sur la croissance normale des souches microbiennes, la pénicilline, l'Azithromycine et le chlotetracycline ont été utilisés comme (T+). Les résultats obtenus de l'effet antibactérien des extraits méthanoliques et aqueux sont représentés dans le tableau (10) (11/12 : annexe).

Tableau 10 : diamètres des zones d'inhibition des souches bactériennes et fongiques vis-à-vis les antibiotiques.

	Les diamètres d'inhibition (mm)								
Souche / ATB	**E.coli**	**B.subtilis**	**S.typhi**	**P.aeruginosa**	**S.aureus**	**S.epidermidis**	**Candida albican**	**Aspergillus brasiliensis**	**S.cerevisiae**
Pénicilline	**30,6 Mm**		**20 Mm**	**20 mm**					
Chlorotétracycline			**24 Mm**		**18 mm**	**13 Mm**	**22,1 Mm**	**18mm**	**19 mm**
Azithromycine		**22 mm**							
DMSO	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**

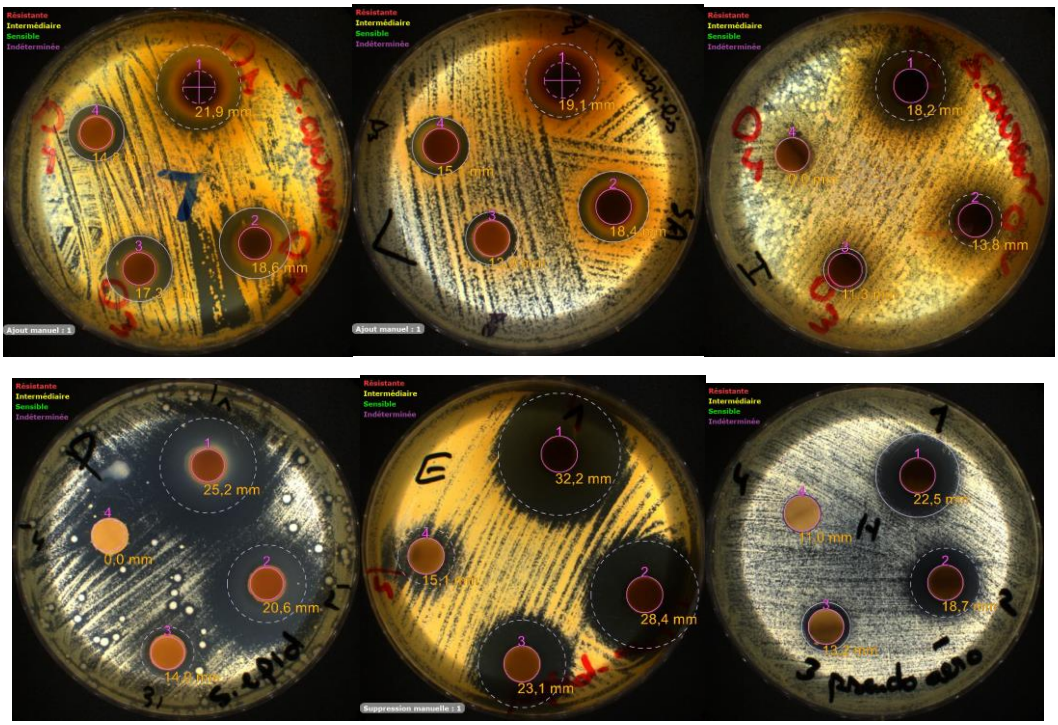


Figure 40 : L'effet de l'extrait méthanolique des quatre plantes étudiées sur les souches bactériennes.

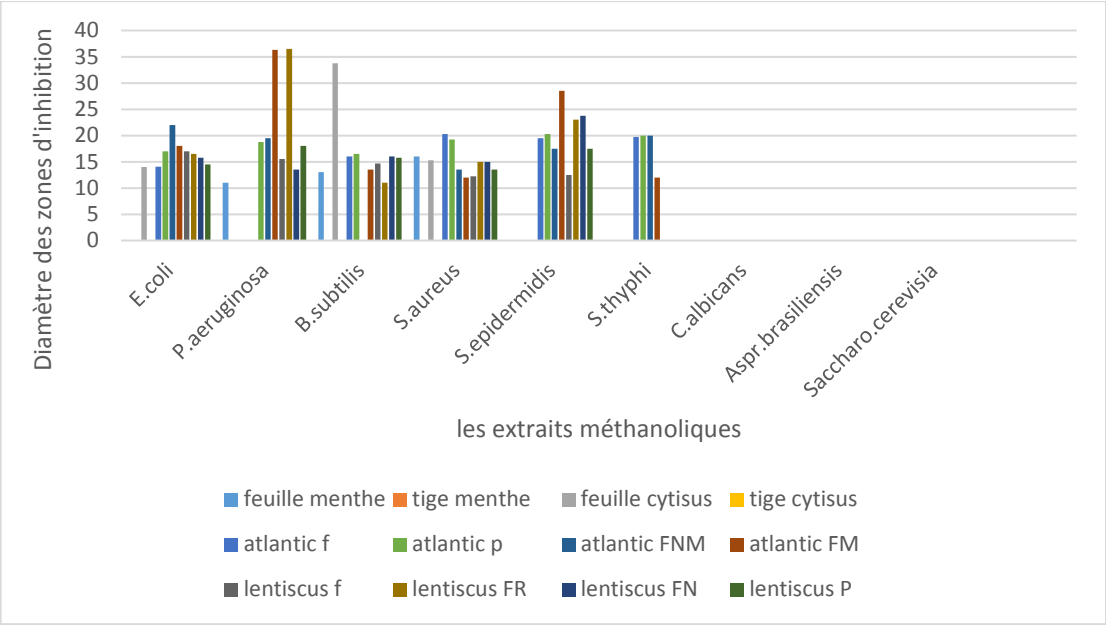


Figure 41 : Variation de diamètre des zones d'inhibition (moyenne et écart- type) de la croissance des souches bactériennes et fongiques vis-à-vis des extraits (MeOH) des quatre plantes à différents concentration.

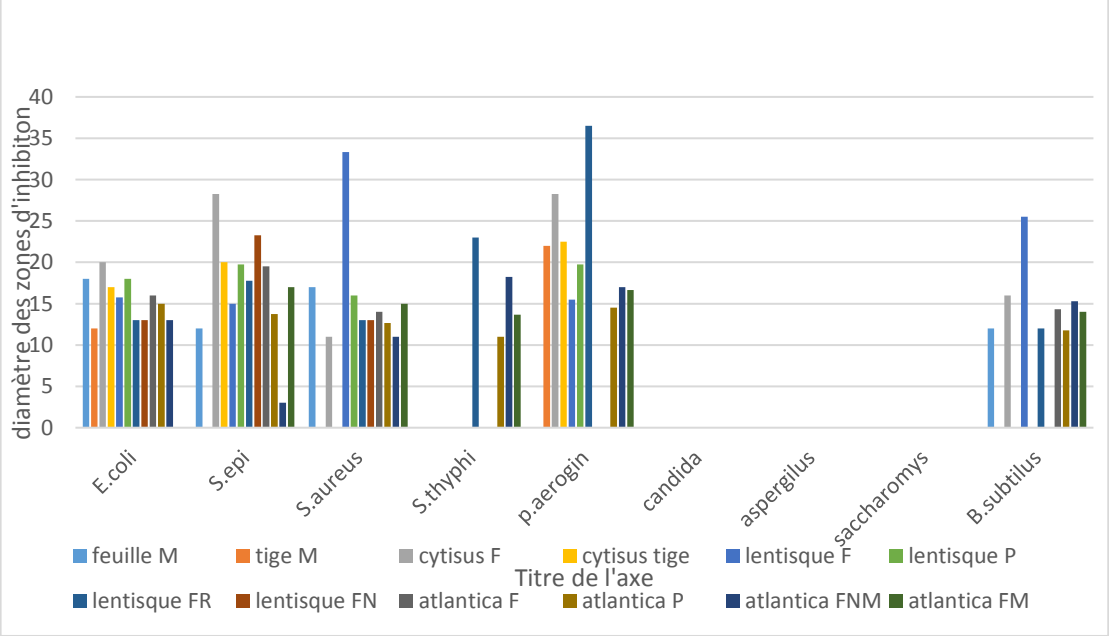


Figure 42 : Variation de diamètre des zones d'inhibition (moyenne ± écart- type) de la croissance des souches vis-à-vis des extraits aqueux (H2O) à différents concentration.

- ***P.atlantica :***

Les résultats obtenus dans le présent travail montrent que tous les extraits méthanoliques de *P.atlantica* ont un effet inhibiteur très important vis-à-vis les souches bactériennes avec des zones d'inhibition assez remarquable et similaire à ceux des antibiotiques.

D'autre part, l'extrait méthanolique des feuilles de *P.atlantica* a marqué un effet inhibiteur important envers la croissance des bactéries (*E.coli, S.aureus, S.epidermidis, S.typhi, P.aeruginosa,* et *B.subtilis*) dont les zones d'inhibition obtenue étaient entre 11 et 26mm.

Alors que, l'extrait aqueux des feuilles de *P.atlantica* a inhibé la croissance des souches bactérienne avec des zones d'inhibition plus importantes à ceux obtenus par l'extrait méthanolique dont elles étaient entre 11 et 29mm, la seule souche résistante a cet extrait est *S.typhi*.

Par contre, les deux extrait méthanolique et aqueux n'ont maquée aucun effet inhibiteur envers la croissance des souches fongiques (*candida albican, Aspergillus brasiliensis,* et *Saccharomyces cerevisiae*), cela confirme l'absence de l'activité antifongique de l'extrait méthanolique et aqueux des feuilles de *P.atlantica* aux différent concetrations.

L'extrait méthanolique de pédoncules a eu une activité meilleur par rapport à l'extrait aqueux, dont il y'avait une sensibilité de six souches bactériennes avec des zones d'inhibition entre 11et 32mm et une sensibilité de *E.coli* avec une zone d'inhibition supérieur à celle de la pénicilline pour l'extrait (MeOH) et entre 11-18mm pour l'extrait (H2O) avec une résistance marqué par *S.typhi* aux déffirents concentration de cet extrait. Alors que les deux extrait de pédoncule de *P.atlantica* ils n'ont aucune activité antifongique, cela confirme la résistance fongique des trois souches testés envers ces extraits.

Toutefois, l'extrait méthanolique des fruits matures a montré un effet inhibiteur meilleur que celui des fruits non matures. Les fruits matures ont inhibé la croissance bactérienne avec des zones d'inhibition entre 11 et 23mm avec une résistance de *B.subtilis* et *E.coli* à la 4ème concentration avec 9mm, les souches de *B.subtilis* et *S.typhi* ont résistés aux 4 différentes concentrations de l'extrait des fruits non matures avec 9 mm, les autres souches bactériennes étaient sensible avec un diamètre entre 13 et 33mm. Alors que les extraits aqueux des fruits matures et non matures ont marqué un effet inhibiteur moins important à ceux des extraits méthanoliques avec un diamètre d'inhibition entre 11-22mm et 11-29mm respectivement.

Par contre, les extraits aqueux et méthanoliques des fruits matures et non matures n'ont inhibé aucune croissance envers les trois souches fongiques testées.

- ***P.lentiscus :***

Concernant la plantes de *P.lentiscus*, l'extrait méthanolique des fruits noir a marqué le meilleur effet inhibiteur de six souches bactériennes aux différentes concentrations par rapport les autres organes de cette plante avec un diamètre d'inhibition entre 11 et 24mm aussi il affecte la bactérie *S.typhi* avec une zone d'inhibition identique à celle de chlortétracycline et supérieure à celle de la pénicilline , les fruits rouges ont marqué aussi une activité antibactérienne importante envers les souches bactérienne avec un diamètre entre 13-25mm à l'exception de la résistance de *S.typhi*.

L'extrait des feuilles a inhibé la croissance bactérienne de souches testées avec un diamètre entre 11 et 21 mm et une résistance de la souche *S.typhi*. L'extrait (MeOH) de pédoncule a aussi inhibé cette croissance envers les souches bactériennes avec des zones d'inhibitions entre 12 et 22, et une résistance de *B.subtilis* et *S.typhi*.

Par ailleurs, les extraits aqueux de *P.lentiscus* ont marqués une activité antibactérienne aussi élevé envers les souches bactériennes, l'extrait des fruits noirs a marqué une inhibition de la croissance avec un diamètre entre 11 et 33 envers les souches sensibles, et une résistance de *S.typhi*. les fruits rouges ont inhibé la croissance des bactéries avec un diamètre des zones entre 11-25mm et une résistance de *S.typhi*, le pédoncule avec un diamètre entre 12-24mm et une résistance de l'ensemble de *B.subtilis* et *S.typhi*, et l'extrait des feuilles avec un diamètre d'inhibition entre 11-22mm et une résistance de *S.typhi*.

L'ensemble des extraits aqueux et méthanolique de tous les organes de *P.lentiscus* n'ont marqué aucune inhibition dans la croissance des souches fongiques.

- ***M.suaveolens :***

La plante de M.suaveolens a présenté une activité antibactérienne très faible, l'extrait méthanolique des feuilles de cette plante a exercé une inhibition de la croissance des souches bactériennes avec un diamètre compris entre 12-23mm avec une résistance des souches : *S.typhi* et *S.aureus*, par contre l'extrait (H2O) a eu une résistance par *B.subtilis, P.aeruginosa, S.typhi* et *S.aureus*, la sensibilité de *E.coli* et *S.epidermidis* a été marqué avec une zones d'inhibition entre 12-17mm.

L'extrait (H2O) des tiges de *M.suaveolens* a inhibé la croissance *d'E.coli* et *P.aeruginosa* seulement avec une zone comprise entre 13-17mm. Toutes les souches bactériennes testés ont été résistante en présence de l'extrait (MeOH) des tiges de *M.suaveolens*.

Par contre, l'activité antifongique n'a était marqué par aucun extrait de la plante *M.suavelens* cela indique l'absence de cette activité chez cette plante.

- ***C.triflorus :***

La plante de *Cytisus triflorus* a marqué une faible activité antimicrobienne, dont l'ensemble des extraits aqueux et méthanolique des feuilles et des tiges n'ont montré aucune inhibition dans la croissance des trois souches fongiques testés.

L'extrait (MeOH) des feuilles a un effet antibactérien moyen envers *E.coli, S.épidermidis, P.aeruginosa* avec un diamètre entre 11 et 27mm, et une résistance de six souches bactériennes envers l'extrait (MeOH) des tiges.

Une résistance de *B.subtilis, S.typhi,* et *S.aureus* en présnce de l'extrait aqueux des feuilles de *C.triflorus* et une sensibilité moyenne des autres souches avec un diamètre entre 11-28mm.

L'extrait (H2O) des tiges a inhibé la croissance de *S.épidemidis* et *P.aeruginosa* avec une zone d'inhibition entre 11 et 25mm, une résistance des souches : *B.subtilis, E.coli, S.typhi* et *S.aureus* envers cet extrait.

- **Discussion :**

L'absence de l'activité antifongique de tous les extraits méthanoliques et aqueux des quatres plantes *P.atlantica, P.lentiscus, C.triflorus* et *M.suaveolens* sur les souches testés (*candia albican, Aspergillus brasiliensis,* et *saccharomyces cerevisiae*) pourrait être expliqué par l'absence de substances à activité antifongique **(Bruneton, 1999).**

D'autre part, la forte activité antibactérienne des extraits de *P.atlantica* est due à plusieurs agents présents comme les flavonoïdes, les terpènes, les phénols et les alcaloïdes **(Egwaikhide et *al.*, 2010).** Ça peut être lié aussi aux composés phénoliques présents dans les extraits de cette plante qui agissaient en perturbant les mécanismes enzymatiques impliqués dans la production d'énergie pour les bactéries et les levures **(Sikkema et *al.*, 1995).**

Aussi Les flavonoïdes pourraient exercer des effets antibactériens puisqu'ils sont de puissants inhibiteurs *in vitro* de l'ADN gyrase **(Ohemeng et *al.*, 1993).**

Nous avons comparé nos résultats avec ceux de **Benhammou et al. (2008),** qui ont étudié le pouvoir antimicrobien de l'extrait éthanolique du *P.atlantica* sur plusieurs souches notamment

Staphylococcus aureus, Klebseilla pneumoneae,Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli et *Candida albicans* ils ont obtenus les résultats suivants : 16.5mm, 0mm,10.5mm, 9.5mm, 23.5mm respectivement. Nos résultats ont été beaucoup plus importants par rapport à ces derniers, cela est due probablement au fait que leurs souches sont plus résistantes qu'aux notre, ainsi que l'origine géographique différente de plante.

Par ailleurs, les extraits de *P.lentiscus* ont marqué également un effet inhibiteur de la croissance bactérienne très important, cela peut être justifié par la présence des principales familles chimiques (saponines, tanins catéchiques, tanins galliques, composés phénoliques, flavonoïdes, protéines,terpénoïdes, composés réducteurs et huiles essentielles) dans les différents organes de *P.lentiscus* (branches, feuilles, fruits rouges et fruits noirs) ces derniers sont susceptibles de conférer des propriétés antimicrobiennes à une plante.

Ça peut être lié aussi à la teneur élevée en composés phénoliques des extraits, d'ailleurs il existe une corrélation positive entre le contenu en composés phénoliques et l'activité antimicrobienne **(Mezni et *al.*, 2012)**.

Toutefois, le test de sensibilité réalisé avec les extraits méthanoliques et aqueux des différents organes de *P. lentiscus* montre que la susceptibilité des souches microbienne varie d'une souche à une autre en fonction du type d'extrait. Alors L'activité antimicrobienne des extraits dépend non seulement des composés phénoliques mais, aussi de la présence de différents métabolites secondaires à effet antimicrobien et antifongique tels que les stéroïdes, les saponosides et des huiles essentielles **(Morris et *al.*, 1997 ; Yousef et Tawil, 1980 ; Bajpai et *al.*, 2007).** Ainsi, les polyphénols notamment les flavonoïdes et les tanins sont reconnus par leur toxicité vis-à-vis des microorganismes. Le mécanisme de toxicité peut être lié à l'inhibition des enzymes, les composés phénoliques agissant en perturbant les mécanismes enzymatiques impliqués dans la production d'énergie pour les bactéries et les levures **(Sikkema et *al.*, 1995)**.

Les résultats des travaux antérieurs montrent que les extraits des parties aériennes de *P. lentiscus* ont un effet antibactérien remarquable contre *S. aureus* et contre *P. aeroginosa*. Cependant, un faible effet est enregistré contre *E. coli* **(Jalayer-Naderi et *al*, 2016 ; Benrokia et Aouar, 2015 ; Missoun et *al.*, 2017).** La différence entre ces résultats et ceux de notre recherche peut être expliqué par la variation des concentrations en principes actifs différents dû aux méthodes d'extraction utilisée dans ces études.

La faible activité antimicrobienne des extraits de *M.suaveolens* envers les souches fongiques utilisées était en accord avec les résultats trouvés par (**Benali, 2017)** qui a révélé que l'extrait aqueux de *M. suaveolens* ne présente aucun effet antifongiquesur *C.albicans* ATCC10231.

L'inefficacité des extrait méthanoliques et aqueux des tiges de *M.suaveolens* dans l'inhibition de la croissance des bactéries est probablement lié à l'absence des substances antibactérienne dans ces derniers, comme les polyphénols, les flavonoïdes et les tanins.

Des travaux antérieurs confirment que les Gram+ sont plus sensibles à l'action antimicrobienne de l'HE que les Gram-. En fait, les Gram- possèdent une résistance intrinsèque aux agents biocides, qui est en relation avec la nature de leur paroi bactérienne. Chez les bactéries a Gram+, le peptidoglycane est très épais et associe à des protéines pariétales exposées et à des structures polyosidiques (acides lipoteichoïques et acides teichoïques). Par contre chez les bactéries à Gram-, le peptidoglycane est très fin et associe à une enveloppe externe complexe définissant un espace periplasmique. Cette membrane externe est une bicouche lipidique asymétrique hydrophobe constituée de phospholipides, de protéines (porines) et lipopolysaccharides (LPS). L'espace periplasmique est rempli d'enzymes qui dégradent les substances complexes pour qu'ils puissent traverser la membrane cytoplasmique, et inactivent les produits chimiques toxiques (antibiotiques). La résistance des bactéries à Gram- aux glycopeptides et aux macrolides est due à l'incapacite de ces molécules à franchir la membrane externe **(Boukhatem et *al.*, 2014).**

L'extrait méthanolique et aqueux des feuilles de *Cytisus triflorus* ont marqué un effet inhibiteur modéré envers les souches bactériennes, les résultats obtenus peuvent être lié à la présence et à la nature chimique des polyphénols et des flavonoïdes, et d'un constituant majoritaire actif, mais plutôt à l'action combinée (synergie) de différents composés de cette plante.

L'effet inhibiteur de l'extrait méthanolique des feuilles est plus important que celui obtenu avec les antibiotiques standard à savoir la pénicilline et le chlorotétracycline dans l'inhibition de la croissance de *P.aeruginosa* et *S.épidermidis*. Cependant, ces extraits exercent une activité antibactérienne dans la mesure où ils ne sont pas des produits purs mais des extraits **(Sökmen *et al*., 2012).**

Toutefois, L'activité antimicrobienne ne dépend pas seulement de la présence des composés phénoliques, mais également de la présence de divers métabolites secondaires ainsi que le nombre et la position des groupements hydroxyles présents sur le noyau aromatique de ces composés pouvant entrainer la toxicité des microorganismes **(Mahboubi et Haghi, 2008).** L'activité antibactérienne dépend de plusieurs facteurs à savoir : l'espèce de la plante, la préparation de l'extrait, le solvant utilisé et la sensibilité des bactéries. Les conditions de séchage et de broyage de la plante peuvent être aussi à l'origine de l'absence de l'activité antibactérienne **(Jones *et al*., 2014).**

Les résultats de l'activité antifongique ont révélé l'inefficacité de tous les extraits contre l'ensemble des souches testées (levures et les moisissures). Nos résultats sont en accord avec ceux rapportés par **Larit (2017)** qui a révélé l'absence d'activité antifongique des extraits de *C.trifolrus.*

III.4.3. Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI) :

❖ **Résultats :**

La concentration minimale inhibitrice des extraits méthanoliques et aqueux des quatre plante *P.lentiscus, P.atlantica, M.suaveolens* et *C.triflorus* a été déterminé par la méthode de diffusion sur disque avec une concentration de 62.5/1ml pour *P.atlantica* et *P.lentiscus,* avec 31.20/1ml pour *M.suaveolens* et avec 25mg/1ml pour *C.triflorus*. Nous avons présenté les résultats obtenus dans le tableau (13/14 : Annexe) et dans les figures ci-dessus :

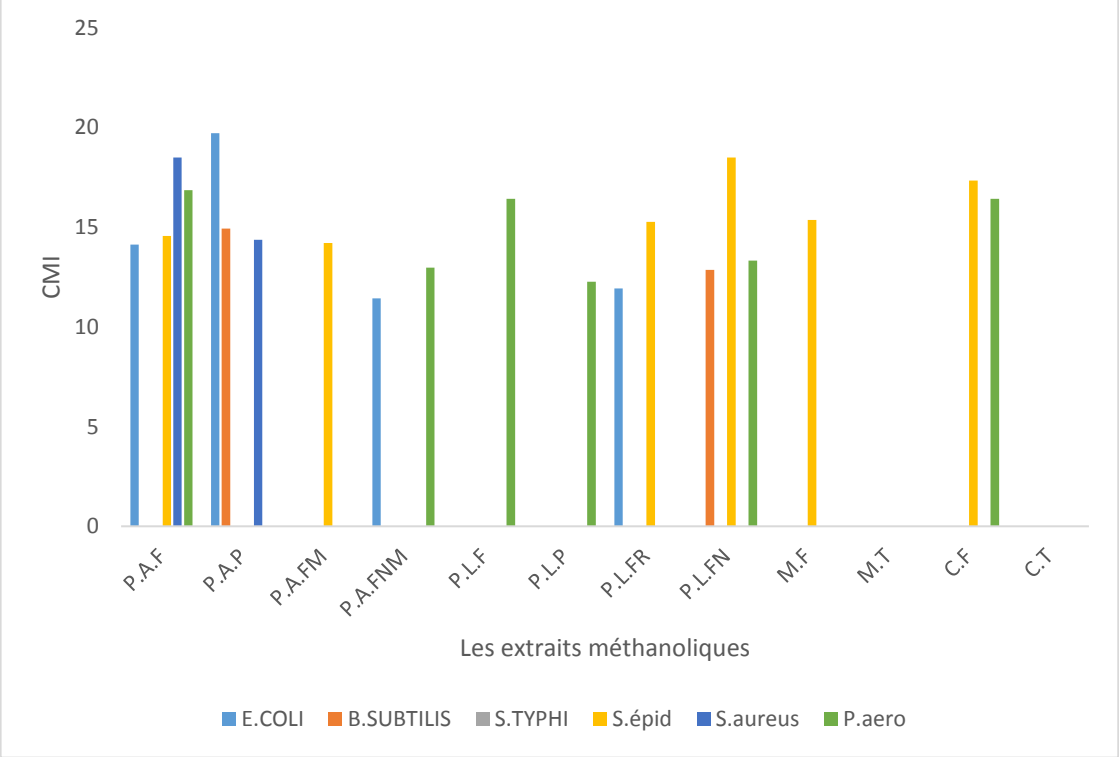


Figure 43 : Représentation graphique des CMI des extraits méthanoliques de quatre plantes étudiées relative aux souches bactériennes.

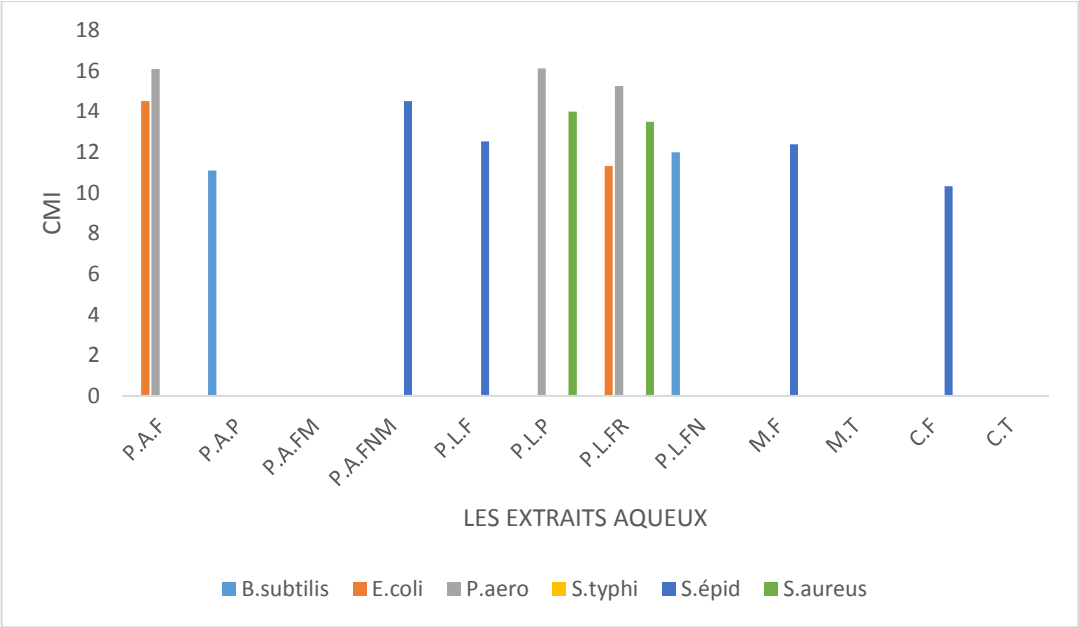


Figure 44 : Représentation graphique des CMI des extraits aqueux de quatre plantes étudiées relative aux souches bactériennes.

Les résultats illustrés dans les figures et le tableau (Annexe) montrent que les extraits MeOH et H2O de *P.lentiscus, P.atlantica, M.suaveolens* et *C.triflorus* ont un effet inhibiteur bactérien acceptable vis-à-vis les souches bactérienne testés.

D'autre part, les résultats obtenus montrent que les extraits MeOH des plantes étudiées ont un effet meilleur par rapport aux extraits H2O envers les souches, dont la souche de *S.typhi* a marqué une résistance en présence de tous les extrait aqueux et méthanolique aux défirent concentration.

- ***P.atlantica* :**

L'extrait MeOH des feuilles de *P.atlantica* a eu une CMI pour *E.coli, P.aero, S.épid* et *S.aureus* à la concentration D2, D3, D2 et D3 respectivement, alors que l'extrait aqueux sa CMI été pour *E.coli* et *P.aero* aux concentrations D1 et D2 respectivement.

D'autre part, l'extrait méthanolique de pédoncule de *P.atlantica* les concentrations D1, D2, D2 ont été suffisante pour inhibé la croissance des *B.subtilis, E.coli* et *S.aureus*, par contre la concentration D1 a été suffisante pour inhibé la multiplication de *B.subtilis* seulement.

Toutefois, l'extrait méthanolique des fruits non matures et fruits matures ont marqué une CMI faible dont ils ont inhibé la croissance *d'E.coli* et *P.aero* à la concentration D1 (fruits non matures), et *S.épidermidis* à D2. Les extraits aqueux de ces derniers ont marqué une CMI très faible pour les fruits non matures et nulle pour les fruits matures.

- ***P.lentiscus* :**

En effet, la concentration D2 de l'extrait méthanolique des feuilles de *P.lentiscus* a été suffisante pour arrêter la croissance de *P.aeroginusa*, alors que la concentration D1 de l'extrait aqueux a pu arrêter la multiplication de *S.épidermidis* seulement.

L'extrait (MeOH) de pédoncule a montré une CMI pour *P.aeroginusa* à la concentration D1, celui de l'H2O il a eu une CMI importante par rapport à l'autre extrait dont il a arrêté la croissance de *P.aeroginusa* et *S.aureus* à D3 et D1 respectivement.

L'extrait MeOH des fruits rouges a obtenus une CMI à D1, et à D3 pour *E.coli* et pour *S.épidermidis* respectivement. Alors que l'extrait aqueux a eu une CMI à D1, D2, D2 pour *E.coli, P.aeroginusa* et *S.aureus* respectivement.

L'extrait aqueux des fruits noirs été capable d'arrêter la multiplication de *B.subtilis* à D1 seulement, La CMI marqué par celui de l'extrait méthanolique a été plus importante avec une inhibition de *B.subtilis, P.aeroginusa* et *S.épidermidis* aux concentrations D1, D2 et D2 respectivement.

- ***M.suaveolent* et *C.triflorus* :**

Par ailleurs, les extraits méthanoliques et aqueux des tiges de *M.suaveolens* et *C.triflorus* ont marqué une CMI nulle envers toutes les bactéries testés.

Enfin, l'extrait MeOH des feuilles de *M.suaveolens* a arrêté la multiplication de *S.épidermidis* à la concentration D4, et à D1 pour la souche *S.épidermidis* par l'extrait aqueux.

Les deux extraits aqueux et méthanolique des feuilles de *C.triflorus* avaient une CMI faible, dont l'extrait méthanolique à inhibé la croissance de *P.aeroginusa* et *S.épidermidis* à D2 et D1 respectivement, par contre aucune CMI n'a été marqué par l'extrait aqueux.

- **Discussion :**

Dans le cadre comparative des résultats obtenus aux autres travaux antérieurs, Des valeurs de CMI allant de 62,5 à 125 (mg/mL) sont trouvées pour *S. aureus ATCC, de*150-250 pour *P.aeruginosa ATCC* et 250 pour *E. coli* pour l'extrait aqueux des feuilles de *P. lentiscus* (L.) (**Debbabi et *al.*, 2017),** qui est un résultat plus important aux résultats trouvé dans notre recherche, cette différence de CMI peut être justifié par l'influence de quelques facteurs tels que le milieu, la taille de l'inoculum, la température ou le temps d'incubation, ce qui explique la nécessité de méthodes de détermination standardisées afin d'obtenir des résultats Comparables **(Andrews, 2001).** Aussi La force et le spectre d'activité varient entre le type Gram des bactéries cibles et le mode d'extraction de *P. lentiscus* **(Benhammou et *al.*, 2008 ; Djenane et *al.*, 2011a).** Des valeurs de CMI aussi faibles trouvés par **Djamila Belhachat (2019)** dans

l'extrait méthanolique des feuilles de *P.lentiscus* avec 0.5%, 1% pour les fruits rouges et de 1% pour l'extrait méthanolique et aqueux des fruits noirs envers l'ensemble des souches bactériennes testés, la similarité de ces résultats et ceux trouvés dans notre étude peut expliquer la faible CMI des extraits de *P.lentiscus*.

Toutefois, les extraits de *P.atlantica* montrent des résultats de CMI importants vis-à-vis les bactéries de (Gram+) ce qui indique que la souche Gram (+) est plus sensible que celle des bactéries Gram-(-). Cette observation peut être attribuée à des différences dans la structure de la paroi cellulaire des bactéries. Ainsi, les extraits MeOH de *P.atlantica* ont marqués des résultats plus importants à ceux des extraits H2O, cela montre que le solvant d'extraction joue un rôle important dans le comportement antibactérien des extraits **Kostic et al (2012) ,** nos résultats de CMI de cette plante peuvent être différents aux résultats des travaux antérieurs en raison des différentes méthodes et les concentrations des solutions d'extrait teste, mais aussi à la sensibilité des souches sauvages testées, ainsi que la composition et la quantité de composants actifs extraits de matériaux testes proviennent de différentes régions géographiques, les conditions de croissance de matériel végétal ainsi que les variations saisonnières et aussi les espèces de *P.atlantica*.

Par ailleurs, le faible résultat de CMI des extraits aqueux et méthanoliques de la plante *M.suaveolens* qu'on a trouvé est en d'désaccord avec ceux indiqués par **Seladji (2015)** et **Lahbab (2013)** qui ont trouvé que la souche qui s'est montrée la moins sensible à *M.suaveolens* est *Staphylococcus aureus* avec une CMI de (1.25 mg/ml ; 0.25 mg/ml), suivie de *E. coli* dont la croissance a été inhibée à la concentration de

(5 mg/ml ; 0.5mg/ml). Et à l'étude de **Riahi et *al.*, (2013)** qui a montré que *S.aureus* est la souche le plus sensible avec une CMI de (0.1 Mg/ml) ,suivie de *E. coli* avec une CMI de (0.05mg/ml). Cela peut être liée aux plusieurs facteurs tels que la nature d'extrait utilisé, le solvant, la composition chimique de l'extrait et sa richesse en polyphénols et flavonoïdes, les concentrations utilisé, la zone géographique de la plante récolté, et l'espèce de *M.suaveolens*.

En fin, les valeurs de CMI obtenus par *C.triflorus* elles sont presque nulles même si l'extrait MeOH des feuilles a marqué un effet contre *P.aeroginusa* et *S.épidermidis* contrairment à l'extrait aqueux des feuilles et des tiges qui n'a eu aucun effet contre les souches bactériennes, cette faible CMI peut être justifié par la faible concentration en molécules responsable à l'inhibition bactérienne dans l'extrait de *C.triflorus* ou bien la méthode adaptée.

III.4.4. Evaluation de l'activité anti-inflammatoire :

❖ **Résultats :**

Les résultats de l'activité anti-inflammatoire de notre extrait ont été exprimés par le calcule de pourcentage d'inhibition de l'œdème (%INH) et le pourcentage d'augmentation d'œdème (%AUG), les graphes ci-dessous présentent les résultats trouvés :

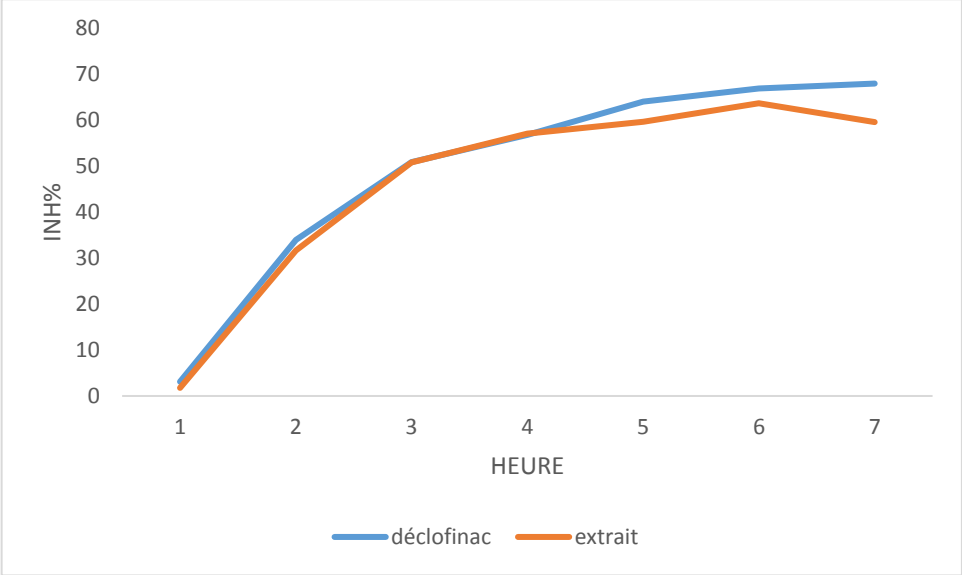


Figure 45 : Pourcentage d'inhibition d'épaisseur de la patte (INH%) des souris traitées par 400 mg/Kg de l'extrait métanolique de *C.triflorus* et Diclofénac.

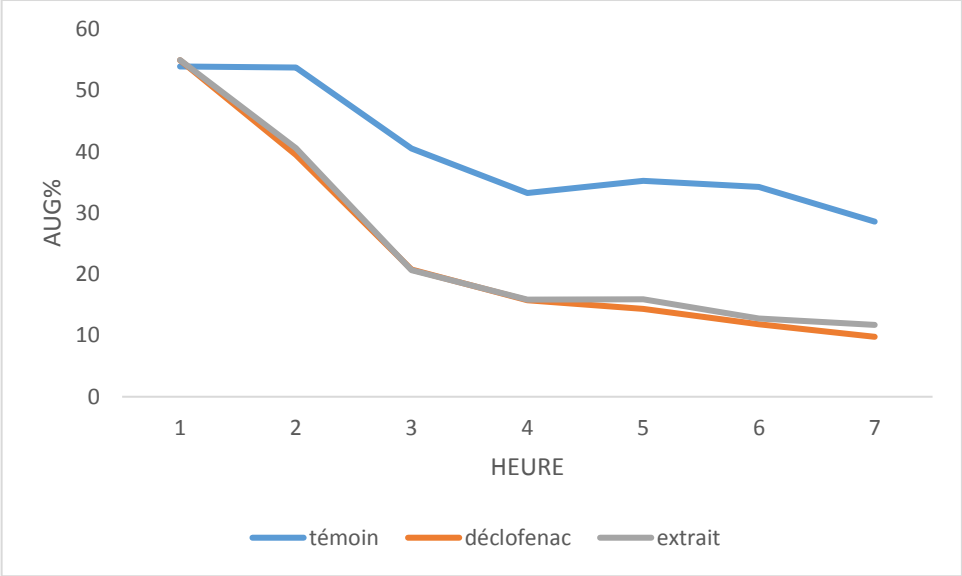


Figure 46 : Pourcentage de l'augmentation d'épaisseur de la patte (AUG%) des souris traitées par 400 mg/Kg de l'extrait méthanolique des feuilles de *C.triflorus*, Diclofénac et l'eau physiologique (témoin-).

D'après la figure (AUG) en remarque que l'injection de la carragénine provoque une augmentation du volume de l'œdème chez les trois groupes de souris pour atteindre l'œdème maximale au bout de deux heures.

Par ailleurs, la figure (INH) montre que le groupe témoin traité par l'eau physiologique a marqué une augmentation dans le volume de patte des souris durant toute l'expérience. Par contre le groupe traité par l'extrait méthanolique de *C.triflorus* a eu une diminution progressive d'œdème de patte des souris à partir de 2ème heure jusqu'à la fin de l'expérimentation, alors que une réduction significative est aussi observée à partir de la deuxième heure et continue jusqu'à la fin de l'expérimentation ce qui est un résultat similaire à ceux de l'extrait méthanoolique de *C.triflorus*, cela justifié l'efficacité de notre extrait et son importante activité anti-inflammatoire.

Le pourcentage d'inhibition de l'œdème à 5ème heure et 6ème heure étant respectivement de 80% et 90% respectivement pour l'extrait de C.triflorus et le Diclofénac.

- **Discussion :**

La forte activité anti-inflammatoire induite par l'extrait méthanolique des feuilles de *Cytisus triflorus* est peut être due à la richesse de cet extrait en composés phénoliques et flavonoïdes qui sont capables d'empêcher la formation des prostaglandines qui provoquent l'inflammation. De plus, certaines indiquent que les flavonoïdes contenus dans les extraits de plantes, possèdent des propriétés anti-inflammatoires capables de moduler le fonctionnement du système immunitaire par l'inhibition de l'activité des enzymes qui peuvent être responsables des inflammations **(Gonzalez-Gallego *et al.*, 2007 ; Vauzour *et al.*, 2010 ; Majdalawieh et Fayyad 2015).** De plus, **Kim et ses collabora-teur (2014)** ont démontré que les flavonoïdes sont capables d'inhiber l'histamine, les flavones et les flavonols sous forme glycosylée ou libre comme la quercétine, kaempférol, myrecétine et ont une activité inhibitrice de Cyclooxygénase.

D'autre part, les effets anti-inflammatoires des polyphénols, qui peuvent être exercés au niveau moléculaire, sont dépendants de la structure spécifique des composés polyphénoliques, Les fonctions de ma-crophage, y compris la production de cytokines, peut également être affectée par certains flavo-noïdes par la modulation de la cyclo-oxygénase inductible (COX-2) et l'oxyde nitrique synthase inductible (iNOS).

Toutefois, Plusieurs études expérimentales ont rapporté les effets immunomodulateurs des composés polyphénoliques sur l'immunité humorale et cellulaire **(Corrado *et al*., 2009 ; Trécot et Jouzeau, 2014).**

Nos résultats indiquent que l'extrait brut méthanolique présente une activi-té anti-inflamatoire remarquable. Ceci est en parfaite concordance avec les résultats de **Ait-KaciAourahoun ses collaborateurs (2015).**

III.4.5. Evaluation de l'activité cicatrisante :

L'évaluation de l'activité cicatrisante *in vivo* de la crème dermique formulé a été réalisée sur un lapin. Elle a pour but l'appréciation de la potentialité accélératrice de la néoformation des tissus dermiques. La comparaison a été faite avec une crème de réfé-rence Biafine (T+) et la vaseline (T-). Les résultats obtenus sont illustrés dans la figure et le tableau ci-dessus :

Tableau 15 : Résultats de cicatrisation obtenus par rapport les paramètres de cicatrisation.

Jours / Paramètre		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Profondeur	Vaseline	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1
	Biafine	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	0	0	0	0
	pommade	4	4	3	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bourgeon	Vaseline	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1
	Biafine	4	4	4	4	3	3	3	2	2	1	0	0	0	0	0
	Pommade	4	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eodème	Vaseline	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1

	Biafine	4	4	4	3	3	3	3	2	2	1	1	0	0	0	0
	pommade	4	4	3	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epaisseur de la croute	Vaseline	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1
	Biafine	4	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1	0	0	0	0
	pommade	4	4	3	3	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0



Figure 47 : L'évolution de l'activité cicatrisante.

D'après les résultats illustrés dans le tableau et la figure ci-dessous, on peut dire que le traitement à base d'extrait des feuilles de *C.triflorus* à 400mg utilisé a permis d'obtenir une guérison complète au bout de 8ème jour.

D'autre part, le plaie qui a était traité avec la pommade formulé a eu une disparition complète de la profondeur dans le 8ème jour, par contre celui traité avec la vaseline n'as pas pu avoir une disparition à 100% même au bout de 15ème jours, alors que la plaie traité par la Biafine a eu une disparition de la profondeur mais au bout de 12ème jours, donc la disparition de la profondeur de plaie traité par notre pommade a été meilleur et plus rapide que celle traité par la Biafine.

L'absence totale de bourgeon a été marquée dans le 6ème, le 10ème jour sur les plaies traité par la pommade formulé et celle de la Biafine respectivement, par contre la plaie traité par la vaseline il n'a pas eu une absence totale jusqu'aux 15ème jours.

Toutefois, au bout du 7ème l'œdème n'est plus présent sur la plaie traitée par la pommade étudiée. Celui qui a était traité par la Biafine, l'absence de l'œdème a été marquée dans le 12ème jour, le traitement avec la vaseline n'as pu effectuer la guérison de l'œdème.

Enfin, l'épaisseur de la croute était nulle au bout de 10ème jour sur la plaie traité par notre pommade, il était aussi nulle dans 12ème jour sur la plaie soigné par la Biafine, alors que la vaseline elle n'a pas marqué la disparition de la croute sur la plaie.

- **Discussion :**

La pommade qui a était formulé à base d'extrait méthanolique des feuilles de *Cytisus triflorus* à 400mg a montré un effet cicatrisant presque 50% au bout de 6ème jour de traitement, celui-là était meilleur que celui de la Biafine (10ème jour).

L'effet de notre pommade a augmenté au 5ème et 6ème jour pour atteindre à peu près 65% à 80% de la guérison complète, au bout de 8ème jour la cicatrisation était à 100% avec un remodelage des tissus et une répartition des poils au niveau de la cicatrice.

La cicatrisation est caractérisée par d'importantes modifications de la matrice extracellulaire dans lesquelles interviennent la fibronectine, le fibrinogène et les intégrines **(Suriyamoorthy *et al.*, 2014).** L'application topique de l'extrait méthanolique a induit une cicatrisation des plaies, cette cicatrisation est plus importante que celle de la Biafine utilisée comme standard.

L'effet cicatrisant de l'extrait peut être attribué à la présence des polyphénols et les flavonoïdes ayant la capacité d'accélérer le processus de régénération tissulaire par stimulation de la production du collagène et de fibronectine **(Lopes-Lutz *et al.*, 2008 ; Suriyamoorthy *et al.*, 2014).** La qualité de la cicatrisation est affectée par la concentration 400 mg, Il est probable que l'effet de la promotion de la croissance des poils est dû à une stimulation hormonale de l'extrait méthanolique des feuilles *de C. triflorus*. Les œstrogènes prolongent la phase anagène de la croissance des poils **(Upadhyay, 2012).**

Les travaux réalisés par **Khadri et ses collaborateurs (2018)** sur la même espèce, affirment que l'extrait méthanolique est très puissant sur la cicatrisation des plaies.

III.5. Caractérisation de la pommade cicatrisante à base d'extrait de *Cytisus triflorus* :

❖ Résultats :

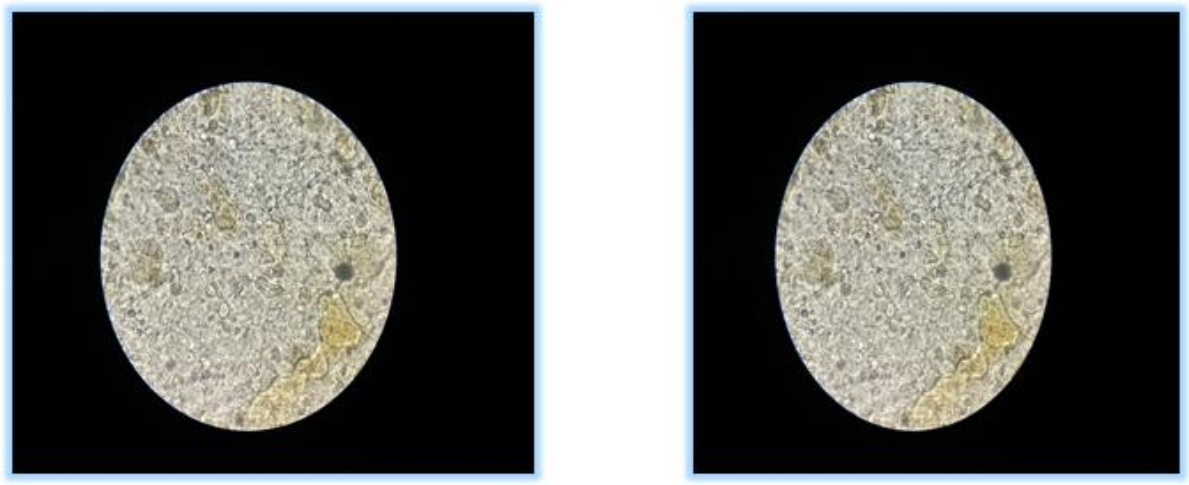
Nous avons proposé une formulation d'une pommade cicatrisante à base d'extrait des feuilles de *C.triflorus* à 200mg et à 400mg, la méthode qu'on a suivi dans la préparation est simple et rapide, elle est suivi par une séries de contrôle afin de choisir une formulation évaluée comme stable selon les normes pour être utilisé comme traitement dans l'activité cicatrisante.



A B

Figure 48 : Le Ph mesuré des deux pommades à 200 mg et à 400 mg (A : 200mg/ B : 400mg).

D'après les résultats affichés dans la figure, nous constatons que Le Ph de la pommade à 400mg il est meilleur que celle de 200mg avec un Ph de 4.93 et 5.60 respectivement. Le Ph de la pommade à 400mg est considéré comme un Ph convenable et dans les normes entre 5.5 et 6.5.



A **B**

Figure 49 : Image microscopique des deux pommades formulé (A : 200mg/B : 400mg).



A **B**

Figure 50 : Stabilité de la pommade A (200mg) et B (400mg) après deux mois.

D'autre part, l'image microscopique des deux pommades illustrées dans la figure a montré une homogénéité importante pour les deux essais. Toutefois, le suivi qui a été effectué pour ces préparations pendant 2 mois afin d'évalué le temps nécessaire de séparation de phase indique que les deux formulations restent homogène et stable après deux mois (figure50).

- **Discussion :**

Les résultats qui ont été trouvés confirment que la meilleure pommade est celle de 400mg grâce à son Ph convenable qui suit les normes entre 5.5 et 6.5. Cela justifié son utilisation comme traitement dans l'évaluation de l'activité cicatrisante de l'extrait méthanolique des feuilles de *C.triflorus*.

La différence entre le Ph des deux pommades semble due à la différence dans le pourcentage d'extrait utilisé.

La stabilité des deux formules après deux mois, leurs l'homogénéité peut confirmer aussi son importante activité cicatrisante sur les plaies induits sur les lapins.

Conclusion Générale

Conclusion et perspective

Dans la présente étude, quatre plantes *cytisus triflorus, pistacia atlantica, pistacia lentiscus et mentha suaveolens* ont été choisis afin de trouver de nouvelles voies d'application tant dans le domaine médical et pharmaceutique que dans le domaine alimentaire et cosmétique.

L'objectif de notre étude est l'estimation de la teneur en polyphénols et en flavonoïdes, l'évaluation de l'effet antioxydant, antimicrobien, anti-inflammatoire et cicatrisant des extraits méthanoliques et aqueux.

L'activité anti-oxydante par la méthode de DPPH a révélé que tous les extraits méthanoliques et aqueux ont une puissante activité anti-oxydante. Cette activité anti-radicalaire des extraits est relativement dépendante à la teneur en polyphénols totaux et en flavonoïdes donc on suggère la corrélation entre l'activité anti-oxydante des extraits et leur richesse en polyphénols et flavonoïdes.

L'analyse phytochimique a montré que les extraits de *P.atlantica .P.lentiscus et C.triflorus* possèdent les teneurs les plus élevés en polyphenols et en flavonoïdes, par contre tous les extraits de *Mentha suaveolens* ont montré une teneur faible.

D'autre part, les extraits de quatre plantes ont montré une activité antibactérienne considérable vis-à-vis les souches bactériennes testées, Ils n'ont également montré aucune activité antifongique.

Par ailleurs, l'activité anti-inflammatoire de l'extrait (MeOH) des feuilles de *C.triflorus* a été évaluée chez les souris qui ont été injecté par voie intrapéritonéale, enfin il a pu marquer un effet anti inflammatoire très proche au déclofinac.

Les résultats du test de la cicatrisation qui consiste à l'application d'une pommade dermique à tester sur des plaies préalablement provoquées sur un lapin, indiquent que le traitement des plaies avec l'extrait méthanolique des feuilles de *C.triflorus* a une très bonne activité cicatrisante et raccourcit la période d'épithélialisation (8jours) par rapport aux autres produits de références (Biafine 15 jours, la vaseline 24 jours).

Et à travers les bons résultats montrés par l'activité antibactérienne de l'extrait aqueux de pédoncule de P.lentiscus, nous avons formulé un hydro gel antibactérien à base de cet extrait.

Conclusion et perspective

Pour compléter ce travail nous envisageons de :

- ✓ Déterminer les molécules responsables des activités biologiques, la structure chimique des composés phénoliques et d'étudier la toxicité des molécules extraites avant l'utilisation des extraits obtenus dans différentes formulations alimentaires, cosmétiques et pharmaceutiques.
- ✓ Il serait intéressant d'étendre l'étude de l'activité antimicrobienne à d'autres souches bactériennes et fongiques qui causent des maladies pour les êtres humains (Onychomycose, la pneumonie, salmonellose, scarlatine) ainsi que pour les cultures (le mildiou, oïdium, botrytis, tristeza, rouille et septoriose), de mettre en évidence l'activité anti-oxydante avec d'autres méthodes et d'évaluer l'activité insecticide contre d'autres insectes ravageurs des denrées alimentaires stockées.
- ✓ Identification des molécules par HPLC.
- ✓ Evaluation de l'activité antibactérienne de l'hydro gel formulé.

Référence Bibliographique

_Abrams, L., 1944. Illustratedflora of the Pacific States. Stanford University Press, Stanford, CA, Vol. 2. 635.

_Abdulmajed K., McGuigan C. and heard C. M. topical delivery of retinylascorbate: 4. Comparative anti-oxydant activity towards DPPH. *Free Radic.* Res. (2005); 39: 491-498.

_Aganga A. A. and Mosase K.W., (2001). Tannins content, nutritive value and dry matter digestibility of *Lonchocarouscapussa, Ziziphusmucropata, Sclerocaryabirrea, Kirkiaacuminata and Rhuslancea* seeds. *Animal Feed Science and Technology*, 91:107-113

_Ait-KaciAourahoun K., Fazouane F. and Benayache S. (2015). Pharmacological potential of Cytisustrif-lorusl'Hérit.extracts as antioxidant and anti-inflammatory agent. *Der Pharmacia Lettre*. 7(5), 104-110.

_Ait, S.S., Fernandez, C., Greff, S., Torre, F., Derridj, A., Gauquelin, T., Mevy, J.P. (2011). Inter-Population Variability of Terpenoid Composition in Leaves of *Pistacia lentiscus* from Algeria: AChemoecological Approach.Journale of molecules , 16, 2646-2657 .

_Ali-Shtayeh M.S., Yaghmour R.M., Faidi Y.R., Salem K. & El-Nuri M.A. (1998). Antimicrobial activity of 20 plants used in folkloric medicine in the Palestinian area. J. Ethnopharmacol. Apr. 60 (3), p. 265-71

_ Ait Said S. (2011). Stratégie adaptative de deux espèces du genre Pistacia (P.lentiscus L .et P. atlantica Desf.) aux condition d'altitude, de salinité et d'aridité :Approche morphoanatomiques, photochimiques et ecophytosiologiques. Thèse de doctorat. Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou. Pp. 32-38.

_Ait-KaciAourahoun K., Fazouane F. and Benayache S. (2015). Pharmacological potential of Cytisustrif-lorusl'Hérit.extracts as antioxidant and anti-inflammatory agent. *Der Pharmacia Lettre*. 7(5), 104-110.

_ Alyafi J., 1979. Approches systématiques et écologiques du genre Pistacia dans la région méditerranéenne. Thés. 3e cycle. Fac. Sci. Techn. St-Jerome, Marseille, France. P. 123.

_Alyafi J. (1979). Approche systématique et écologie du genre Pistacia L. dans la région méditerranéenne.thèse de doctorat de 3éme cycle. Faculté des Sciences et Techniques St Jérome, Marseille. P. 58.

_ Amlan , K .,&Jyotisna A new perspective on the use of plant secondary,P. S**.(2010).**

_Amhamdi, H., Aouinti, F., Wathelet, J.P., Elbachiri, A. (2009). Chemical Composition of the Essential Oil of *Pistacia lentiscus* from Eastern Morocco. records of natural products , 3 , 90- 95 .

_Amina BENABDALLAH (2017). Thèse de Doctorat en Science sous le thème :

Etude écophysiologique, développement et importance des plantes médicinales du genre *Mentha*dans le Parc National d'El-Kala (Nord-Est Algérie).

_Ansari S.H., Ali M. and Quadry J.S., (1993). Tree new tetracyclic triterpenoids from Pistacia integerrima galls. Pharmazie, 49: 356-357

_ _Andersen OM. And Markham KR, 2010. Flavonoids: chemistry, biochemistry and application, CRC Press: 472-551.

_ANONYME : https://WWW.nelinkia.com/ blog/norms/les -12-étapes-de-la méthode HACCP.html

_Andriamparany J.N., Brinkmann K., Jeannoda V. and Buerkert A. (2014). Effects of socio-economic household characteristics on traditional knowledge and usage of wild yams and medicinal plants in the Mahafaly region of south-western Madagascar. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*. 10, 61-69.

_Arab, K., Bouchenak, O., Yahiaoui, K. (2014). Etude phytochimique et évaluation de l'activité antimicrobienne et antioxydante de l'huile essentielle et des composes phénoliques du pistachier lentisque (*Pistacialentiscus* L.). J fundmentApplSci., 6(1), 79-93.

_Atmani D., Chaher N., Berboucha M., Ayouni K., Lounis H., Boudaoud H., Debbache N. et Atmani D., 2009. Antioxidant capacity and phenol content of selected Algerian medicinal plants. Food Chem, 112: 303–309.

_Attouba , S., Karam, M.S., Nemmar, A., Arafat, Kh., Johnd, W.F., Al-Dhaherib, M., Al Sultana,A., Razad, H. (2014) . Short-Term Effects of Oral Administration of *Pistacia Lentiscus* Oil on Tissue-Specific Toxicity and Drug Metabolizing Enzymes in Mice . Cellular Physiology and Biochemistry, 33 ,1400-1410 .

_ **Auvray G. and Malécot V. (2013).** A revision of cytisus sections alburnoides, spartopsis and verzinum (genisteae, fabaceae). Edinburgh Journal of Botany. 70, 61-120.

__Aziba, L., Debbache, B.N., DaCosta, G., Atmani, K.D., Saidenea, N., Ayounia, K., Richard, T., Atmania, D. (2019). *Pistacia lentiscus* leaves extract and its major phenolic compoundds reverse aluminium-induced neurotoxicity in mice. Industrial Crops & Products , 137 , 576–584 .

_Bampoulia, A., Kyriakopouloua, K., Papaefstathioub, G., Vasiliki L., Magdalini, K., Kostis, M.(2014). Comparison of different extraction methods of *Pistacia lentiscus* var. chia leaves: Yield,antioxidant activity andessential oil chemical composition. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants , 12, 2-10 .

_ Barros L., Dueñas M., Carvalho A.M., Ferreira I.C. and Santos-Buelga C. (2012). Characterization of phenolic compounds in flowers of wild medicinal plants from Northeastern Portugal. *Food and Chemical Toxicology*. 50, 1576-1582.

_Bammou, m., daoudi, a., slimani, i., najem, m., bouiamrine, e.h , bijbijen j., nassiri, l.(2015). Valorisation du lentisque «*Pistacia lentiscus* »: Étude ethnobotanique, Screening phytochimique et pouvoir antibactérien. journal of Applied Biosciences , 86, 7966-7975.

_ Bagnouls F. et Gaussen H., 1953. Saison sèche et indice xérothermique. Extrait du Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse. 88: 193-239.

_Benhammou, N., Atik , B.F., Panovska, T.K. (2007). Antiradical capacity of the phenolic compounds of *Pistacia lentiscus* and *Pistacia atlantica* Desf . Advances in food sciences ,29 , 155-161.

_Benhammou, N., Atik B.F., Panovska T.K. (2008). Antioxidant and antimicrobial activities of the Pistacia lentiscus and Pistacia atlantica extracts . African Journal of Pharmacy and Pharmacology , 2 ,23-27.

_Benhammou N. (2011). Activité antioxydante des extraits des composés phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du sud- ouest Algérien. Thèse de doctorat, Université Abou BekrBelkaid, Algérie, 174 p.

_berbouchi ,M., Elamrani , K .,El idrissi ,M., &Choukrad , M.(2020). A comparative study on phytochemical screening , quantification of phenolic contents and antioxidant properties of different solvent extracts from various parts of pistacia lentiscus L.Journal of king saud university –science .doi: 10.1016/j. jksus . 2018.05.010.

_Belyagoubi N. (2012). Activité antioxydante des extraits des composés phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du sud- Ouest Algérien. Thèse de doctorat. Université AboubakrBelkaid, Tlemcen. P. 83.

_Belhachata, D., **Aidb, F., Mekimene, L., Belhachat** , **M. (2017).**Phytochemical screening and in vitro antioxidant activity of *Pistacia lentiscus* berries ethanolic extract growing in Algeria. Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism , 10 , 273–285 .

_Benrokia, H.,Aouar, K. (2015). Etude de l'activité Antibactérienne des extraits de Pistacialentiscus,analyses biologiques et biochimiques, Université Djilali Bounaama, Khemis Miliana

_Benhammou N. 2011.Activité antioxydante des extraits des composés phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-ouest Algérien. Thèse de doctorat, Université Abou Bekr Belkaid, Algérie, 174 p.

_Bellakhdar J., 1997. La pharmacopée marocaine traditionnelle. Medecine arabe ancienne et savoirs populaires. IBIS Press. P.764

_Belhadj S (2003). Les Pistachier Algérienne : Etat actuel et dégradation. Centre universitaires de Djelfa ; 107-109.

_Benhssaini H. et Belkhodja M. (2004). Le pistachier de l'Atlas en Algérie entre la survie et disparition. La feuille et l'aiguille 54: 1-2.

_Benrokia H., Aouar K., (2015). Etude de l'activité Antibactérienne des extraits de Pistacialentiscus. Mémoire de Master, Université Djilali BounaamaKhemis Miliana, Algérie, 83 P.

_Ben Sghaier, M., Bhouri, W., Neffati ,A., Boubaker, J., Skandrani, I., Bouhlel, I., Kilani, S., Chekir-Ghedira, L., and Ghedira K. (2011) chemical investigation of different crude extracts from teucrium.

_Benhammou N. (2006). Etude des activités antimicrobienne et antioxydant des huiles essentielles et des composés phénoliques de *Pistacialentiscus, Pistaciaatlanticaetinulaviscosa* de la région de Tlemcen. Magister en biologie, UNIVERSITE ABOUBEKR BELKAJD, Tlemcen.112 p.

__Benamar H., Rached W., Derdour A and Marouf A., (2010). Screening of Algerian medicinal plants for acetyl cholinesterase inhibitory activity. *Journal of Biological Sciences, 10(1): 1-9.*

_Benrokia H., Aouar K., 2015. Etude de l'activité Antibactérienne des extraits de Pistacialentiscus.
Mémoire de Master, Université Djilali BounaamaKhemis Miliana, Algérie,83 p.

_Benali, T. (2017). *Etude ethnobotanique et de propriétés biologiques de plantes originaires de la zone de Guercif-Taza pour des fins de valorisation*. Thèse de doctorat, p115-118.Universite Sidi Mohamed Ben Abdellah Faculté Des Sciences Et Techniques

_Benhamou N., AtikBekkara F., KadifkovaPanovska T., 2008. Antioxidant and antimicrobial activities of the *Pistacialentiscus*and *Pistaciaatlantica*extracts *atlantica*extracts. African J of Pharmacy and Pharmacology.2 (2), 22-28.

_Benhammou N., AtikBekkara F. and Panovska T.K., (2008). Antioxidant and antimicrobial activities of the *Pistacialentiscus*and *Pistaciaatlantica*extracts. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 2(2): 22-28.

_Boudieb, K., Ait Slimane, S., Amellal, Ch.H . (2019) . Effect of Maturation Degree on the Fixed Oil Chemical Composition, Phenolic Compounds, Mineral Nutrients and Antioxidant Properties of *Pistacia lentiscus* Fruits. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca , 47 , 1842-4309.

_Bougherara, m.i. (2015). Thèse de doctorat : Caractérisation physicochimique et biochimique d'un extrait de Pistacia Lentiscus et détermination de ses effets sur certains paramètres biologiques. Biochimie Appliquée , 4.

_Boudieb, K., Ait , S. S., Amellal, C.H. (2019). Traditional uses, phytochemical study and morphological characterization of *Pistacia lentiscus* fruits from three areas of northern Algeria. Journal of Applied Biosciences , 135 , 13788 – 13797.

_Boukeloua, A., Belkhiri, A., Yilmaz, M.A, Temel, H. (2016). Chemical profiling and total thicknessexcised
wound-healing activity of Pistacia lentiscus L. fruits growing in Algeria. Cogent Biology , 2 , 1-5 .

_ Boukeloua, A. (2009). Caracterisation botanique et chimique et évaluation pharmacotoxicologique d'une préparation topique à base d'huile de *Pistacia lentiscus L*. (anacardiaceae). Mémoire en vue de l'obtention du déplôme de Magistère, Universite Mentouri Constantine.

_ **Boudy P., 1950.** Economie forestière Nord- Africaine. Tome 2. Monographies et traitements des essences forestières. Fascicule 1. Editions Larose. Paris (Ve). Pp: 417- 419.

__**Boulos L. (2000)**. Flora of Egypt. Geraniaceae-Boraginaceae. AL hadara Pyblisching 1: 275-277.

_**Brum-Bousquet**, **M.,** et am., 1981. Planta Med. 43 :367-374.

_ **Bruneton J. (1999).** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, 3ème éd. Tec et Doc. Paris, 658p.

_**Bouhaddhouda N. 2015**. Activités antioxydante et antimicrobienne de deux plantes du sol local : Origanum vulgare et Mentha pulegium , Thése présentée en revu de l'obtention du diplôme de Doctorat, Département de Biochimie, Université Badji Mokhtar, Annaba.

__ **Boussouf L., Boutennoune H., Kebieche M., Adjeroud N., Al-Qaoud K. and Madani K. 2017**. Anti-inflammatory, analgesic and antioxidant effects of phenolic compound from Algerian Mentha rotundifolia L. leaves on experimental animals. South African Journal of Botany. 113 : 77–83.

_Bouamara K., Haddad S.(2016) Evaluation des activités biologiques de quelques huiles végétales. Master en sciences biologique. Spécialité : science alimentaire. Université A.MIRA-Bejaia.34P

_ **Bouzouai messaoud (2006)** mise en place d'une système de gestion pour l'amélioration de la qualité , par la maitrise des procédés , dans l'industrie agroalimentaire . mémoire de magister : génie industriel : Batna (ALG) : université EL HADJ LAKHDAR , 29-103p.

_Boutrika chafia wahiba (2014) la mise en place du système HACCP selon la norme iso22000 et les PRPO au niveau de l'unité TREFLE. Mémoire de master : sciences biologiques : blida (ALG) : SAAD DAHLEB , 4-6/25-45p.

Boukhatem, M. N., et al. (2014). "Valorisation de l'essence aromatique du Thym (Thymus vulgaris L.) en aromathérapie anti-infectieuse [Potential application of Thyme (Thymus vulgaris L.) essential oil as antibacterialdrug in aromatherapy]." International Journal of Innovation and AppliedStudies 8(4): 1418. Fès. Maroc.

__**Bruneton J. (1999)**. Pharmacognosie, phytochimie des plantes médicinales. 3eme édition médicinales internationales. Tec et Doc. Lavoisier. (Paris) p :1240.

_Brada, M., et al. (2007)."Variabilité de la composition chimique des huiles essentielles de Mentharotundifolia du Nord de l'Algérie." Biotechnologie, agronomie, société etenvironnement 11(1): 3-7

_Bruneton J. (1999). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, 3ème éd. Tec et Doc. Paris, 658p.

_Carson C.F., Rilley T.V. And Bosque F. (2002). Antimicrobial activity of the major components of essential oil of Malaleucaalternifolia. Journal of Applied Bacteriology. 78(3), 264-269.

_Caputo R., Mangoni L., Monaco P., Palumbo G., Aynehchim Y. and Bagheri M., (1978). Triterpenes from bled resin of Pistacia vera. Phytochemistry, 17: 815- 817.

_Chen, H., Inbaraj, B and Chen, B (2012) Determination of phenolic acids and flavonoids in taraxacumformosanumkitam by liquid chromatography-Tandem mass spectrometry coupled with a post-column derivatization technique. Int. J. Mol. Sci.13: 260-285.

_Chehma Abdelmadjid, (2006 a).catalogue des plantes spantanéesdu sahara septentrional algérien. Dar Elhouda. 140 :87

_Chaif Habiba Nadjet (2014) contribution à la mise en place d'un plan de maitrise sanitaire au sein d'une unité d'accouvage de poulet de chair.mémoire de master : biologie :tlemcen (ALG) :université aboubaker belkaid , 3-19p.

_Chang W.C., Sei C. K., Soon S.H., Bong K.C., Hye J.A., Min Y.L., Sang H.P. and Soo K.K. (2002). Antioxidant activity and free radical scavenging capacity between Korean medicinal plants and flavonoids by assay-guided comparison. Plant Science. 163(6), 1161-1168

_Cragg G.M.,Newman D.J.,& Snader K.M.(197). Natural products in drug discovery and development . Journal of natural products ,60(1),52-60.

_Cristofolini, G., Conte, L., 2002. Phylogenetic patterns and endemism genesis in Cytisus Desf. (Leguminosae-Cytiseae) and related genera. Israel Journal of Plant Sciences, 50, 37-50.

_Cristofolini, G., Troia, A., 2006. A reassessment of the sections of the genus Cytisus Desf. (Cytiseae, Leguminosae). Taxon, 55(3), 733-746.

_ Cox S.D., Mann C.M. & Markham J.L. (2002). The mode of antimicrobial action of the essential oil of Melaleuca lternifolia (tea tree oil). J of App Microbiol 88(1), 170-175.

_Corrado B., Marco T., Rocchina C., Matteo F., Luca A., Narcisa G. and Mario D.T. (2009). Role of cox-ibs in the strategies for gastrointestinal protection in patients requiring chronic non-steroidal anti-infllammatory therapy. *PharmacologicalResearch* .59, 90-100.

_Cioroi M. et Dumitriu D., 2009. Studies on total polyphenols content and antioxidant activity of aqueous extracts from selected Lamiaceae species. The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati, Romania. Fascicle VI – Food Technology. Volume 34 (1): 42 – 46.

_Djemai Z(2008). Etude de l'activité biologique des extraits du fruit de *Zizyphus lotus* L , mémoire magister , Université –El Hadj Lakhder –Batna.

_Dob T,Dahmane D.,Chelghoum C.,2006 : Chemical composition of the essential Oils of *pistacia lentiscus L* .from Algeria .*Journal of essential Oil Research* ,**17,**642-644.

_DJERROU, Z., DJAALAB, H. , RIACHI, F., SERAKTA, M., CHETTOUM, A., MAAMERI, Z.,BOUTOBZA, B., HAMDI, P.Y. (2013). irritanty potential and acte dermal toxicity study of pistacia lentiscus fatty oil as a topical traditional remedy. Afr J Tradit Complement Altern Med , 10 , 480-489.

_Dahmoune, F., Spigno, G., Moussia, K., Remini, H., Cherbal, A., Khodir Madani, K. (2014). *Pistacia lentiscu*s leaves as a source of phenolic compounds:Microwave-assisted extraction optimized and compared withultrasound-assisted and conventional solvent extraction. Industrial Crops and Products , 61, 31–40 .

_Djidel Asma . Daghbouche Selma . Benrima Atika . Djazouli Zahr-eddine . évaluation De L'activité Insecticide De L'extrait Aqueux Brut De La Fabacae Cytisus Triflorus L'her á L'égard De Tribolium Castanium (herbst, 1797) (coleoptera : Tenebrionidae)(définition)Edit.

_Di Giorgio C., Delmas F., Tueni M., Cheble E., Khalil T. and Balansard G. (2008). Alternative and com-plementary antileishmanial treatments: assessment of the antileishmanial activity of 27 Lebanese plants, including 11 endemic species. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 14(2), 157-162.

_Daglia, M .,2012. Polyphenols as antimicrobial agents . curr . opin. Biotechnol ., 23(2) :174-81.

_Derwich, E., Manar, A., Benziane,Z., Boukir,A. (2010).GC/MS Analysis and In vitro Antibacterial Activity of the Essential Oil Isolated from Leaf of PistacialentiscusGrowing in Morocoo.World Applied Sciences Journal, 8(10), PP.1267-1276.

_ Djerrou, Z., Hamdi-Pacha, Y., Belkhiri, A., Djaalab, H., Riachi, F., Serakta, M., Boukeloua, A., Maameri, Z.,(2011). Evaluation of PistaciaLentiscusFattyOilEffects on Glycemic Index, LiverFunctions and KidneyFunctions of New ZealandRabbits. Afr J TraditComplementAltern Med 8, 214–219

_ Dweck, A., 2002.Herbalmedicine for the skin. Theirchemistry and effects on skin and• mucous membranes. Journal of appliedcosmetology 20, 83–83.

_Djidel .s ., khennouf . S ., ameni .D . ,baghiani . A ., arrar .L.,Charef . N. (2013) . antioxidant proprieties of pistacia lentiscus leaves extracts .J. pharmacognosy communications ., vol . 35p.31

_ Debbabi H., Nemri K., Riahi H., 2017. Antimicrobial Effects of Pistacialentiscus L. Foliar Extracts on fresh turkey breast cutlets. Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology. 40(1),
2144-2152.

_DELACHARLERIE S ; biourge S ; chéné C, sindieM ,Deroanne C, 2008 . HACCP Organoleptique. Edition IMP. Bruxelles .176p.

_DJENIDI HABIBA (2011-2012). Etude du pistachier de l'Atlas (*Pistaciaatlantica*Desf): essais de germination, extraction des polyphenols et activité antimicrobienne.Mémoire de magistère. Université Mohamed KHEIDER. Biskra.

_Djenane D., Yangüela J., Montañés L., Djerbal M., Roncalés P., 2011. Antimicrobial activity of *Pistacialentiscus*and *Saturejamontana*essential oils against *Listeria monocytogenes CECT 935*using laboratory media: Efficacy and synergistic potential in minced beef. Food Control, 22(7): 1046-1053.

_Djamila Belhachat (2019). ***Etude phytochimique des extraits de Pistacialentiscus*(L.). *Activité antioxydante,antimicrobienne et insecticide.*** Thèse de doctorat**.**

_DOMINIQUE BALANCARD , HENRI LATENOT , GEORGES MARCHOUX , THIERRY CANDRESSE , 2009 . les maladies de la tomate ; identifier , connaitre , maitrise . Edition Quae679p .

_Ebrahimzadeh M. A., Pourmmorad F. et Hafezi S., 2008. Antioxidantactivities of Iranian corn silk. Turkish journal of biology., 32 : 43-49.

_Egwaikhide P.A., Bulus T. and Emua S. A., (2010). Antimicrobial activities and phytochemical screening of extracts of the fever tree, *eucalyptus globules*

_Elzayat, E.M., Auda, S.H., Alanazi, F.K., Al-Agamy, M.H., (2018). Evaluation of wound healing activity of henna, pomegranate and myrrh herbal ointment blend. Saudi Pharmaceutical Journal, 26(5) : 733-738. Doi : 10.1016/j.jsps.2018.02.016.

_Ekor M. (2014). Nephrotoxicity and nephroprotective potential of African medicinal plants.InKuete V. Toxicological survey of African medicinal plants.First edition, Elsevier: Amsterdam. 357-393.

_Ekstedt M., Franzén L.E., Holmqvist M., Bendtsen P., Mathiesen U.L., Bodemar G., Kechagias S. (2009). Alcohol consumption is associated with progression of hepatic fibrosis in non-alcoholic fatty liver disease. Scandinavian Journal of Gastroenterology. 44(3), 366-74.

_ Elodie Marie Merrle (2005) application de la méthode HACCP en abattoir : bilan de deux années de mise en œuvre . mémoire pour l'obtention du grade d'un docteur vétérinaire : Toulouse :université de paul-sabatier,13-19 p.

_Es-Safi N.,KIImann A.,khlifi.S.,Ducrot P.H.(2006). Antioxydative effect of compounds isolated from GlobulariaalypumL.Structure-activity relationship.LWTFood. Sci.Technol.,40:1246-52.

_ El Idrissi M., Barbouchi M, Choukrad MB, Louzi L (2016). Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils isolated from leaves and twigs of Pistacia lentiscus L. Growing wild in Morocco. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 5(4): 516-524

_Falleh H., Ksouri R., Chaieb K., Karray-Bouraoui N., Trabelsi N., Boulaaba M. and Abdelly C. (2008). Phenolic composition of Cynaracardunculus L. organs, and their biological activities. Comptes Rendus Biologies. 331(5), 372-379.

_Fennane M., Ibn Tattou M., Ouyahya A. and El Oualidi J., (2007). Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires. 2ème éd. Institut Scientifique. Rabat. 636 p.

_https://www.researchgate.net/figure/Aire-de-repartition-de-Pistacia-atlantica-Desf-dans-le-monde-Zohary-1952_fig12_334031318

_Greathead ,H.(2003). Plants and plant extracts for improving animal productivity .*proceedings of The Nutrition Society ,62,279_290.*

_Grant Wyllie S,Joseph J Brophy , Vassilios Sarafis and Hobbs 1990:Volatile Components of the fruit of pistacia lentiscus . *Journal of Food Science* ,**55(5),**1325-1326.

_Grundwag M. (1976). Embryology and fruit development in four species of Pistacia L. (Anacardiaceae). Botanical Journal of the Linnean Society 73:355-370.

_González N., Ribeiro D., Fernandes E., Nogueira D.R., Conde E., Moure A., Vinardell M.P., Mitjans M. and Domínguez H. (2013). Potential use of Cytisusscoparius extracts in topical applications for skin protection against oxidative damage. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*. 125, 83-89.

_Gião M.S., González-Sanjosé M.L., Rivero-Pérez M.D., Pereira C.I., Pintado M.E. and Malcata F.X. (2007). Infusions of Portuguese medicinal plants: Dependence of final antioxidant capacity and phenol content on extraction features. *Journal of the Science of Food and Agriculture.* 87, 2638-2647

_González N., Ribeiro D., Fernandes E., Nogueira D.R., Conde E., Moure A., Vinardell M.P., Mitjans M. and Domínguez H. (2013). Potential use of Cytisusscoparius extracts in topical applications for skin protection against oxidative damage. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*. 125, 83-89.

_ Guillouty Amandine, Plantes médicinales et antioxydants, thèse,pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie〕,9 décembre2016. Universite toulouse IIIPaul Sabatier

_Gonzalez-Gallego J., Sanchez-Campos S. and Tunon M.J. (2007). Anti-inflammatory propreties of dietary flavonoids. Nutricion Hospitalaria. 22 (3), 287-293.

_ Gonzalez-Gallego J., Sanchez-Campos S. and Tunon M.J. (2007). Anti-inflammatory propreties of dieta-ry flavonoids. *NutricionHospitalaria*. 22 (3), 287-293.

_Green R.J. (2004). Antioxydant activity of peanut plant tissues. Master's thesis. Departement of food science. Faculty of north Carolina state university (USA).

_Hamad H Hasan, Ibrahim H Habib , Mariam H Gonaid and Mojahidul 2011. Comparative phytochemical and antimicrobial investigation of some plants growing in al jabal al –akhdar .J Nat Prod Plant Resour**,1(1),**15-23.

_Harrat, M., Benaliab, M., Gourine, N., Yousfi, M. (2018) . Variability of chemical composition of fatty acids, tocopherols and the antioxidant activity of the lipids from the leaves of Pistacia
lentiscus L. from Algeria . Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism , 10 , 2-16 .

_ **Halimi A., 1980**. L'atlas blidéen. Climats et étages végétaux. Ed. O.P.U., Alger, P. 523.

_https://www.floramaroccana.fr/pistacia-atlantica.html , Etude du pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf.):essais de germination, extraction des polyphénols et activité antimicrobienne par : Par : DJENIDI Habiba

_Hanganu D., Vlase L. and Olah N. (2010). LC/MS analysis of isoflavones from Fabaceae species extracts. *Farmacia*. 58(2), 177-183.

_Hassan HA, Hamed AI, El-Emary NA, Springuel IV, Mitome H, Miyaoka H, 2001. Pregnene derivatives from Solenostemma argel leaves. Phytochemistry, 57(4): 507-511.

_Hassan HA, Kame MS, Mohamed MH, Ohtan K, Yamasak K, 2000. Monoterpene and pregame glucoside from Solenostemma argel. Phytochemistry, 53(8): 937-940.

_Hacini, N., Djelloul, R. (2017) Study of the Antibacterial and Antifungal Activities of Oils ofPistacialentiscus l. International Journal of Applied Environmental Sciences, 12, (1), pp. 133-143

_Hé, D., (2006). Bilan des connaissances actuelles sur la cicatrisation des plaies cutanées chez le chien et le chat. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire diplôme d'état. Toulouse, l'Université Paul-Sabatier de Toulouse, 234p.N° d'ordre : 2006 Ŕ TOU 3 Ŕ 4020

_Hemma Rym, Belhadj safia, OUAHCHIA celia and SAIDI fairouz. Revue Agrobilogia(2018) 8(1): 845-852.

_ **Hoffmann L. (2003).** Etude du métabolisme des phénylpropanoïdes; analyse de l'interaction de la caféoylcoenzyme A 3-O-méthyltransférase (CCoAOMT) avec son substrat et caractérisation fonctionnelle d'une nouvelle acyltransférase, l'HydroxyCinnamoyl-CoA.

_https://www.florealpes.com/photos/cytisusvill_1.jpg?PHPSESSID=t07efs7p5lou833pbrtkfvaov6

_ https://www.preservons-la-nature.fr/flore/images/740/DSC00039_600.jpg)

_(https://www2.dijon.inrae.fr/hyppa/figures/mensu_fe.jpg)

_ **Jafri S.M.H., et El-Gadi A., 1978**. Flora of Lybia. Anacardiaceae. 52: 1-12

_Jalili J., Askeroglu U., Alleyne B. and Guyuron B. (2013). Herbal products that may contribute to hyper-tension. *Plastic and reconstructive surgery*. 131, 168-173.

_Jalayer-Naderi N., Niakan M., khodadadi E., Mohamadi-Motlagh M., 2016. The antibacterial activity of methanolic*Anacyclus pyrethrum* and *Pistacialentiscus L.* extract on *Escherichia coli*.Iran J Microbiol. 8(6), 372-376.

_Jean Marc Gautier.,PierreParguel (2019) l'application du HACCP en élevage laitier : historique des essais d'application et points de vue des acteurs sur la généralisation de la démarche .1ère édition.paris, 5-10p.

_IR. Benoithorion (2005) l'application de la règlementation. Version 2.Bruxelles. service publique fédérale santé publique, sécurité de la chaine alimentaire et environnement,5-23p.

_Imène, L. (2012). "Etude des activités antioxydante et antifongique de l'huile essentielle des fleurs sèches de Lavandulaofficinalis: application aux moisissures des légumes secs." Nature &Technology(7): 44

_Jones M., Ying J., Huttner B., Evans M., Maw M., Nielson C., Rubin M.A., Green T., Samore M.H. (2014). Relationships between the importation, transmission, and nosocomial infections of methi-cillin-resistant Staphylococcus aureus: an observational study of 112 Veterans Affairs Medical Centers. *Clinicalinfectiousdiseases*. 58(1), 32-39.

_Kawashty S. A., Mosharrata S.A.M., El Gibali M. and Saleh N.A.M., (2000). The flavonoids of four Pistacia species in Egypt. Biochemical Systematics and Ecology, 28: 915-917.

_Kashnikova, M.V., 1984. Flavonoids of the flowers of Crataegus sanguinea. Chem. Nat. Compd, 20, 105–106.

_ Kamel MS, 2003. Acylated phenolic glycosides from Solenostemma argel. Phytochemistry, 62(8): 1247-1250.

_ Khaldi A. and Khoudja M.K., 1996. Atlas pistachio (Pistacia atlantica Desf.) in North Africa: taxonomy, geographical distribution, utilization and conservation. In: Taxonomy, distribution, conservation and uses of Pistacia genetic resources. Proceedings of the IPGRI Workshop 29-30 June 1995. Edited by S. Padulosi, T. Caruso and E. Barone. Palermo, Italy. Pp. 57-62

_Kheyar, N.,DahiaMeridja., Kamel Belhamel. (2014).Etude de l'activité antibactérienne des huiles essentielles d'Inulaviscosa, Salvia officinalis et Laurusnobilis de la région de Bejaia.Algerian Journal of Natural Products 2(1), pp.18-26.

_Kouyakhi, E.T., Naghavi, M.R., Alayhs, M. (2008). Study of the essential oil variation of Ferula gummosa samples from Iran. Chemistry of Natural Compounds. 44, 124-126.

_Khiari, M.b., Kechrid, Z., Klibet, F., Elfeki, A. , Shaarani, M.d.S., Krishnaiah, D. (2018) . Preventive effect of *Pistacia lentiscus* essential oil. Toxicology reports , 549 , 1-29.

_KOUTSOUDAKI, C., KRSEK, M., RODGER, A. (2005). Chemical Composition and Antibacterial Activity of the Essential Oil and the Gum of *Pistacia lentiscus* Var. chia. Agricultural and food chemistery , 53 , 7681-7685.

_Khlifi D, HAMDI M, EL HAYOUNI A, Cazaux S, Souchard J.P, Couderc F, Bouajila J. (2011). Global chemical composition and Antioxidant and Anti-Tuberculosis Activities of Various extracts of Globulariaalypum L. (Globulariaceae) Leaves. Molecules 16: 10592-10603

_Ksouri R., Megdiche W., Falleh H., Trabelsi N., Boulaaba M., Smaoui A., Abdelly C. 2008. Influence of biological, environmental and technical factors on phenolic content and antioxidant activities of Tunisian halophytes. C. R. Biol, 331: 865- 873.

_Kim J., Lee K.W. and Lee H.J. (2014). Polyphenols suppress and modulate inflammation: possible roles in health and disease. In Watson R.S., Preedy V.R. and Zibadi S. Polyphenols in human health and disease. First edition, *Elsevier:* Amsterdam. 393-408.

_Khadri S., Boutefnouchet N., Hadef Y. and Djerrou Z. (2018). Evaluation of the *CytisusTriflorus*(Lam.) Polyphenols Cicatrizing Activity on Experimental Thermal Burns in New Zealand Rabbits. *OnLine Journal of Biological Sciences.*18(3), 298-303.

_Kusmenoglu S., Baser K.H.C. and Özek T., (1995). Constituents of the essential oil from the hulls of Pistacia vera L. Journal of Essential Oil Research, 7: 44-442.

_Kostic DA, Velickovic JM, Mitic SS, Mitic MN, Randelovic SS. 2012. Phenolic content, and antioxidantand antimicrobial activities of *CrataegusOxyacantha*L (Rosaceae) fruit extract from SE Serbia. TropJPharmRes. 11:117–124.

_Larit F. (2017). Phytochemical and Biological Studies of Two Algerian Medicinal Plants: CytisusvillosusPourr. (Fabaceae) and Hypericumafrum Lam. (Hypericaceae). University of brothersmentouriConstantine. Thesis of Doctor

_Landau, S., Muklada, H., Markovics, A., Azaizeh, H. (2014). Traditional Uses of *Pistacia lentiscus* in Veterinary and Human Medicine. Springer Science&Business , 2 , 163 – 177.

_Lopes-Lutz D., Alviano D.S. and Kolodziejczyk P.P. (2008). Screening of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of Artemisia essential oils. Phytochemistry. 69(8), 1732Ŕ1738.

_Lutge U, Kluge M, bauer G(2002) .Botanique 3éme Ed : Technique et documentation .Lavoisier .Pari :211.

_Luigia ,L. , Anna ,S.,Giuseppe V.,2007: identification and quantification of anthocyanins in the berries of pistacia lentiscus L.,Phillyrealatifolia L. and Rubiaperegrina L. Innovative Food Science and Emerging Technologies 8.360-364.

_Luís A., Domingues F., Gil C. and Duarte A. (2009). Antioxidant activity of extracts of Portuguese shrubs.Pterospartumtridentatum, Cytisusscoparius and Erica. *Journal Of Medicinal Plant Research*. 3(11), 886-893.

MAAMERI, H.Z. (2014) . thèse de doctorat : Pistacia lentiscus L.: Evaluation pharmacotoxicologique. Pharmacologie Toxicologie , 4-5.

_Majdalawieh A.F. and Fayyad M.W. (2015). Immunomodulatory and anti-inflammatory action of Nigella sativa and thymoquinone: A comprehensive review. International immunopharmacology. 28(1), 295-304.

_ MADAOUI SORAYA (2018). Thèse de Doctorat en Science sous le theme: Activité Biologique Des Extraits De *CytisusTriflorus*

_Melle. Fatiha **YAHLA et Ibtissem TLEMSANI (2018).** Mémoire pour l'obtention du diplôme de master en Science biologiques sous le thème :

Etude De L'Activité Antimicrobienne Des Extraits D'une Plante Médicinale

« MenthaSuaveolens» De La Région D'Ain-Témouchent

_Mahboubi M. and Haghi G. (2008). Antimicrobial activity and chemical composition of Menthapulegium L. essential oil. *Journal of ethnopharmacology*. 119(2), 325-327.

_Maamri S., (2008). Etude de *Pistaciaatlantica* de deux régions de sud algérien : dosage des lipides, dosage des polyphénols, essai antileishmaniens. Mémoire de magistère. Université de Boumerdes, Algérie, 109 P.

_Majdalawieh A.F. and Fayyad M.W. (2015). Immunomodulatory and anti-inflammatory action of Nigella sativa and thymoquinone: A comprehensive review. *International immunopharmacology*. 28(1), 295-304.

_Mezni F., Maaroufi A., Msallem M., 2012. Fatty acid composition, antioxidant and antibacterial
activities of *Pistacialentiscus*L. fruit oils. J Med Plants Res. 6, 5266-5271.

collected from dahra region west of Algeria. Journal of Fundamental and Applied Sciences. 9(2), 669-684.

_Meridja., Dahia., Belhamel. (2015). Evaluation des constituants bioactifs et potentiel. Antioxydant des extraits de quelques plantes médicinales poussant en Algérie. Thèse de doctorat, spécialité Génie chimique. Université Abderrahgmane Mira-Bejaia.

_Messaoudi A., Kessbia A. (2017). Etudes ethobotanique, screening phytochimique et évaluation du pouvoir antimicrobien des polyphénols des grains de lentisque « *Pistacialentiscus*L ». Master en sciences biologique. Spécialité : biologie des populations et des organismes. Université M'HAMED BOUGARA. Boumerdes.42P

_Mesfin F, Demissew S, Teklehaymanot T. 2009. An ethnobotanical study of medicinal plants in Wonago Woreda, SNNPR, Ethiopia. J. Ethnobiol. Ethnomed., 5(1): 28. DOI :https://doi.org/10.1186/1746-4269-5-28.

_MESSAOUDI, A., KESSBIA, A. (2017). Etudes ethnobotanique, screening phytochimique et évaluation du pouvoir antimicrobien des polyphenols des grains de lentisque *Pistacia lentiscus* ,4.

_Mifsud, S. (2002). "Mentha suaveolens (Round-leaved Mint): MaltaWildPlants. com-the online Flora of the Maltese Islands."

_Missoun F., Bouabedelli F., Benhamimed E., Baghdad A., Djebli N., 2017.Phytochemical study and antibacterial activity of different extracts of Pistacialentiscus l

_ More D and White J. (2005). Encyclopédie des Arbres plus de 1800 Espèces et Variétés duMonde, Flammarion, 18-24.

_Monjauze A. (1980). Connaissance du bétoum Pistacia atlantica Desf. Biologie et forêt. Revue Forestière Française 4 : 357-363.

_Monaco P., Previtera L. and Mangoni L., (1982). Terpenes in Pistacia plants: A possible defence role for monoterpenes against gall-forming aphids. Phytochemistry, 21: 2408-2410.

_Naili, M.B., Alghazeer O.A., Saleh N.A., Al-Najjar, A.Y. (2010). Evaluation of antibacterial and antioxidant activities of Artemisia campestris(Astraceae) and Ziziphus lotus(Rhamnacea). Arab. J. Chem. 3, PP. 79–84.

_Ncube N, Afolayan SAJ, Okoh AI (2008). Assessment techniques of antimicrobial propreties of natural compounds of plant origin: current methods and future trends. Afr. J. Biotechnol. 7(12):1797-1806. Nene Y ,thapilyal L (2002). Poisoned food technique of fungicides in plant disease control (3rdeds). Oxford and IBH publishingcompany, New Delhi.

_Nedelcheva A.M., Dogan Y. and Guarrera P.M. (2007). Plants traditionally used to make brooms in sev-eral European countries. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine.* 3(2), 1-11.

_Nikolov, N., Dellamonica, G., Chopin, J., 1981. Di-c-glycosyl flavones from Crataegus monogyna. Phytochemistry, 20, 2780–2781.

_Nirmal J., Babu C.S., Harisudhan T. and Ramanathan M. (2008). Evaluation of behavioural and antioxi-dant activity of Cytisusscoparius Link in rats exposed to chronic unpredictable mild stress. *BMC complementary and alternative medicine.* 8(15), 45-56.

_Ohemeng K.A., Schwender C.F., Fu K.P. and Barrett J.F., (1993). DNA gyrase inhibitory and antibacterial activity of some flavones. *Bioorganic and Medicinal ChemistryLetters*, 3: 225-230.

_ **Oomah B,(2003)**.Processing of flaxseed fiber, oil, protein, and lignin, In: Thompson, L., Journal of soil science and plant nutrition. J. Soil Sci. Plant Nutr. v.10 n.3 Temuco Jul. 2010.

_O'fel. A., 1982. Parasitologie, Mycologie : Maladies parasitaires et fongiques, Association des professeures de parasitologie. Paris : E.Crouan et Roques, p.p. 349. Ozenda. P., 1977. Flore du Sahara, Ed du CNRS, p.p. 312-322.

_Özgüven M. et Tansi S., 1998. Drug yield and essential oil of Thymus vulgaris L as in influenced by ecological and ontogenetical variation. The Turkish journal of agriculture and forestry. 22 : 537-542

_Ozenda P., (1983). Flore du Sahara. 2ème éd. Centre national de la recherche scientifique, Paris, France.

_Park H. J. et Cha H. C., 2003. Flavonoids from leaves and exocarps of the grape Kyoho. Korean journal of biological society.7 : 327-330.

_Perron N.R. and Brumaghim J.L. (2009). A review of the antioxidant mechanisms of polyphenol compounds related to iron binding. Cell biochemistry and biophysics. 53(2), 75-100

_Perkin, M., Wood, P. J. (1897). *Pistacia Lentiscus* . Springer on behalf of Royal Botanic Gardens , 140 , 190-191.

_Piccolella, S., Nocera, P., Carillo, P., Woodrow, P., Greco, V., Manti , L., Fiorentino, A., Severina Pacifico, S. (2016). An apolar Pistacia lentiscus L. leaf extract . Food and Chemical Toxicology ,95, 64- 74.

_Pinela J., Barros L., Carvalho A.M. and Ferreira I.C. (2011). Influence of the drying method in the anti-oxidant potential and chemical composition of four shrubby flowering plants from the tribe Genis-teae (Fabaceae). *Food and chemical toxicology.* 49(11), 2983-2989

_Piror, R.I..,WU,X.L., Schaich ,k.(2005)), Standarisez methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements .J.Agric Food Chem, 53(10):4290-4302.

_Piccolella, S., Nocera, P., Carillo, P., Woodrow, P., Greco, V., Manti , L., Fiorentino, A., Severina Pacifico, S. (2016). An apolar Pistacia lentiscus L. leaf extract . Food and Chemical Toxicology ,95, 64- 74.

_ **Platon J-F, (1997).**Les lipides en cosmétologie. Oléagineux, Corps Gras, Lipides. Volume 4, Numéro 4, 275-81, Juillet - Août 1997, Dossier : Lipides et cosmétologie.

_Quézel P. and Santa S., (1963). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 2. Centre national de la recherche scientifique, Paris, France

_Quezel, P., santa, S., 1962. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales : Cytisus L. (Cytise).Paris, 486-487.

_Raja S., Haja N.A., Kumar V., Mukherjee K., Bandyopadhyay A. and mukherjee K. (2007). Exploring the Effect of CytisusScoparius on Markers of Oxidative Stress in Rats.*RanianJournal of Pharmacolo-gy&Therapeutics.* 6,15-21.

_Rice-Evans, C.A., Sampson, J., Brameley, P.M., Holloway, D.E., 1997. Why do we expect carotenoids to be antioxidants in vitro? Free Radical Res, 26: 381-398

_Ribéreau-Gayon J., Peynaud E., Sudraud P. and Ribéreau-Gayon P. (1968). Sciences et techniques du vin. Tome 1. Edition.Dunod, Pari, p 671

Riahi, L., et al. (2013). "Phytochemistry, antioxidant and antimicrobial activities of the essential oils of Mentharotundifolia L. in Tunisia." IndustrialCrops and Products 49: 883-889.

_Rodríguez-Riaño T., Ortega-Olivencia A. and Devesa J. (2004). Reproductive biology in Cytisusmulti-florus (Fabaceae). *Annales Botanici Fennici*. 5, 179-188

_ Romani ,P.,Pinelli ,C., Galardi ,N.,Mulinacci,M and Tattini .2002 :identification and quantification of galloyl derivatives , flavonoid glycosides and anthocyanins in leaves of *pistacia lentiscus L. Phytochem Anal* .**13(2).**79-86.

_RodrÍguez-RiaÑO T., VALTUEñA F.J. and Ortega-Olivencia A. (2006). Megasporogenesis, megagame-togenesis and ontogeny of the aril in Cytisusstriatus and C. multiflorus (Leguminosae: Papilionoi-deae). *Annals of botany*. 98(4), 777-791.

_ Romani ,P.,Pinelli ,C., Galardi ,N.,Mulinacci,M and Tattini .2002 :identification and quantification of galloyl derivatives , flavonoid glycosides and anthocyanins in leaves of *pistacia lentiscus L. Phytochem Anal* .**13(2).**79-86.

_SAMB B ; SCHIFFERS B , 2005. Hygiène et analyse des risques . thèse de doctorat . Faculté universitaire des sciences agronomique de Gembloux, Belgique.122p.

_ Sharma U., Sharma K., Sharma N., Sharma A., Singh H. and Sinha A. (2008). Microwave-assisted efficient extraction of different parts of Hippophaerhamnoides for the comparative evaluation of antioxidant activity and quantification of its phenolic constituents by reverse-phase highperformance liquid chromatography (RPHPLC). Journal of agricultural and foodchemistry. 56(2), 374-379.

_Sacchetti G., Maietti S., Muzzoli M., Scaglianti M., Manfredini S., Radice M. and Bruni R. (2005). Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. Food Chemistry. 91(4), 621-632.

_Seladji, M.(2015). Etude phytochimique, activités antioxydanteset antimicrobiennes des extraits de cinq plantes médicinale et analyses de leur huilles essentielles.

_Shi Q. and Zuo C., (1992). Chemical components of the leaves of Pistacia chinensis Bge. Zhongguo Zhongyao Zazhi, 17: 422-446.

_ Sikkema J., De Bonte J.A.M. and Poolman B., (1995). Mechanisms of membrane toxicity of hydrocarbons. Microbiol Rev Oxford, 59: 201-222

_Sikkema J., De Bonte J.A.M. and Poolman B., (1995). Mechanisms of membrane toxicity of hydrocarbons. *Microbiol Rev Oxford*, 59: 201-222.

_Sökmen B.B., Aydın S. and Kınalıoğlu K. (2012). Antioxidant and antibacterial properties of a lichen species Diploschistesscruposus (Schreb) Norman. IUFS Journal of Biology. 71(1), 43-51

_Sökmen B.B., Aydın S. and Kınalıoğlu K. (2012). Antioxidant and antibacterial properties of a lichen species Diploschistesscruposus (Schreb) *Norman. IUFS Journal of Biology*. 71(1), 43-51.

_ Sousa R., Dias S. and Antunes C. (2006). Spatial subtidalmacrobenthic distribution in relation to abiotic conditions in the Lima estuary, NW of Portugal. Hydrobiologia. 559, 135-148.

_Sundararajan R. and Koduru R. (2014). *Cytisus scoparius*: A review of ethnomedical, phytochemical and pharmacological information. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research.* 4(4), 2151-2169.

_Sundararajan R., Haja N.A., Venkatesan K., Mukherjee K., Saha B.P., Bandyopadhyay A. and Mukherjee P.K. (2006). Cytisusscoparius link-A natural antioxidant. *BMC Complementary and Alternative Medicine.* 6(8), 1-7.

_Suriyamoorthy S., Subramaniam K., Raj-Durai S.J, wahaab F. and Chitraselvi R.P.E. (2014). Evaluation of wound healing activity of Acacia caesia in rats. Wound Medicine. 7, 1-7

_Surveswaran S, Cai YZ, corke H, Sun M. 2007. Systematic evaluation of natural phenolic antioxydants from 133 Indian medicinal plants. Food Chemistry 102: 938-953.

_Tréchot P. and Jouzeau J-Y. (2014). Bases chimiques et pharmacologiques des INS. *Revue Francaise d'Allergologie.* 54(3), 212-217.

_Tomas-Babera F.A, Espin J.C.,2001. Phenolic compounds and related enzyme as deteminants of quality in fuits and vegetables. J of the scien of food and agre. (81), 853-876.

_Talallahreche (2012) contribution à la mise en place du système HACCP dans une entreprise agroalimentaire de production de crème glacée dans la wilaya d'alger

_Topçu ,G.; Ay,M .;Bilici ,A.;Sarikürkcü, C.;Öztürk ,M. Ulubelen ,A.(2007). A new flavone form antioxidant extracts of pistacia terebinthus .food Chemistry 103:816-822.

_THOMAS, S., STEFANOS, D., ELZBIETA, W. (1998). Distribution, development and structure of resin ducts in Pistacia lentiscus var. chia DuHAME. FLORA , 195 , 83-94.

_Trubat, R., Cortina, J., Vilagrosa, A. (2012) . Root architecture and hydraulic conductance in nutrient deprived Pistacia lentiscus L. seedlings . physiological , 170 ,899-908 .

__Torkelson A. R., (1996). The Cross Name Index to Medicinal Plants.CRC Press. p 1160.

_Tutin T.G., Heywood V.H. and Burgess N.A., (1968). Flora Europaea. Cambridge University Press, Cambridge, UK, vol 2, p. 237.

_ Upadhyay R.K. (2012). Plant latex: its toxicity and defense against herbivorous insects: A review International Journal of Current Research. 4(01): 5-10.

_Vauzour D., Rodriguez-Mateos A., Corona G., Oruna-Concha M.J. and Spencer J.P. (2010). Polyphenols and human health: prevention of disease and mechanisms of action. Nutrients. 2, 1106-1131.

_Vauzour D., Rodriguez-Mateos A., Corona G., Oruna-Concha M.J. and Spencer J.P. (2010). Polyphenols and human health: prevention of disease and mechanisms of action. *Nutrients.* 2, 1106-1131.

_walton N.J.et Brown D.E.;1999;Chemical from Plants :Perspectives on plantsecondary products: ed: world scientific ;p:1-14.

_Wink, M., Witte, L., Hartmann, T., 1981. Quinolizidine alkaloid composition of plants and ofphotomixotrophic cell suspension cultures of Sarothamnus scoparius and Orobanche rapumgenistae. Planta medica, 43, 342-352

_Winter C.A., RisleyE.A. andNuss G.W. (1962). Carrageenin-induced oedema in hind paws of rats as an assay for antiinflammatory drugs. Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. 111, 544-547.

_Wu, X., Yu, X., and Jing, H. (2011). Optimization of phenolic antioxidant extraction from Wuweizi (schisandrachinensis) pulp using Random-Centroid optimazation Methodology. Int. J. Mol. Sci,12, 6255-6266; doi: 10.3390/ijms12096255.

_Yaaqobi A., El Hafid L. and Haloui B., (2009). Etude biologique de Pistacia atlantica Desf. de la région orientale du Maroc, Biomatec Echo, 3 : 39-49

_Yaltrik F. (1967). Anacardiaceae. Contribution to the taxonomy of woody plants in Turkey. Note from the Royal Botanic Garden Edinburgh 28:11-12

_Yazdani D., ZainalAbidin M.A., Tan Y.H., Kamaruzaman S. and Jaganath I.B. (2012). Screening of phytochemical from ethnomedicinal plants in Malaysia for use against toxigenic Aspergillusflavus. Journal of Medicinal Plants Research. 6(42), 5464-5468.

_Yildirim, H., Onay, A., Gunduz, K., Ercisli, S., Karaat, E.F. (2019). An improved micropropagation protocol for lentisk (*Pistacia lentiscus*). Folia Horticulturae , 31 , 61-69 .

_Yousfi M., B. Ndjemi , R. Belal et D. Ben Bertal (2003). Etude des acides gras de huile de fruit de pistachier de l'Atlas algérien .OCL , 10 :1-3

_Yousfi M., Djeridane A., Bombarda I., Hamia C.,Duhem B. and Gaydou E. M., (2009). Isolation and characterization of a new hispolone derivative from antioxidant Extracts of *Pistaciaatlantica. Phytother*. Res., 23: 1237-1242.

_Zaouali, Y., BelHadj, Y.I. , Jaouadi, R., Messaoud, C., Boussaid, M. (2018). Sex-related differences in essential oil composition, phenol contents and antioxidant activity of aerial parts in *Pistacia lentiscus* L. during seasons . Industrial Crops & Products , 121 , 151-159 .

_Ziane N.2014. Contribution à l'étude de l'activité hypoglycémiante des extraits des *PistaciaatlanticaDesf.* De la réserve nationale d'El- Mergueb (M'sila)- Algérie. Thèse de magistère, université Ferhat Abbas, Algérie, 79 p.

_Zohary M., (1952). A monographical study of the genus Pistacia. J. series. Vol.5. Palestine Journ Bot, 4 : 187–228.

_Zohary M. (1987). Flora Palaestina. Platanaceae to Umbelliferae. Second printing. Israel Academy of Sciences and Humanities 2: 296-30.

_ Zohary M., 1996. The genus Pistacia L. In: Taxonomy, distribution, conservation and uses of Pistacia genetic resources. Proceedings of the IPGRI Workshop 29-30 June 1995. Edited by S. Padulosi, T. Caruso and E. Barone. Palermo, Italy. Pp. 1-11.

Tableau 11 : Résultats de l'activité antimicrobienne des extraits méthanolique de *M. suaveolens* , *C.triflorus*, *P.lentiscus* et *P.atlantica* réalisé par la méthode de CMI

plante	organe	Mg/ml	Bactéries					
			B.subtilus	E.Coli	P.aéro	S.typhi	S.epider	S.aures
Pistacia Atlantica	PAf	62.5	9±0	14.12 ±0.42	16,86 ±0,41	9±0	14,56± 0,30	18,5±0,20
		31.25	9±0	11.20 ±0.60	15,5± 0,20	9±0	13,16± 0,20	13,43±0,20
		15.62	9±0	9±0	11,93 ±0,93	9±0	9±0	11,83±0,32
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
	PAp	62.5	14,43± 0,43	19.72 ±0.32	9±0	9±0	9±0	14,36± 0,15
		31.25	9±0	16.42 ±0.93	9±0	9±0	9±0	13,50± 0,30
		15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
	PA fnm	62.5	9±0	11.43 ±0.25	12,97 ±0,25	9±0	9±0	9±0
		31.25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
	PAf m	62.5	9±0	9±0	9±0	9±0	14,20± 0,20	9±0
		31.5	9±0	9±0	9±0	9±0	11,70± 0,20	9±0
		15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
Pistacia lentisque	PLf	62.5	9±0	9±0	16,43 ±0,40	9±0	9±0	9±0
		31.5	9±0	9±0	14,03 ±0,60	9±0	9±0	9±0

		15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
	PLp	62.5	9±0	9±0	12,27 ±0,25	9±0	9±0	9±0
		31.25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
	PLfr	62.5	9±0	11.92 ±0.25	9±0	9±0	15,26± 0,25	9±0
		31.25	9±0	9±0	9±0	9±0	14,26± 0,25	9±0
		15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	12,80± 0,40	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
	PLfn	62.5	12,86± 0,32	9±0	13,33 ±0,41	9±0	18,50± 0,20	9±0
		31.25	13,03± 0,15	9±0	11± O,10	9±0	16,40± 0,40	9±0
		15.62	11,20± 0,15	9±0	9±0	9±0	14,30± 0,30	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
mentha suaveolens	MSf	31.25	9±0	9±0	9±0	9±0	15,36± 0,35	9±0
		15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	14,66± 0,20	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	13,66± 0,15	9±0
		3.90	9±0	9±0	9±0	9±0	11,63± 0,90	9±0
	MSt	31.25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0

		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		3.90	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
Cytisus triflorus	CTf	25	9±0	9±0	16,43 ±0,40	9±0	17,33± 0,41	9±0
		12.5	9±0	9±0	14,33 ±0,60	9±0	9±0	9±0
		6.25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		3.12	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
	CTt	25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		12.5	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		6.25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		3.12	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0

Tableau 12 : Résultats de l'activité antimicrobienne des extraits aqueux de *M. suaveolens* , *C.triflorus*, *P.lentiscus* et *P.atlantica* réalisé par la méthode de CMI

plante	organe	Mg/ml	Bactéries					
			B.subtilus	E.Coli	P.aéro	S.typhi	S.epider	S.aures
Pistacia Atlantica	PAf	62.5	9±0	14.52 ±0.23	16,10 ±0,26	9±0	9±0	9±0
		31.25	9±0	9±0	14,46 ±0,15	9±0	9±0	9±0
		15.62	9±0	9±0	11,66 ±0,72	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
	PAp	62.5	11,10 ±0,26	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		31.25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
	PA fnm	62.5	9±0	9±0	9±0	9±0	14,53± 0,25	9±0
		31.25	9±0	9±0	9±0	9±0	11,23± 0,25	9±0
		15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
	PAf m	62.5	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		31.25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
Pistacia lentisque	PLf	62.5	9±0	9±0	9±0	9±0	12,53± 0,25	9±0
		31.25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
	PLp	62.5	9±0	9±0	16,13 ±0,25	9±0	9±0	14±0,25

		31.25	9±0	9±0	15,56 ±0,25	9±0	9±0	9±0
		15.62	9±0	9±0	13,36 ±0,15	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
	PLfr	62.5	9±0	11.32 ±0.25	15,26± 0,25	9±0	9±0	13,50± 0,30
		31.25	9±0	9±0	14,20± 0,20	9±0	9±0	11,96± 0,15
		15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
	PLfn	62.5	12± 0,10	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		31.25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
mentha suaveolens	MSf	31.25	9±0	9±0	9±0	9±0	12,40± 0,36	9±0
		15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		3.90	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
	MSt	31.25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		3.90	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
Cytisus triflorus	CTf	25	9±0	9±0	9±0	9±0	10,33± 0,32	9±0
		12.5	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		6.25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		3.12	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
	CTt	25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		12.5	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0

		6.25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		3.12	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0

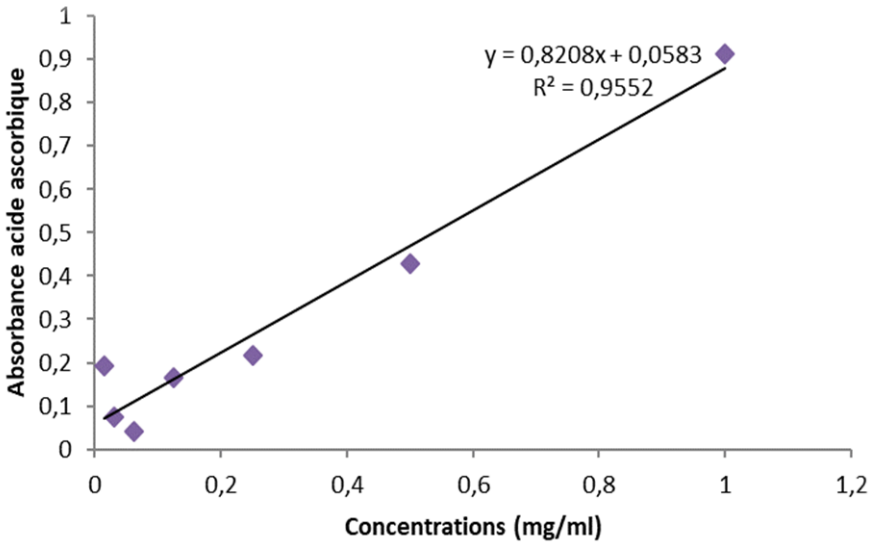


Figure 50 : Courbe d'étalonnage d'acide ascorbique.

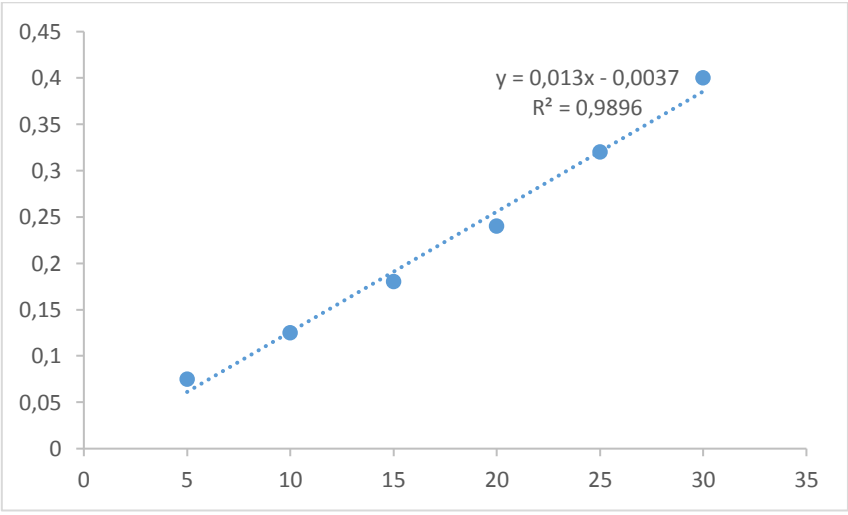


Figure 51 : Courbe d'étalonnage d'acide gallique

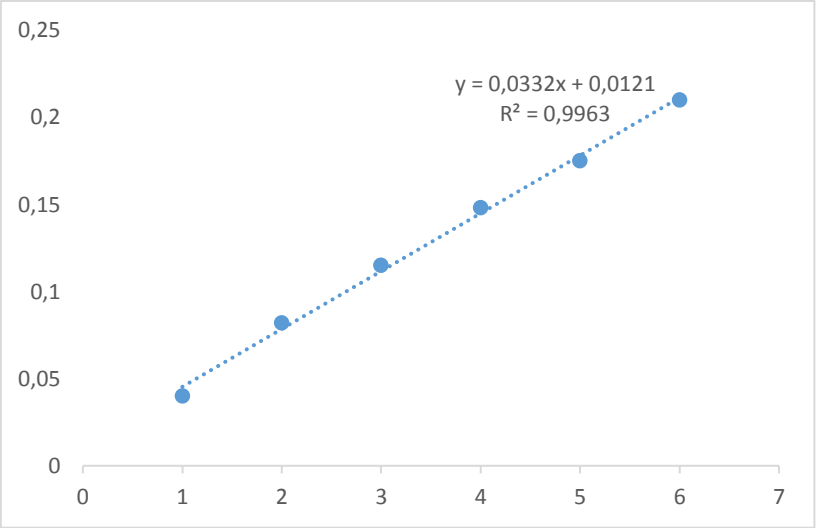
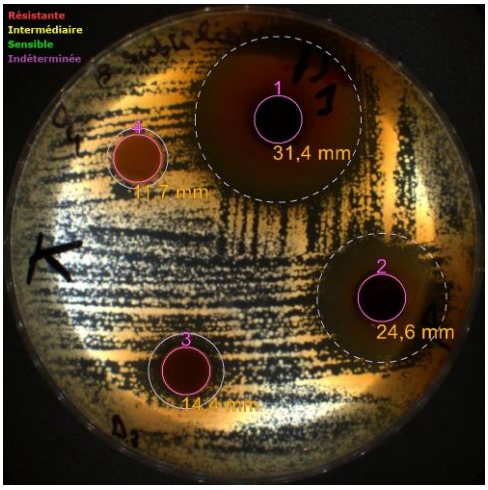
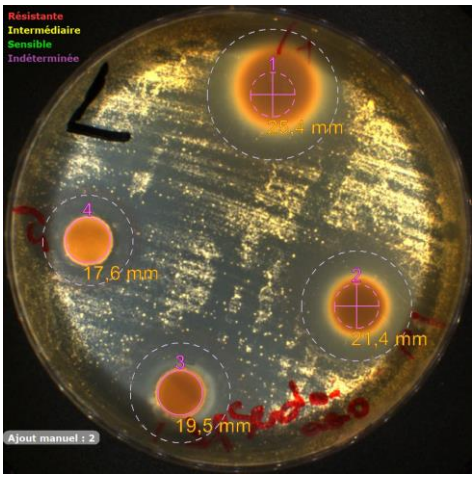
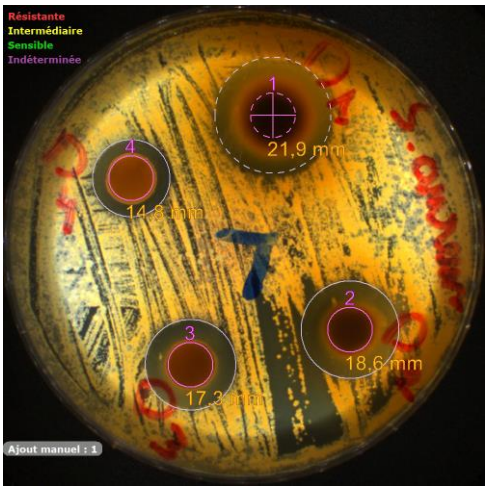
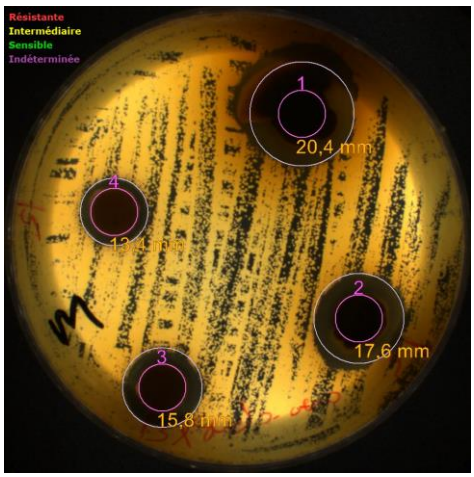


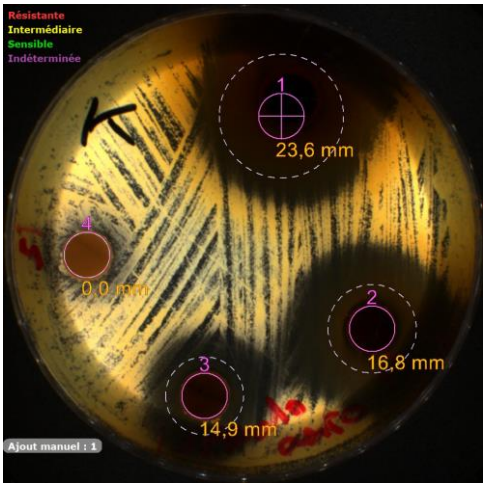
Figure 52 : Courbe d'étalonnage de Quercitine

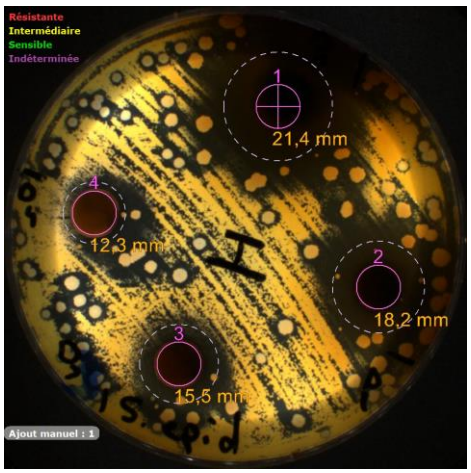

Résistante
Intermédiaire
Sensible
Indéterminée
1
31,4 mm
4
11,7 mm
2
24,6 mm
3
14,1 mm


Résistante
Intermédiaire
Sensible
Indéterminée
1
4
17,6 mm
2
21,4 mm
3
19,5 mm
Ajout manuel : 2


Résistante
Intermédiaire
Sensible
Indéterminée
1
21,9 mm
4
14,3 mm
2
18,6 mm
3
17,3 mm
Ajout manuel : 1


Résistante
Intermédiaire
Sensible
Indéterminée
1
20,4 mm
4
2
17,6 mm
3
15,8 mm


Résistante
Intermédiaire
Sensible
Indéterminée
1
23,6 mm
4
0,0 mm
2
16,8 mm
3
14,9 mm
Ajout manuel : 1


Résistante
Intermédiaire
Sensible
Indéterminée
1
21,4 mm
4
12,3 mm
2
18,2 mm
3
15,5 mm
Ajout manuel : 1

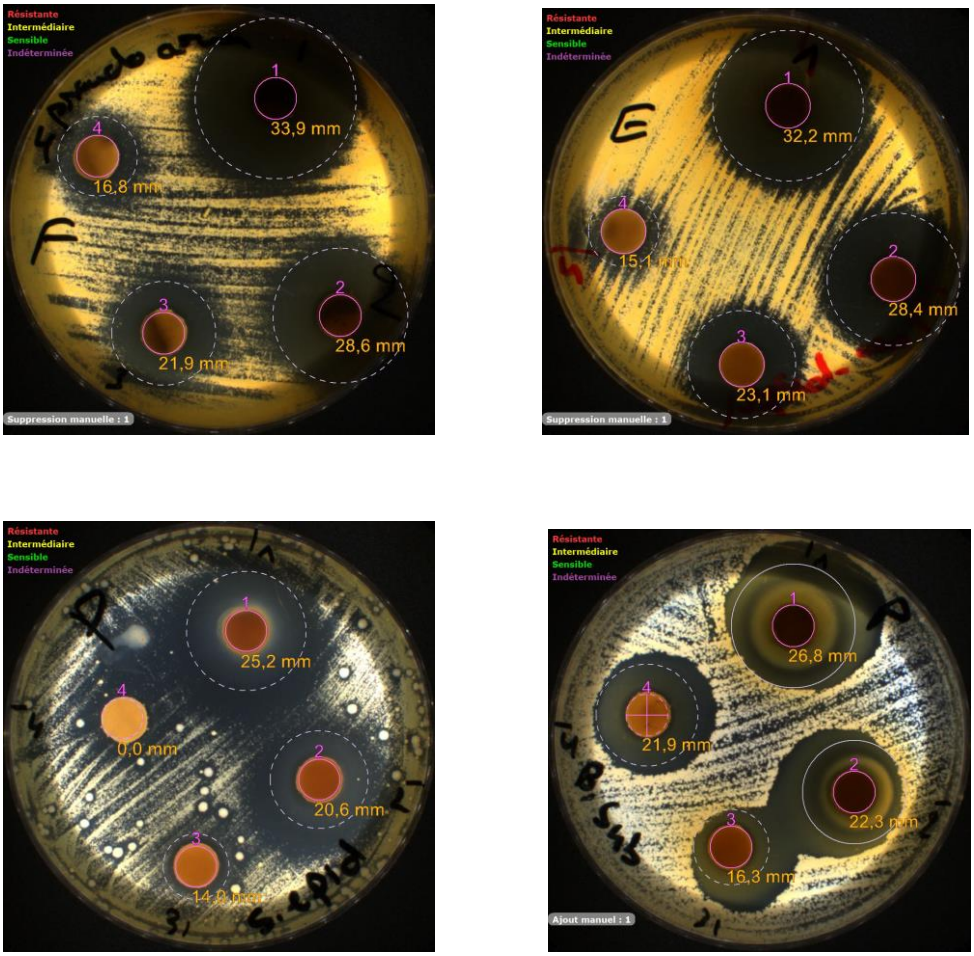


Figure 53 : L'effet des extraits methanoliques et aqueux des quatre plantes étudiées sur les souches bactériennes



Figure 54 : L'effet des extraits méthanoliques et aqueux des quatre plantes étudiées sur les souches fongiques.

Tableau 13 : Zone d'inhibition (mm) **(**moyenne et écart type) de la croissance des souches bactériennes et fongiques en présence des extraits méthanoliques de Pistacia lentiscus, pistacia atlantica, cytisus triflorus et mentha suaveolens.

Plante	organe	Mg/ml	Bactéries						champignons		
			B.subtilus	E.Coli	P.aéro	S.typhi	S.epider	S.aures	C.albi	A.brasi	S.cerev
Pistacia Atlantica	PAf	62.5	18,26±0,25	25,30± 0,34	21,30± 0,30	16,90± 0,55	22,26± 0,25	26,90± 0,36	9±0	9±0	9±0
		31.25	14,9± 0,26	23,13± 0,29	18,86± 0,32	14,93± 0,47	20,46± 0,15	23,10± 0,40	9±0	9±0	9±0
		15.62	12,5± 0,20	19,11± 0,20	18,46± 0,25	13,40± 0,26	18,86± 0,58	21,53± 0,25	9±0	9±0	9±0
		7.81	11,96± 0,32	17,12± 0,10	17,20± 0,20	12,13± 0,45	17,00± 0,20	19,66± 0,20	9±0	9±0	9±0
	PAp	62.5	26,53± 0,25	32,67± 0,67	19,00 ± 0,10	11,13± 0,15	25,10± 0,10	21,57± 0,31	9±0	9±0	9±0
		31.25	22,13± 0,15	29,50± 0,52	18,40 ± 0,36	11,00± 0,10	20,36± 0,32	19,00± 0,10	9±0	9±0	9±0
		15.62	21,56± 0,30	25,45± 0,43	16,43 ± 0,40	9±0	21,56± 0,30	17,20± 0,20	9±0	9±0	9±0
		7.81	16,13± 0,15	21,67± 0,32	12,00 ± 0,10	9±0	16,13± 0,15	15,53± 0,47	9±0	9±0	9±0
	PA fnm	62.5	9±0	29,67± 0,78	33,23 ± 0,40	9±0	24,93± 0,21	17,40± 0,3	9±0	9±0	9±0
		31.25	9±0	26,55± 0,59	22,13 ± 0,47	9±0	20,10± 0,06	14,43± 0,21	9±0	9±0	9±0
		15.62	9±0	17,56± 0,50	16,63± 0,47	9±0	18± 0,10	13,63± 0,21	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	13,04± 0,12	15,67± 0,21	9±0	14± 0,10	12,93± 0,21	9±0	9±0	9±0
	PA fm	62.5	16,97± 0,15	22,45± 0,58	23,80± 0,72	20,60± 0,10	26,40± 0,62	16,00± 0,10	9±0	9±0	9±0
		31.25	14,50± 0,32	19,22± 0,43	20,10± 0,10	16,60± 0,10	22,67± 0,15	14,00± 0,10	9±0	9±0	9±0
		15.62	11,70± 0,20	11,45± 0,12	14,13± 0,15	13,97± 0,15	19,13± 0,15	11,20± 0,20	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	11,03± 0,15	11,20± 0,20	16,67± 0,15	11,17± 0 ,15	9±0	9±0	9±0
Pistacia lentisque	PLf	62.5	14,46± 0,15	20,43± 0,57	18,00± 0,10	9±0	21,53± 0,25	16,90± 0,26	9±0	9±0	9±0

		31.25	12,83± 0,37	16,32± 0,45	18,30± 0,20	9±0	1826± 0,25	14,13± 0,32	9±0	9±0	9±0
		15.62	11,93± 0,20	12,31± 0,11	15,86± 0,32	9±0	14,13± 0,32	12,06± 0 ,40	9±0	9±0	9±0
		7.81	11,46± 0,25	9± 0	12,56± 0,30	9±0	11,26± 0,30	11,50± 0,20	9±0	9±0	9±0
	PLp	62.5	9±0	22,12± 0,76	27,30 ± 0,30	9±0	18,17± 0,21	9±0	9±0	9±0	9±0
		31.25	9±0	15,14± 0,65	22,00 ± 0,10	9±0	16± 0,10	9±0	9±0	9±0	9±0
		15.62	9±0	13,54± 0,43	17,20 ± 0,20	9±0	12,27± 0,25	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	16,13 ± 0,15	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
	PLfr	62.5	18,86± 0,32	25,86± 0,87	25,20 0,20	9±0	19,86± 0,41	21,60± 0,24	9±0	9±0	9±0
		31.25	18,20± 0,20	19,54± 0,56	21,22 0,20	11,20 0,20	18,03± 0,15	18,36± 0,32	9±0	9±0	9±0
		15.62	14,96± 0,15	17,54± 0,22	19,23 0,25	9±0	16,30± 0,26	17,06± 0,20	9±0	9±0	9±0
		7.81	13,66± 0,20	13,54± 0,12	17,33 0, 30	9±0	14,30± 0, 30	14,53± 0,30	9±0	9±0	9±0
	PLfn	62.5	20,10± 0,10	19,34± 0,58	22,23 ± 0,25	24,46± 0,15	24,46± 0,15	18,50± 0,36	9±0	9±0	9±0
		31.25	17,08± 0,47	15,56± 0,45	18,40 ± 0,36	21,46± 0,47	21,56± 0,47	16,50± 0,20	9±0	9±0	9±0
		15.62	20,03± 0,25	13,78± 0,32	14,46 ± 0,15	20,03± 0,15	20,03± 0,15	14± 0,36	9±0	9±0	9±0
		7.81	13,96± 0,45	10,54± 0,22	13,11 ± 0, 36	18,80± 0, 36	18,880± 0,36	11,50± 0,20	9±0	9±0	9±0
mentha suaveolens	MSf	31.25	23,54± 0,45	17,87± 0,44	16,76 ± 0,43	9±0	16,76± 0,26	9±0	9±0	9±0	9±0
		15.62	19,76± 0,34	13,76± 0,39	14,54 ± 0,32	9±0	14,76± 0,22	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	14,87± 0,22	12,76± 0,29	12,54 ± 0,25	9±0	13,65± 0,19	9±0	9±0	9±0	9±0
		3.90	12,76± 0,11	11,65± 0,23	13,76± 0,22	9±0	11,87± 0,15	9±0	9±0	9±0	9±0
		31.25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0

	MSt	15.62	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		3.90	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
Cytisus triflorus	CTf	25	9±0	27,34± 0,66	32,10 ± 0,10	9±0	26,13± 0,15	9±0	9±0	9±0	9±0
		12.5	9±0	23,56± 0,54	28,23 ± 0,20	9±0	23,33± 0, 30	9±0	9±0	9±0	9±0
		6.25	9±0	17,76± 0,34	23± 0,10	9±0	20,36± 0,32	9±0	9±0	9±0	9±0
		3.12	9±0	11,53± 0,23	19,40 ± 0,36	9±0	19,26± 0,25	9±0	9±0	9±0	9±0
	CTt	25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		12.5	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		6.25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		3.12	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0

PA : Pistacia Atlantica , PL :Pistacia Lentiscus, MS : Mentha Suaveolens, CT : Cytisus Triflorus

F :feuille , T : tige , Fr :Fruit rouge ,Fn :Fruit noire, Fnm :Fruit non mature ,Fm :Fruit mature

.

Tableau 14 : Zone d'inhibition (mm) (moyenne±écart type) de la croissance des souches bactériennes et fongiques en présence des extraits aqueux de Pistacia lentiscus , pistacia atlantica, cytisus triflorus et mentha suaveolens aquex.

Plante	organes	Mg/ml	Bactéries						champignons		
			B.subtilus	E.Coli	P.aéro	S.typhi	S.epider	S.aures	C.albi	A.brasi	S.cerev
	PAf	62.5	21,20± 0,20	29,6± 0,43	27,10 ±0,10	12,26± 0,25	26,13± 0,15	18,63± 0,25	9±0	9±0	9±0
		31.25	15,13± 0,15	24,54 ±0,32	20,50 ±0,20	9±0	29,90±0, 10	13,20± 0,20	9±0	9±0	9±0
		15.62	12,43± 0,30	21,54 ±0,27	19,40 ±0,36	9±0	16±0,10	12,56± 0,30	9±0	9±0	9±0
		7.81	11,33± 0,20	19,54 ±0,17	17,33 ±0,55	9±0	12,50± 0,20	11,23± 0,23	9±0	9±0	9±0

Pistacia Atlantica	PAp	62.5	17,36± 0,32	18,65 ±0,43	15,80 ±0,19	9±0	16,20± 0,26	16,36± 0,32	9±0	9±0	9±0
		31.25	15,40± 0 ,36	15,65 ±0,34	15,96 ±0,15	9±0	15,50± 0,20	13,70± 0,20	9±0	9±0	9±0
		15.62	13,36± 0,32	13,54 ±0,22	15,13 ±0,15	9±0	13,63± 0,32	11,53± 0,15	9±0	9±0	9±0
		7.81	11,46± 0,25	11,43 ±0,12	11,63 ±0,15	9±0	11,46± O,15	11,20± 0,20	9±0	9±0	9±0
	PA fnm	62.5	9±0	16,54 ±0,23	28,56 ±0,30	10,96± 0,25	29,03± 0,40	16,90± 0,36	9±0	9±0	9±0
		31.25	9±0	14,54 ±0,19	20,43 ±0,30	9±0	24± 0,10	12,30± 0,30	9±0	9±0	9±0
		15.62	9±0	12,54 ±0,15	14,96 ±0,49	9±0	16,53± 0,25	11,40± 0,36	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	11,54 ±0,11	12,46 ±0,45	9±0	12,06± 0,25	9±0	9±0	9±0	9±0
	PAfm	62.5	17,54± 0,54	22,65 ±0,55	18,54 ±0,42	14,43± 0,19	15,54± 0,54	17,43± 0,44	9±0	9±0	9±0
		31.25	15,54± 0,46	19,65 ±0,43	15,54 ±0,28	12,54± 0,16	12,54± 0,22	13,54± 0,35	9±0	9±0	9±0
		15.62	14,54± 0,32	15,43 ±0,23	13,54 ±0,16	12,11± 0,12	9±0	12,54± 0,23	9±0	9±0	9±0
		7.81	11,54± 0,19	11,43 ±0,16	11,43 ±0,11	11,54± 0,09	9±0	11,65± 0,10	9±0	9±0	9±0
Pistacia lentisque	PLf	62.5	20,66± 0,75	19,54 ±0,44	20,20 ±0,20	9±0	22,50± 0,20	14,20± 0,20	9±0	9±0	9±0

		31.25	18,03± 0,15	15,54 ±0,33	17,33 ±0,30	9±0	18,23± O,20	13,40± 0,36	9±0	9±0	9±0
		15.62	19,20± 0,20	12,43 ±0,12	15,53 ±0,30	9±0	14,96± 0,15	11,46± 0,25	9±0	9±0	9±0
		7.81	18,50± 0,20	12,00 ±0,12	13,20 ±0,20	9±0	14,63± 0,15	11,30± 0,36	9±0	9±0	9±0
	PLp	62.5	9±0	19,54 ±0,33	22,23 ±0,70	9±0	24,90± 0,75	22,56± 0,30	9±0	9±0	9±0
		31.25	9±0	15,43 ±0,21	20,53 ±0,25	9±0	19,90± 0,36	19,26± 0,25	9±0	9±0	9±0
		15.62	9±0	13,54 ±0,17	18,56 ±0,30	9±0	18± 0,26	17,46± 0,15	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	12,32 ±0,21	17,93 ±0,40	9±0	17,66± 0,40	14,60± 0,20	9±0	9±0	9±0
	PLfr	62.5	18,86± 0,26	20,54 ±0,29	25,20 ±0,26	9±0	19,86± 0,41	21,60± 0,26	9±0	9±0	9±0
		31.25	18,36± 0,32	18,54 ±0,19	21,20 ±0,20	11,20± 0,20	18,03± 0,15	18,36± 0,32	9±0	9±0	9±0
		15.62	17,06± 0,20	15,43 ±0,14	19,23 ±0,25	9±0	16,30± 0,24	17,06± 0,20	9±0	9±0	9±0
		7.81	14,53± 0,25	13,43 ±0,12	17,33 ±0, 30	9±0	14,30± 0,30	14,53± 0,25	9±0	9±0	9±0
	PLfn	62.5	31,20± 0,20	18,43 ±0,43	23,50 ±0,10	9±0	33± 0,10	22,80± 0,10	9±0	9±0	9±0
		31.25	24,46± 0,15	15,43 ±0,32	16,66 ±0,15	9±0	26,80± O,10	18,20± 0,20	9±0	9±0	9±0

		15.62	14,20± 0,20	14,24 ±0,26	14,73 ±0,15	9±0	20,70± 0,20	11,23± 0,25	9±0	9±0	9±0
		7.81	11,60± 0,11	12,43 ±0,15	9±0	9±0	15,66± 0,15	9±0	9±0	9±0	9±0
mentha suaveolens	MSf	31.25	9±0	17,32± 0,43	9±0	9±0	15,36± 0,35	9±0	9±0	9±0	9±0
		15.62	9±0	15,65± 0,32	9±0	9±0	14,66± 0,20	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	13,54± 0,29	9±0	9±0	14,66± 0,15	9±0	9±0	9±0	9±0
		3.90	9±0	12,43± 0,16	9±0	9±0	15,63± 0,90	9±0	9±0	9±0	9±0
	MSt	31.25	9±0	19,12 ±0,43	17,37± 0,25	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		15.62	9±0	15,32 ±0,32	17,17± 0,15	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		7.81	9±0	13,23 ±0,19	16,40± 0,40	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
		3.90	9±0	11,21 ±0,10	13,93± 0,21	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0
Cytisus triflorus	CTf	25	9±0	17,43 ±0,54	33,53 ±0,35	9±0	19,83± 0,64	14,20± 0,20	9±0	9±0	9±0
		12.5	9±0	14,32 ±0,43	28,36 ±0,32	9±0	18,26± 0,25	9±0	9±0	9±0	9±0
		6.25	9±0	12,20 ±0,20	21,46 ±0,45	9±0	15,33± 0,35	9±0	9±0	9±0	9±0
		3.12	9±0	11,29 ±0,20	16,50 ±0,43	9±0	12,56± 0,30	9±0	9±0	9±0	9±0
	CTt	25	9±0	9±0	25,33 ±0,15	17,10± 0,10	21,16± 0,20	9±0	9±0	9±0	9±0

		12.5	9±0	9±0	19,56 ±0,30	16,53± 0,25	19,56± 0,30	9±0	9±0	9±0	9±0
		6.25	9±0	9±0	11,03 ±0,35	15,80± 0,43	15,26± 0,25	9±0	9±0	9±0	9±0
		3.12	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0	9±0