

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE MINISTERE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE CHIMIE



DOMAINE : SCIENCES DE LA MATIERE

FILIERE : CHIMIE

MÉMOIRE DE MASTER SPECIALITE : CHIMIE PHARMACEUTIQUE

THÈME

Extraction , analyse et évaluation des activités thérapeutiques d'extrait
phénolique de Pistacia Lentiscus

Présenter par : Mr LEKADIR Essaid et Mlle MAHTOUT Thanina

Soutenu publiquement, le 27/ 06 / 2024 , devant le Jury composé de :

Mme KHALDI Nassima	MCB	UMMTO	Présidente
Dr TOUBAL Lamia	MAHU	UMMTO	Examinatrice
Mr BENCHOUAK Mounir	MAA	UMMTO	Promoteur

Remerciement

Nous tenons tout d'abord à remercier dieu le tout puissant et le tout miséricordieux de nous avoir donné la force, la volonté et la patience d'accomplir ce modeste travail.

En second lieu, notre gratitude s'adresse à notre encadreur Monsieur BENCHOUAK Mounir pour ces précieux conseils et son aide durant toute la durée de travail on le remercie très chaleureusement pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant la préparation de ce mémoire.

Notre vif remerciement pour madame KHALDI Nassima qui a accepté de présider le jury de ce mémoire.

Nos sincères remerciements pour madame TOUBAL Lamia qui a accepté d'évaluer et examiner ce travail.

Un immense merci au personnel du laboratoire de chimie pharmaceutique d'avoir été présents à nos côtés et nous a permis d'assurer la partie expérimentale, nous adressons notre profonde reconnaissance pour leurs soutiens et leurs grandes gentillesse.

Nos remerciements pour nos enseignants de la filière de chimie pharmaceutique qui ont contribué à notre formation.

Enfin, nous remercions le personnel administratif et pédagogique de la faculté des Sciences en particulier le département de chimie.

Dédicace

Je dédier ce travail pour mes cher parents, ma mère et mon père qui m'ont encouragé à finir mes études et aller jusqu'au bout, vous resterez toujours dans mon cœur, que dieu le tout puissant vous garde.

A mes cher frères Idir et Yacine je vous souhaite une vie pleine de santé et que dieu vous protège et a mes adorables tantes et oncles et a toute ma belles famille et toutes les personnes qui ont participé a la réalisation de ce travail.

A mes cousins/cousines spécialement Sofiane pour son aide et support dans les moments difficiles.

A tous mes amis qui m'ont encouragé et leurs indéfectibilité.

A ma binôme pour sa bienveillance et sa sympathie.

Essaid



DEDICACE

Je dédie ce mémoire à :

Mes chers parents, la prunelle de mes yeux, ma raison de vivre, qui n'ont jamais cessé de formuler des prières à mon égard, de me soutenir et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs.

*Mes deux frères **Tarik** et **Massi** pour leur soutien et leurs conseils précieux tout au long de mon parcours universitaire.*

Mes grands-parents à qui je souhaite une longue vie et une bonne santé.

*Mes adorables tantes **Djidji**, **Fazia**, **Karima**, **Linda**.
Et oncles **Rachid** et sa femme **Fatima**, **Youcef** et **Djamel**.*

A tous mes cousins/cousines.

*A mes meilleures amies **Celia** et **Melissa** pour leurs soutien moral et leurs conseils précieux.*

*Mon binôme **Essaid** pour sa bienveillance et sa sympathie.*

Thanina

Liste des abréviations

A. ascorbique : Acide ascorbique

Abs : absorbance

A.gallique : Acide gallique

Cft : Concentration en flavonoïdes totaux

CHU : Centre hospitalier universitaire

DO : densité optique

DPPH : (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl)

E.coli : Escherichia coli

ERO :Espèces réactives de l'oxygène

H : heure

IC 50 : concentration inhibitrice a 50 %

M-H :mueller- Hinton

mg AGE / g E :milligramme d' acide gallique equivalentpar gramme d'extrait

mg QE / g E :milligramme de quercétineequivalent par gramme d'extrait

OMS : organisation mondiale de la santé

PI (%) : pourcentage inhibitrice

P.Lentiscus :PistaciaLentiscus

SOD :superoxydesdismutases

Tr/Min : tour par minute

UV-vis : ultra violet visible

V/V : volume /volume

Liste des Figures

Figure 1 : fruit et feuilles de PistaciaLentiscus	2
Figure 2 : Caractéristique climatique et du sol pour P.Lentiscus.....	3
Figure 3 :Structure de base des flavonoïdes.....	10
Figure 4 : Différentes classes des flavonoïdes	10
Figure 5 :Acidehydroxycinnamique	11
Figure 6 : acide hydroxybenzoïque.....	12
Figure 7 :PistaciaLentiscus de la région de Mechtras	15
Figure 8 : Localisation de la commune de Mechtras dans la Wilaya de Tizi-Ouzou.....	16
Figure 9 : Séchage des feuilles de PistaciaLentiscus.....	17
Figure 10 : Feuilles broyées de PistaciaLentiscus.....	17
Figure 11 : Le filtrat utilisé pour le screening phytochimique	18
Figure 12 :les cycle des flavonoïdes	23
Figure 13 : structure chimique du radical DPPH° et sa forme réduite.....	24
Figure 14 : extrait préparé des polyphénols	29
Figure 15 : courbe étalonnage acide gallique	31
Figure 16 : teneur en composés phénolique de l'extrait.....	31
Figure 17 :Courbe d'étalonnage de la quercétine.....	31
Figure 18 : teneur en flavonoïdes de l'extrait	33
Figure 19 :Courbe de pourcentage d'inhibition en fonction des différentes concentration de l'extrait hydrométhanolique des feuilles de P.L.....	33
Figure 20 :courbe de pourcentage d'inhibition en fonction des différentes concentrations de l'acide ascorbique (AA).....	34
Figure 21 : résultats de IC50 de AA et l'extrait	35

Figure 22 : résultats de l'activité antibactérienne.....37

Liste des tableaux

Tableau 1 :Quelques composés phytochimiques de <i>P.L</i>	5
Tableau 2 :Les différentes activités biologiques de <i>P.L</i>	6
Tableau 3 :Structure des squelettes des polyphénols	9
Tableau 4 : Sensibilité des souches vis-à-vis d'extrait	27
Tableau 5 : Résultats des tests phytochimiques réalisés sur l'extrait des feuilles P-lentiscus.....	28
Tableau 6 : Rendement d'extraction.....	29
Tableau 7 : résultats de l'inhibition des germes.....	36

Table des matières

<i>Introduction Générale</i> :.....	1
-------------------------------------	---

Partie bibliographique

1	<i>Généralité sur la plante</i>	2
1.1	Description de la famille des Anacardiaceae.....	2
1.2	Description botanique.....	2
1.2.1	Environnement de culture.....	3
1.2.2	Noms vernaculaires de <i>Pistacia Lentiscus</i>	3
1.2.3	Répartition géographique.....	4
1.2.4	Composition phytochimique.....	4
1.2.5	Activité biologique de <i>Pistacia lentiscus</i>	6
1.2.6	Utilisation thérapeutiques :.....	7
2	<i>Techniques d'extraction des métabolites secondaires</i>	7
2.1	Extraction végétale.....	7
2.2	Méthodes d'extraction classiques.....	8
2.2.1	Macération.....	8
2.2.2	Décoction.....	8
2.2.3	Infusion.....	8
3	<i>Polyphénols</i>	8
3.1	Classes des polyphénols.....	9
3.1.1	Flavonoïdes.....	10
3.1.2	Acides phénoliques.....	11
3.1.3	Tanins.....	12
4	<i>Activités thérapeutiques</i>	13
4.1	Activité antioxydant.....	13
4.1.1	Radical libre.....	13
4.1.2	Stress oxydatif.....	13
4.2	Activité antibactérienne.....	13

Partie expérimentale

<i>1 Matériel</i>	<i>15</i>
1.1 Matériel végétale.....	15
1.2 Présentation de la région de la récolte	15
<i>2 Méthodes</i>	<i>18</i>
2.1 Screening phytochimique.....	18
2.1.1 Préparation de l'extrait méthanolique à tester	18
2.1.2 Préparation des réactifs	18
2.1.3 Caractérisation qualitatif	19
2.2 Procédure d'extraction des polyphénols	20
2.3 Analyses quantitatives.....	21
2.3.1 Dosage des polyphénols totaux	21
2.3.2 Dosage des Flavonoïdes totaux :.....	22
2.4 Activités biologiques	24
2.4.1 Activité antioxydante : Test de DPPH.....	24
2.4.2 Activité antibactérienne.....	25

Resultats et discussion

<i>1 Tests du screening phytochimiques</i>	<i>28</i>
<i>2 Extraction des composés phénoliques</i>	<i>29</i>
2.1 Le rendement d'extraction	29
<i>3 Analyses quantitative</i>	<i>30</i>
3.1 Dosage des polyphénols totaux :.....	30
3.2 Dosage des Flavonoïdes totaux :.....	32
<i>4 Activités biologiques</i>	<i>34</i>
4.1 Activité antioxydante	34
4.2 L'activité antibactérienne :.....	36
Conclusion et pespective.....	38
Références bibliographiques	

Introduction Générale :

L'histoire des plantes médicinales est associée à l'évolution des civilisations. Dans toutes les régions du monde, les plantes médicinales sont considérées comme une source majeure de produits utilisés en médecine alternative¹. Le traitement par les plantes est reconnu pour sa facilité d'utilisation, son efficacité ainsi que ses bienfaits incontestables. Ainsi, on peut se soigner par les plantes, et mettre au service ces propriétés préventives et curatives. D'après l'organisation mondiale de la santé (OMS), près de 65% de la population a recours à la médecine traditionnelle²

De nos jours, nous comprenons de plus en plus, que les principes actifs sont souvent liés aux composés phénoliques des plantes médicinales, qui sont largement utilisés en thérapie, comme des agents préventifs, anti-inflammatoires, antimicrobien et essentiellement comme des antioxydants pour la lutte contre le stress oxydatif.

Pistacia lentiscus est un arbrisseau appartenant à la famille des Anacardiaceae, et fait partie des plantes qui sont riches en composés phénoliques³. Cette plante est largement utilisée par la population locale dans la médecine traditionnelle à des fins diverses, comme tonique, aphrodisiaque, antiseptique, antihypertenseur, gastro-intestinal⁴, et elle possède plusieurs activités pharmacologiques notamment, les activités antioxydante, anti-inflammatoire et anticancéreuse.

L'objectif de cette étude est d'évaluer les activités thérapeutiques d'un extrait hydrométhanolique des feuilles de la plante médicinale *Pistacia lentiscus* telles que l'activité antibactérienne et l'activité antioxydante.

Le premier chapitre est consacré à l'étude bibliographique qui comporte trois parties d'où les généralités sur la plante, sur les méthodes d'extraction des compositions secondaires et sur les activités thérapeutiques.

Le deuxième chapitre présente le matériel et les méthodes et particulièrement les protocoles expérimentaux adoptés, la quantification des métabolites secondaires ainsi que l'évaluation des activités antioxydante et antibactérienne.

Le troisième chapitre est réservé aux résultats obtenus suivie des discussions. Finalement, nous terminons avec une conclusion et des perspectives.

1 Généralité sur la plante

1.1 Description de la famille des Anacardiaceae

La famille des Anacardiaceae renferme environ 81 genres et 800 espèces, la plupart sont des arbres ou des arbustes et sont riches en polyphénols et se trouvent principalement dans les zones tropicales, mais aussi dans les zones subtropicales et tempérées⁵.

C'est une famille à feuilles composées pennées ou trifoliolées, généralement alternes, dépourvues de glandes punctiformes. Inflorescence en panicules. Fleurs actinomorphes, hétérochlamydées, parfois apétales, 5-mères, généralement hypogynes, diplostémones ou haplostémones (à filets souvent concrescents, à la base), apocarpes ou syncarpes⁶.

1.2 Description botanique

Pistacia Lentiscus de la famille des Anacardiaceae, est largement répandu dans les pays méditerranéens⁷ et communément dispersée en Algérie sur tout le littoral⁸, c'est un arbrisseau ramifié de trois mètres de hauteur, à odeur de résine fortement âcre, ses feuilles composées paripennées et persistantes le distinguent des autres espèces⁹, qui à 4-10 folioles elliptiques-obtuses, mucronulées, coriaces, luisantes en dessus, mates et pâles en dessous ; pétiole étroitement ailé ; fleurs en grappes spiciformes denses, naissant 1 ou 2 à l'aisselle d'une feuille et égalant au plus la longueur d'une foliole ; pédicelles très courts ; fruit petit, subglobuleux, apiculé, rouge, puis noir (figure 1) .



Figure 1 : Fruit et feuilles de *Pistacia Lentiscus*

Etude bibliographique

1.2.1 Environnement de culture

Le climat méditerranéen se caractérise par des étés chauds et secs et des hivers doux et du fait de cette particularité climatique, *Pistacia Lentiscus* peut pousser dans des diverses conditions ainsi il se trouve des caractéristiques climatiques et du sols plus favorables.

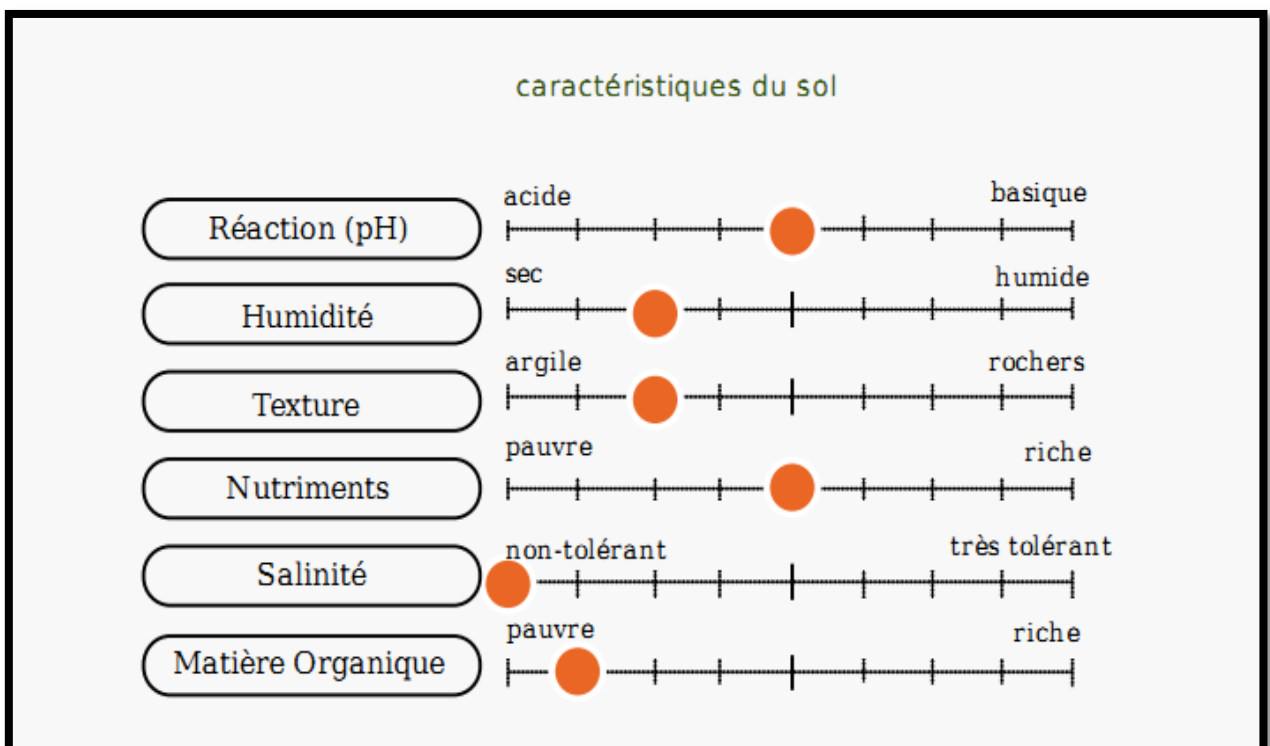
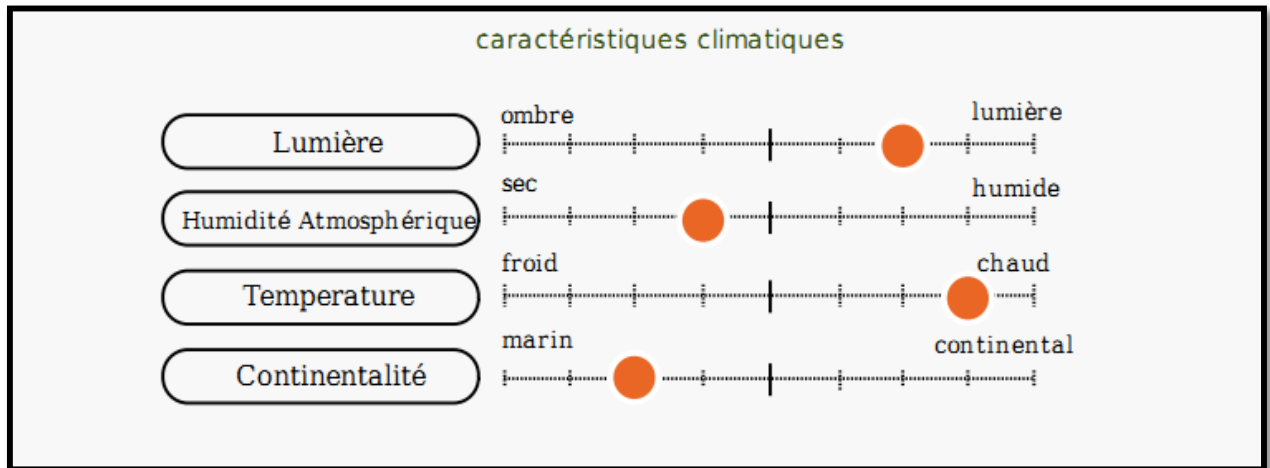


Figure 2 : Caractéristiques climatiques et du sol pour *P.Lentiscus*¹¹.

1.2.2 Noms vernaculaires de *PistaciaLentiscus*

En Anglais : Lentisk

Etude bibliographique

En Espagnol : Lentisco

En Français : Lentisque

En arabe : El mesteka

En Darija Algerien : Edharou

En Kabyle : Tidekt, amadagh

1.2.3 Répartition géographique

L'espèce est cultivée dans des régions du monde entier, telles que le Maroc, l'Italie, la Turquie, l'Iran, l'Espagne qui est connue par ses rôles médicaux depuis l'antiquité et est utilisé dans la région méditerranéenne¹².

D'origine asiatique ou méditerranéenne, que l'on trouve communément dans des sites subhumides, semi-arides et arides¹³, autour de la Méditerranée cependant, elle est largement répandue en Algérie, du fait que cette large distribution est due à la tolérance des espèces de ce genre aux conditions environnementales telle que le climat et le sol¹⁴.

Cette plante est caractérisée par sa capacité à résister à la sécheresse et à repousser après un incendie.

1.2.4 Composition phytochimique

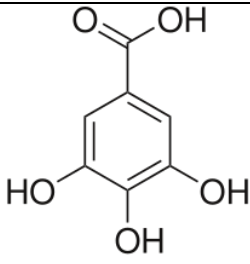
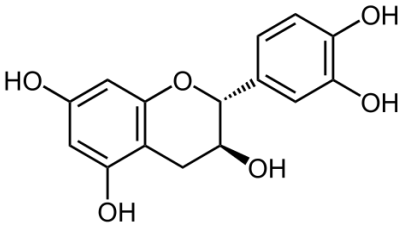
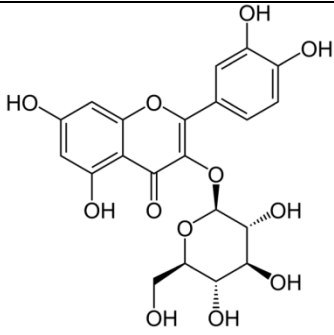
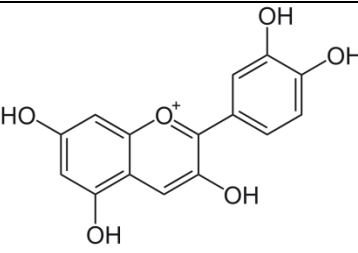
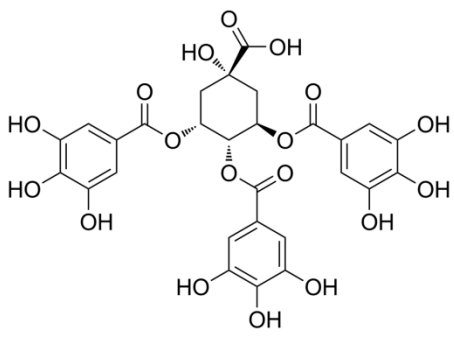
Les différentes parties du pistachier ont fait l'objet de plusieurs études phytochimiques à fin d'identifier leurs métabolites secondaires. La plante est connue pour contenir :

Des tanins condensés et hydrolysables¹⁵, des triterpènes penta et tétracycliques, des triterpènes tels que l'acide masticadiénonique, l'acide masticadiénolique, l'acide morolique, l'acide oléanolique et l'acide ursonique¹⁶, une huile essentielle et fixe, et une huile grasse¹⁷ et des composés phénoliques tels que l'acide gallique¹⁸.

La composition phytochimique des feuilles de *Pistacia lentiscus* est caractérisée par la présence de plusieurs types de flavonoïdes, comme la quercétine glycosilé, la myricétine glycosilé, la luteoline, la catéchine ainsi que l'isoflavone genisteine. Elles contiennent 6 à 7 % du 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-trigalloyl¹⁹ voir (tableau 1) .

Tableau 1 : Quelques composés phytochimiques de *Pistacia lentiscus*²⁰.

Etude bibliographique

Composés chimiques	Structure chimique
Acide gallique	
Catéchine	
Quercetin-3-glucoside	
Anthocyane	
3, 4, 5 Acide-tri-ogalloylquinique	

Etude bibliographique

1.2.5 Activité biologique de *Pistacia lentiscus*

Les études expérimentales effectuées sur cette plante ont mis en évidence différentes activités biologiques et pharmacologiques tels que l'activité anti-ulcéreuse, antibactérienne, anti-ulcéreux duodénal et hepatoprotecteur. Ces activités biologiques sont dues à la présence de composés phytochimiques possédant des cibles moléculaires précises pouvant atteindre différents processus physiologiques

Tableau 2 : Différentes activités biologiques de *Pistacia lentiscus*L²¹.

Activités Biologiques	Extraits/composés	Parties
Anti-oxydante	Acide gallique et 1, 2, 3, 4, 6-Pentagalloylglucose	Fruits
	Triterpènes	Résine
	Extrait éthanolique	Feuilles
	Extraits phénoliques	Feuilles
	Acide Di gallique	Fruits
Anti-microbienne	Extrait éthanolique	Feuilles
	Ether alcool, éther de pétrol, éthyle acétate, chloroforme	Feuilles
	Huiles essentielles	Feuilles et Résine
Anti-Apoptotique	Polaires	Résine
Anti-cancéreuse	Extrait éthanolique	Résine
Anti-génotoxique	Acide Di gallique	Fruits

Etude bibliographique

Anti-hémolytique	Extraits Phénoliques	Feuilles
Hépatoprotective	Extraits aqueux	Feuilles
	Résine	

1.2.6 Utilisation thérapeutiques :

Les intérêts du lentisque sont nombreux, il est exploité pour la résine qu'il secrète dans ses tiges, ses feuilles, son bois et ses fruits pour des usages alimentaires, domestiques ou médicaux.

Les feuilles de *Pistacia lentiscus* sont largement utilisées en médecine traditionnelle pour traiter l'eczéma, la diarrhée et les infections de la gorge, ainsi que comme agent antiulcéreux puissant²². Aussi pour le traitement de l'hypertension, des calculs rénaux et la jaunisse²³.

L'huile de fruits du lentisque est souvent utilisée comme un remède d'application externe locale sous forme d'onguent pour soigner les brûlures ou les douleurs dorsales²⁴.

La résine était utilisée comme « chewing-gum » pour rafraichir l'haleine, fortifier les gencives et apporter un bien être digestif bien avant que l'on découvre ses propriétés bactéricides et bactériostatiques²⁵.

2 Techniques d'extraction des métabolites secondaires

2.1 Extraction végétale

Le principe d'extraction végétale repose sur l'isolement des constituants ou de composés d'intérêt présents à l'intérieur des plantes. En effet c'est une extraction dite solide/liquide du fait que la matière végétale qui présente un état solide est mise en contact avec un liquide qui présente le solvant.

La solubilisation donne une solution (principe actif et solvant) qui constituent l'extrait ensuite elle est isolée de la matière végétale par une technique de filtration ou de centrifugation.

2.2 Méthodes d'extraction classiques

Ces méthodes consistent à la séparation des parties médicalement actives des tissus végétaux en utilisant des solvants sélectifs²⁶, et parmi eux on trouve :

2.2.1 Macération

Cette technique d'extraction est la plus simple qui existe mais nécessite l'utilisation d'une très grande quantité de solvant et qui consiste à laisser tremper la matrice végétale avec un solvant dans un récipient bouché à température ambiante pendant une durée déterminée (allant de quelques heures au quelques jours) tout en agitant fréquemment.

Ce traitement permet de ramollir et de briser les parois cellulaires de la plante afin de libérer les molécules cibles puis le mélange est ensuite filtré ou pressé²⁷.

2.2.2 Décoction

Elle s'applique généralement aux parties les plus dures de la plante, ou le solide est plongée dans un solvant porté à l'ébullition. L'extrait est ensuite refroidi et filtré et le filtrat est recueilli dans des récipients propres²⁸.

2.2.3 Infusion

Cette méthode convient à l'extraction des constituants bioactifs qui sont facilement solubles²⁹. Elle consiste à verser un solvant chaud (proche de l'ébullition) sur le solide puis le laisser tremper pour dissoudre les substances solubles.

3 Polyphénols

Les polyphénols ou composés phénoliques, sont des molécules spécifiques du règne végétal. Cette appellation générique désigne un vaste ensemble de substances aux structures variées qu'il est difficile de définir simplement³⁰. A l'heure actuelle, plus de 8000 molécules ont été isolés et identifiés³¹. Selon leurs caractéristiques structurales, ils se répartissent en une dizaine de classes chimiques, qui présentent toutes un point commun : la présence dans leur structure d'au moins un cycle aromatique à 6 carbones, lui-même porteur d'un nombre variable de fonctions hydroxyles (OH)³².

Les polyphénols sont divisés en plusieurs catégories : anthocyanes, coumarines, lignanes, flavonoïdes, tannins, quinones, acides phénols, xanthones et autres phloroglucinols où les

Etude bibliographique


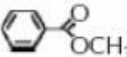
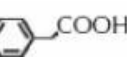
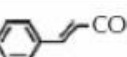
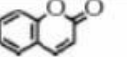
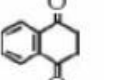
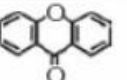
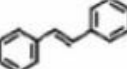
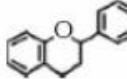
flavonoïdes représentent le groupe le plus commun et largement distribué. La grande diversité structurale des composés phénoliques rend difficile une présentation globale des méthodes qui permettent leur extraction et leur isolement, des processus mis en jeu au cours de leur biosynthèse, de leurs propriétés physico-chimiques et biologiques ³³.

Les polyphénols sont présents partout dans les racines, les tiges, les fleurs, les feuilles de tous les végétaux. Les principales sources alimentaires sont les fruits et légumes, les boissons (thé, café, jus de fruits), les céréales, les graines oléagineuses et les légumes secs ³⁴.

3.1 Classes des polyphénols

Les polyphénols forment un très vaste ensemble de substances chimiques. Ils peuvent être classifiés selon le nombre et l'arrangement de leurs atomes de carbones (**Tableau 3**). Ces molécules sont généralement trouvées conjuguées aux sucres et les acides organiques.

Tableau 3: Structure des squelettes des polyphénols ³⁵.

Nombre de carbones	Squelette	Classification	Exemple	Structure de base
7	C ₆ -C ₁	Acides phénols	Acide gallique	
8	C ₆ -C ₂	acétophénones	Gallacetophénone	
8	C ₆ -C ₂	Acide phénylacétique	Acide p-hydroxyphénylacétique	
9	C ₆ -C ₃	Acides hydroxycinamiques	Acide p-coumarique	
9	C ₆ -C ₃	Coumarines	Esculitine	
10	C ₆ -C ₄	Naphthoquinones	Juglone	
13	C ₆ -C ₁ -C ₆	Xanthones	Mangiférine	
14	C ₆ -C ₂ -C ₆	Stilbènes	Resveratrol	
15	C ₆ -C ₃ -C ₆	Flavonoïdes	Naringénine	

Etude bibliographique

3.1.1 Flavonoïdes

Les flavonoïdes appartiennent à la grande famille des polyphénols, molécules connues pour leurs multiples activités biologiques. Les flavonoïdes sont omniprésents dans les plantes ; presque tous les tissus végétaux sont capables d'en synthétiser. Il existe également une grande variété naturelle. En effet, au début des années 90, le nombre de structures de flavonoïdes rapporté était d'environ 4000³⁵.

La structure de base de ces composés regroupe un grand nombre de molécules. Elle est constituée d'un squelette carboné en C6-C3-C6 de type phényl-2-benzopyrane (Figure 3).

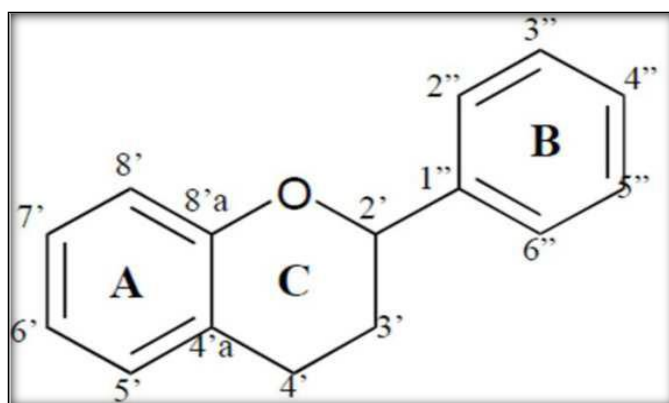


Figure 3 : Structure de base des flavonoïdes ³⁵.

Les flavonoïdes peuvent-être subdivisés en différents sous-groupes (Figure 4) en fonction du carbone de l'anneau C sur lequel est fixé l'anneau B et du degré d'insaturation et d'oxydation de l'anneau C.

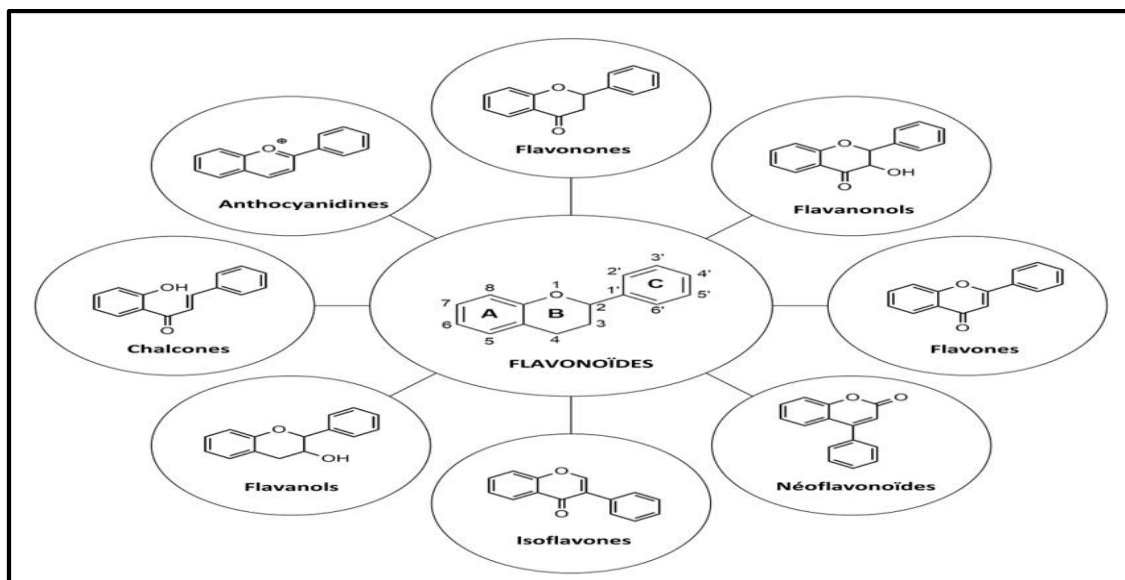


Figure 4 : Différentes classes des flavonoïdes³⁵.

3.1.2 Acides phénoliques

Le terme d'acide phénolique peut s'appliquer à tous les composés organiques possédant au moins une fonction carboxylique et un hydroxyle phénolique. En phytochimie, l'emploi de cette dénomination est réservé aux seuls dérivés des acides benzoïque et cinnamique³⁶.

❖ Acides hydroxycinnamiques

Les acides hydroxycinnamiques représentent une classe très importante dont la structure de base (C6-C3) dérive de celle de l'acide cinnamique (Figure 5). Le degré d'hydroxylation du cycle benzénique et son éventuelle modification par des réactions secondaires sont un des éléments importants de la réactivité chimique de ces molécules. Les acides cinnamiques sont retrouvés dans les plantes sous forme d'esters d'acides quiniques, acide shikimique et acide tartrique. Par exemple, l'acide chlorogénique est l'ester de l'acide caféique et l'acide quinique³⁷.

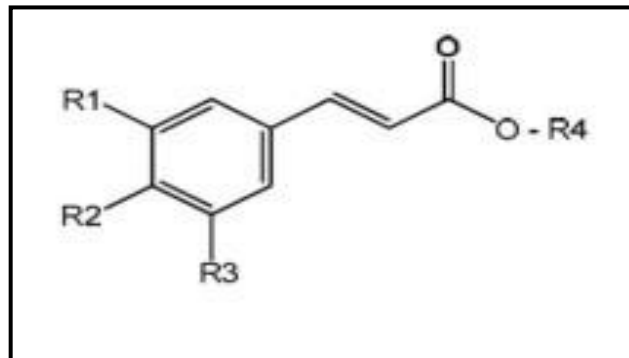


Figure 5 :Acide hydroxycinnamique.

❖ Acides hydroxybenzoïques

Les acides phénoliques en C6-C1, dérivés hydroxylés de l'acide benzoïque, sont trèscommuns, aussi bien sous forme libre que combinés à l'état d'ester ou d'hétéroside³⁸. Les principaux acides hydroxybenzoïques retrouvés dans les végétaux sont les acides phydroxybenzoïque, protocatéchiq, vanillique, gallique et syringique(Figure 6).

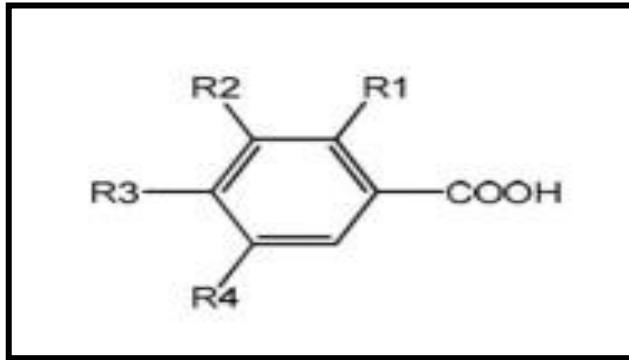


Figure 6: Acide hydroxybenzoïque.

3.1.3 Tanins

Cette classe désigne le nom général descriptif du groupe des substances phénoliques polymériques, ayant une masse moléculaire comprise entre 500 et 3000 qui présente, à côté des réactions classiques des phénols³⁹. Les tanins sont caractérisés par une saveur astringente et sont trouvés dans toutes les parties de la plante⁴⁰. On distingue deux groupes de tanins différents par leur structure et par leur origine biogénétique :

❖ Tannins hydrolysables

Ce sont des oligo ou des polyesters d'un sucre et d'un nombre variable d'acide phénol. Le sucre est très généralement le D-glucose et l'acide phénol est soit l'acide gallique dans le cas des gallotannins, soit l'acide élлагique dans le cas des tanins classiquement dénommés ellagitannins⁴¹.

❖ Tannins condensés

Ils se différencient fondamentalement des tannins hydrolysables car ils ne possèdent pas de sucre dans leur molécule et leur structure est voisine de celle des flavonoïdes. Il s'agit des polymères flavaniques constitués d'unités de flavan-3-ols liées entre elles par des liaisons carbone-carbone.

4 Activités thérapeutiques

4.1 Activité antioxydant

C'est la capacité d'une substance à retarder ou à prévenir les dommages causés par les radicaux libres, en effet, cette activité correspond à sa capacité à résister à l'oxydation⁴².

De plus, ces substances appelées antioxydants, possèdent plusieurs mécanismes physiologiques comme : le piégeage des radicaux libres ou et par activations des enzymes antioxydants où les superoxydes dismutases SOD éliminent les radicaux superoxydes par dismutation du radical en H_2O_2 et en OH^+ et OH^- dans le mitochondrie et cytosol et les érythrocytes⁴³.

4.1.1 Radical libre

Un radical libre est une espèce chimique, molécule, morceau de molécule ou simple atome, capable d'avoir une existence indépendante (libre) en contenant un ou plusieurs électrons célibataires et cela lui confère une grande réactivité donc une demi-vie très courte. En effet, ce radical libre aura toujours tendance à remplir son orbitale en captant un électron pour devenir plus stable et il va donc se réduire en oxydant⁴⁴.

4.1.2 Stress oxydatif

Le stress oxydatif ou oxydant est défini comme un déséquilibre entre la production d'espèces réactives de l'oxygène (ERO) et la défense antioxydant où les pro-oxydants (ERO) dominant largement les antioxydants qui est du à plusieurs causes : le dysfonctionnement de la chaîne mitochondriale, Activation de certains enzymes (comme la xanthine oxydase, la NADPH oxydase, et glucose oxydase) et également oxydation de certaines molécules comme le glucose et l'hémoglobine⁴⁵.

Ce déséquilibre entrainera plusieurs conséquences notamment des dommages sur les tissus et les cellules en causant des maladies et des vieillissements accélérés comme il peut également altérer des fonctions cognitives en contribuant à des troubles neurodégénératifs.

4.2 Activité antibactérienne

L'activité antibactérienne est la capacité d'une substance ou d'un agent à tuer ou à inhiber la croissance des bactéries, comme les antibiotiques, et conduit à réduire globalement leur efficacité dans le temps du fait de la capacité d'adaptation de ces derniers.

Etude bibliographique

La sensibilité des bactéries aux antibiotiques est déterminée principalement par deux techniques :

La mesure de la concentration minimale inhibitrice qui consiste à mesurer la première concentration qui inhibe la croissance d'une souche bactérienne qui est appelé méthode par dilution, et la mesure d'un diamètre d'inhibition autour d'un disque contenant une quantité connue d'antibiotiques obtenue sur une gélose inoculée avec la souche étudiée qui est appelé méthode par diffusion⁴⁶.

Matériels et méthodes

Ce travail a été réalisé au laboratoire de chimie pharmaceutique du département de chimie à l'université de Mouloud Mammeri Tizi Ouzou et au laboratoire de microbiologie au CHU de Tizi-Ouzou.

1 Matériel

1.1 Matériel végétale

❖ Récolte

Les parties de la plante *Pistacia Lentiscus* ont été récoltées au mois de février 2024 de la région de Mechtras dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

Une identification botanique a été faite par Mr Meddour, Professeur au département de biologie de la faculté des sciences biologiques et agronomiques de l'université de Tizi-Ouzou, pour confirmer l'espèce.



Figure 7 : *Pistacia Lentiscus* de la région de Mechtras .

1.2 Présentation de la région de la récolte

Mechtras est une commune de la région de Kabylie très riche en eau de source. En Algérie qui est située à 32 km au sud de Tizi Ouzou, elle est délimitée au nord, par la commune de Souk

Matériels et méthodes

El Thenine, à l'est par la commune de Tizi N'Tlatha, au sud par la commune d'Assi Yousef, au sud-ouest et à l'ouest par la commune de Boghni.

Possédant une superficie de 17,36 m² et une altitude de 250 mètres au-dessus de niveau de la mer, elle se place sur un axe reliant les villes Draa El Mizane, Boghni et les Ouadias sur la RN 30.

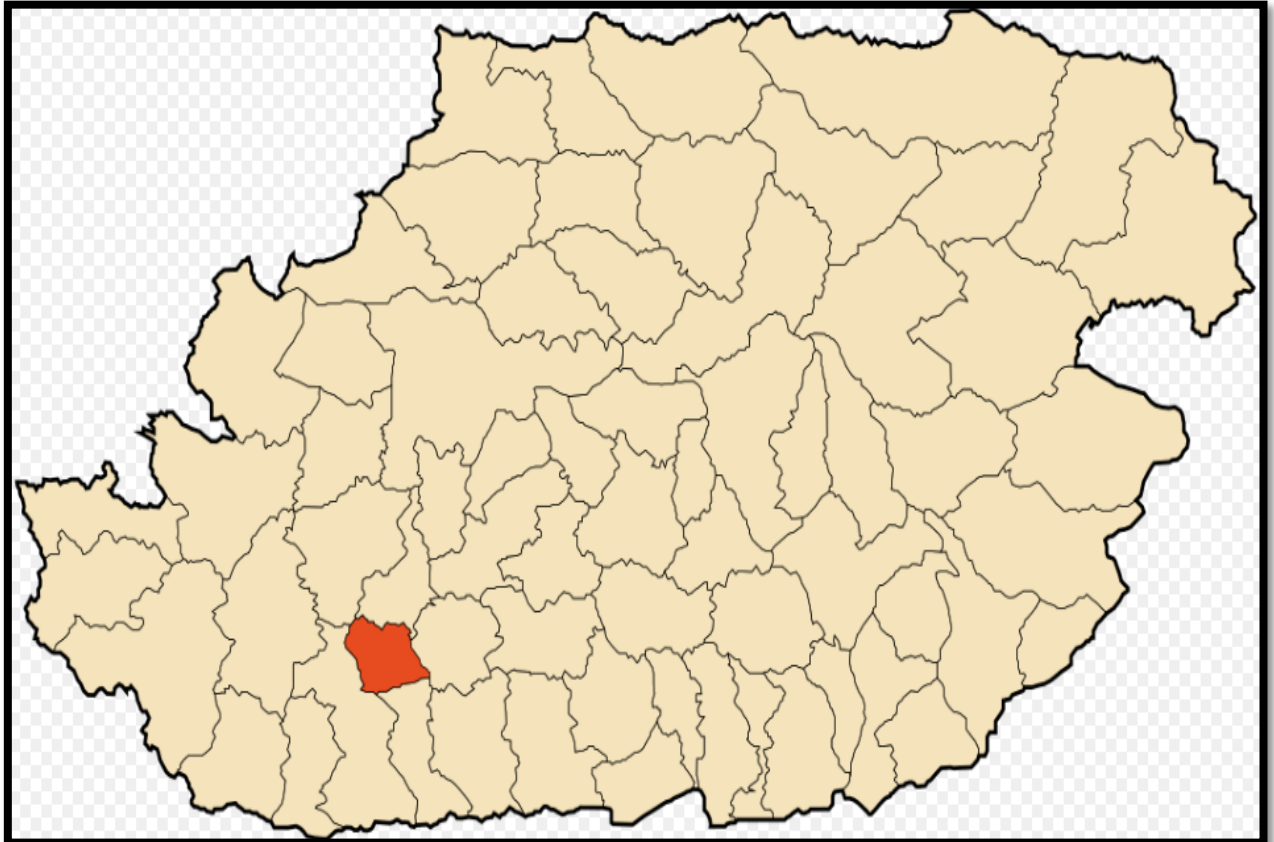


Figure 8 : Localisation de la commune de Mechtras dans la Wilaya de Tizi-Ouzou

❖ Séchage

Le séchage des feuilles de *Pistacia Lentiscus* a été réalisé dans un endroit aéré et sec et à l'abri de la lumière durant une période de 15 jours jusqu'au poids constant.



Figure 9 : Séchage des feuilles de *Pistacia Lentiscus*

❖ Broyage

Les feuilles de la plante ont été broyées à l'aide d'un moulin à café électrique pour diminuer leurs tailles et augmenter la surface de contact avec le solvant pour assurer une meilleure extraction.



Figure 10 : Feuilles broyées de *Pistacia Lentiscus*

2 Méthodes

2.1 Screening phytochimique

2.1.1 Préparation de l'extrait méthanolique à tester

La méthode utilisée est celle de l'extraction par macération, nous avons opté pour le protocole décrit par **Boussahel, S. (2018)**. En y apportant quelques modifications.

Dans un bécher contenant 100 ml de méthanol, 10 g de broyat de la plante y sont ajoutés. Après 24 h, la solution a été filtrée et le filtrat obtenu a été utilisé pour réaliser le screening phytochimique.

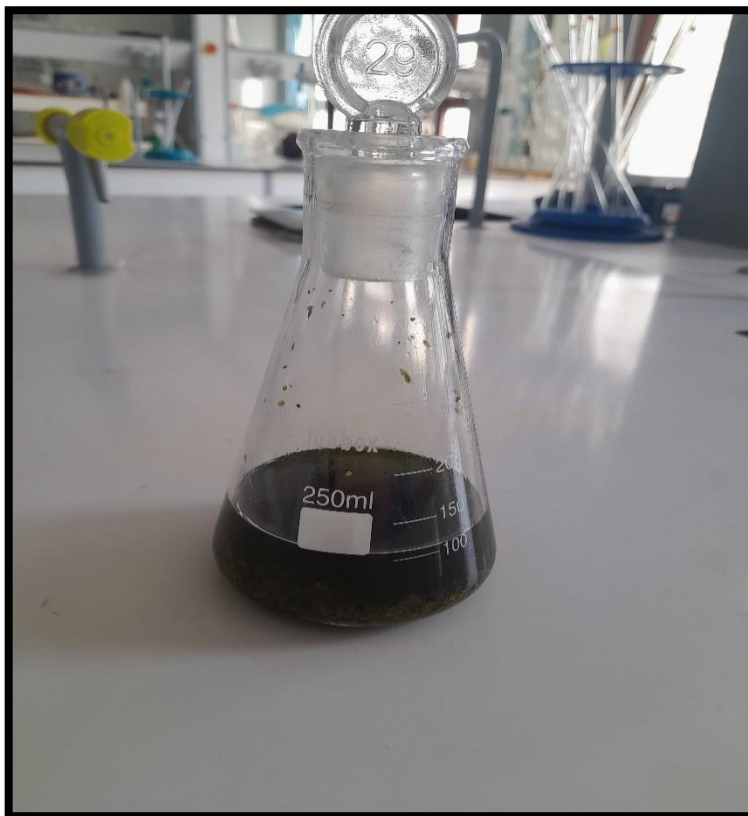


Figure 11 : Filtrat utilisé pour le screening phytochimique

2.1.2 Préparation des réactifs

Réactif de Mayer

Matériels et méthodes

Dissoudre 1.36 g de Chlorure de Mercure (HgCl_2) et 5g d'iodure de potassium (KI) dans 100 ml de l'eau distillée⁴⁷.

Réactif de Wagner

Dissoudre 2g d'iodure de potassium (KI) avec 1,27 g d'iode dans 100 ml de l'eau distillée⁴⁸.

2.4.3. Préparation des solutions :

Solution de Chlorure Ferrique alcoolique a 2 %

Dissoudre 2g de chlorure ferrique (FeCl_3) dans 100 ml de méthanol.

Solution de la Soude a 10 %

Dissoudre 10 g de la soude (NaOH) dans 100 ml de l'eau distillée.

Solution de Bicarbonate de sodium a 7,5 %

Dissoudre 7.5 g de Bicarbonate de Sodium (NaHCO_3) dans 100 ml de l'eau distillée.

Solution de Chlorure d'Aluminium a 2 %

Dissoudre 2 g de chlorure d'aluminium (AlCl_3) dans 100 ml de l'eau distillée.

2.1.3 Caractérisation qualitatif

2.1.3.1 Test pour les polyphénols

Le test a été réalisé selon la méthode décrite par Wagner (1983). A 2 ml d'extrait est ajoutée une goutte de chlorure ferrique alcoolique à 2% et l'apparition d'une couleur bleue plus ou moins foncée ou d'un vert noirâtre indique leurs présences⁴⁹.

2.1.3.2 Test pour les Tanins :

2 ml de FeCl_3 a été ajouté à 2 ml de filtrat. L'apparition d'une couleur bleue noir indique la présence des tanins dans l'extrait⁵⁰.

2.1.3.3 Test pour les coumarines :

2 ml d'extrait, 3 ml de NaOH 10% ont été ajoutés. Une coloration jaune indique leurs présences⁵¹.

Matériels et méthodes

2.1.3.4 Test pour les flavonoïdes :

Quelques gouttes d'une solution d'aluminium (AlCl_3) à 1% ont été ajoutées à une portion de l'échantillon. Une coloration jaune indique la présence de flavonoïdes⁵².

2.1.3.5 Test pour les glycosides :

5 ml du filtrat d'extrait ont été traités avec 2 ml de chloroforme et 2 ml d'acide acétique glacial. Une coloration violette à bleue à verte a indiqué leurs présences⁵³.

2.1.3.6 Test pour les alcaloïdes :

6 gouttes de réactif de Mayor ou réactif de Wagner ou réactif de Dragendorff ont été ajoutées au filtrat. La formation de précipité rouge-brunâtre ou précipité orange indique leurs présences⁵⁴.

2.1.3.7 Test pour les saponines :

5 ml d'eau distillée sont ajoutés à 0,5 ml du filtrat de l'extrait. Le mélange est agité pendant 15 secondes, et laissé au repos durant 15 minutes. L'apparition d'une mousse persistante d'une hauteur de 1 cm indique la présence de saponines⁵⁵.

2.1.3.8 Test pour les stéroïdes :

2 ml de chloroforme et quelques gouttes de H_2SO_4 concentré ont été ajoutés aux 5 ml du filtrat d'extrait de la plante. L'apparition d'une couleur rouge dans la phase inférieure de chloroforme indique la présence de stéroïdes⁵⁶.

2.1.3.9 Test pour les composés réducteurs :

Introduire 2ml de l'extrait aqueux dans un tube à essai, puis 2ml de la liqueur de Fehling sont ajoutés. Ensuite, l'ensemble est porté au bain-marie bouillant durant 8 min. L'obtention d'un précipité rouge brique indique la présence des composés réducteurs⁵⁷.

2.2 Procédure d'extraction des polyphénols

100g de poudre végétale de la plante sont introduits dans un bécher contenant 1000 ml d'un mélange eau-méthanol (50/50, V/V)

Le bécher est ensuite placé dans un bain thermostaté réglé à une température de 50 °C et ce afin d'effectuer le processus d'extraction sous chauffage modérée

Le mélange est soumis à une agitation à hélice d'environ 100 tr/min durant 2 heures et l'infusé obtenu est ensuite filtré à l'aide d'un papier filtre standard de marque Medilips et récupération du filtrat obtenu.

Matériels et méthodes

150 ml d'hexane ont été ajoutés au filtrat obtenu. Après décantation, la phase hydroalcoolique a été récupérée. Cette étape est faite 3 fois. L'objectif derrière cette étape est d'éliminer le maximum de corps gras de notre extrait.

La phase eau-méthanol récupérée est soumise à une centrifugation à 6000tr/min pendant 15min pour purifier l'extrait.

Élimination du méthanol par évaporation sous vide en se servant d'un évaporateur rotatif réglé à une température de 50°C.

La phase aqueuse obtenue a été mélangée avec le Chloroforme (v=200ml) pour éliminer les pigments. Cette étape est faite 3 fois.

Séparation des deux phases, aqueuse et chloroformique de l'extrait par décantation et récupération de la phase aqueuse.

Élimination de l'eau par évaporation à l'aide d'une étuve réglée à une température de 70°C pour obtenir l'extrait final des polyphénols.

❖ Détermination de rendement :

Le poids de l'extrait sec est déterminé entre le poids de la verrerie pleine (après séchage) et le poids de la verrerie vide.

$$R (\%) = (m_e/m_0) * 100$$

Avec :

R : Rendement en %

m_e : La masse de l'extrait brut

m_0 : La masse sèche de l'échantillon végétal en g

2.3 Analyses quantitatives

2.3.1 Dosage des polyphénols totaux

❖ Principe :

Le dosage des polyphénols totaux est une méthode colorimétrique utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu. Ce réactif réagit avec les groupes hydroxyles des polyphénols pour former un

Matériels et méthodes

complexe bleu dont l'absorbance est mesurée à 765 nm et leur concentration est ensuite déterminée par comparaison avec une courbe standard d'acide gallique⁵⁸.

❖ Mode Opérateur :

Six solutions méthanoliques de l'extrait ayant les concentrations suivantes ont été préparées 0.16, 0.12, 0.08, 0.04, 0.02 et 0.01 mg/ml. 1 ml de réactif de Folin-Ciocalteu dix fois dilué et 2 ml d'eau distillée ont été ajoutés à 200 µl de chaque solution préparée. Après un repos de 4 min à l'abri de la lumière, 0,8 ml de bicarbonate de sodium de 7,5% sont ajoutés au mélange. Après 2 heures d'incubation à la température ambiante, l'absorbance de la couleur bleue en résultant a été mesurée à $\lambda_{\max} = 765$ nm à l'aide d'un spectrophotomètre UV-VIS.

Une courbe d'étalonnage réalisée en parallèle dans les mêmes conditions opératoires que celles de l'extrait, en utilisant l'acide gallique comme référence avec des concentration allant de 0.01 jusqu'à 0.16 mg/ml⁵⁹.

2.3.2 Dosage des Flavonoïdes totaux :

❖ Principe :

Le chlorure d'aluminium $AlCl_3$ forme des complexes acides stables avec le groupe cétone en position (4) et l'un des deux groupes hydroxyles sur les positions C3 et C5 chez les flavones et les flavonols, comme il forme aussi des complexes acides labiles avec les groupes ortho-dihydroxyls dans les deux cycles des flavonoïdes . Ces complexes formés sont caractérisés par une longueur d'onde d'absorption moyenne de 415nm⁶⁰.

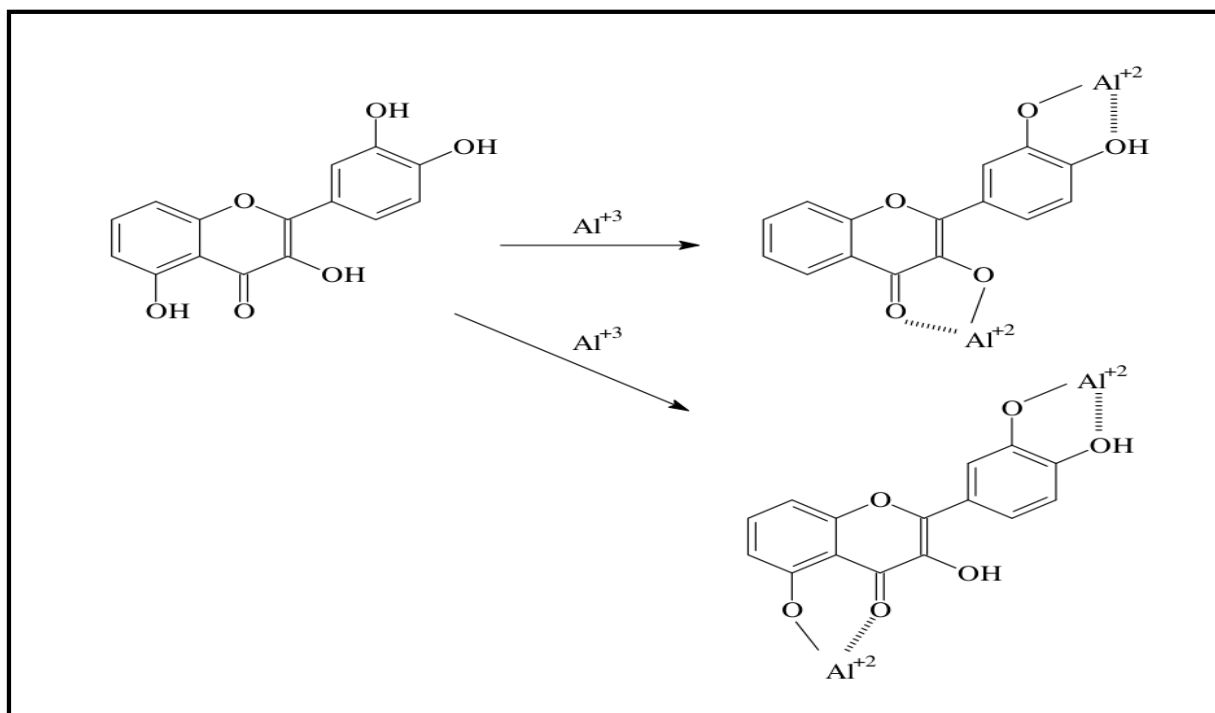


Figure 12 : Cycle des flavonoïdes .

❖ Protocole expérimentale :

Cinq solutions méthanoliques de l'extrait ayant les concentrations suivantes ont été préparées 0.04 , 0.02 , 0.01 , 0.005 , 0.0025 mg/ml . 1 ml de la solution de chlorure d'aluminium alcoolique Une quantité de 1 ml de chaque échantillon préparé dans le méthanol, est ajoutée à 1 ml de la solution de Chlorure d'aluminium alcoolique $AlCl_3$ à 2 % a été ajoutée à 1 ml de chaque solution d'extrait préparée. Après 10 minutes d'incubation à l'abri de la lumière, les absorbances des mélange sont été mesurées à $\lambda_{max} = 430$ nm.

Les concentrations des flavonoïdes ont été déduites à partir de la gamme de la courbe d'étalonnage établie avec la quercétine dans les mêmes conditions opératoires à celles de l'extrait et à des concentrations allant de 0.0025 jusqu'à 0.04 mg/ml⁶¹.

Matériels et méthodes

2.4 Activités biologiques

2.4.1 Activité antioxydante : Test de DPPH

❖ Principe :

Le test DPPH (diphénylpicrylhydrazyl) est une méthode largement utilisée dans l'analyse de l'activité antioxydante.

En effet, le DPPH se caractérise par sa capacité à produire des radicaux libres stables. Cette stabilité est due à la délocalisation des électrons libres au sein de la molécule. La présence de ces radicaux DPPH• donne lieu à une coloration violette foncée de la solution. La réduction des radicaux DPPH• par un agent antioxydant entraîne une décoloration de la solution, le changement de couleur peut être suivi par spectrophotométrie à 517nm et de cette façon le potentiel antioxydant d'une substance ou un extrait de plante peut être déterminé⁶².

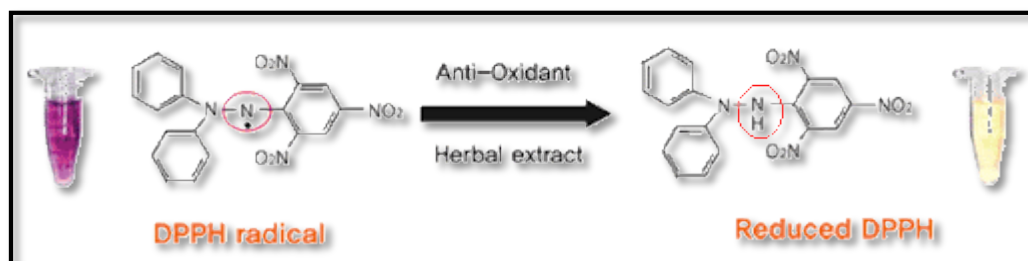


Figure 13 :S structure chimique du radical DPPH°et sa forme réduite .

❖ Protocole :

Dans un premier temps, nous avons préparé des dilutions d'extrait hydrométhanolique du *P-lentiscus* de (1-0,5-0,25-0,125-0,068-0,031-0,015-0,0078mg/ml) dans le méthanol, et d'acide ascorbique (de 0,25-0,125-0,068-0,031-0,015-0,0078 mg/ml) dans l'éthanol. Une solution de DPPH a été également préparé par solubilisation de 4mg de DPPH dans 100ml d'éthanol et en agitant cette solution pendant quelques minutes à l'obscurité.

Pour déterminer l'activité antioxydante, suivant le protocole appliqué en 2007 par **Kuramasamy** et ses **collaborateurs**. Brièvement, 1 ml d'une solution de DPPH (0,04 mg/ml) a été mélangé avec 1ml de différentes dilutions des extraits de plante. Le mélange obtenu est ensuite gardé à l'abri de la lumière à la température ambiante pendant 30 minutes. Puis l'absorbance est mesurée à 517 nm contre un témoin composé de 1ml de la solution de DPPH et de 1ml de méthanol et 1ml d'éthanol⁶³.

Matériels et méthodes

L'activité antioxydante liée à l'effet de piégeage du radical DPPH[•] est exprimée en pourcentage d'inhibition (PI) à l'aide de la formule suivante :

$$\text{PI}\% = \frac{(\text{A blanc} - \text{A écha})}{\text{A blanc}} \times 100$$

A blanc : absorbance DPPH.

A écha : absorbance échantillon testé après 30 minutes.

L'IC₅₀ (concentration inhibitrice de 50%) est défini comme étant la concentration nécessaire pour inhiber 50% des radicaux libres et qui est obtenue à partir de l'équation de la courbe de l'activité antioxydante (%) en fonction de la concentration de l'antioxydant. La capacité antioxydante d'un composé est d'autant plus élevée que son IC₅₀ est petite⁶⁴.

2.4.2 Activité antibactérienne

L'étude de l'activité antibactérienne des polyphénols du *Pistacia Lentiscus* a été réalisée au niveau du laboratoire de microbiologie au CHU de Tizi-Ouzou. L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'activité antibactérienne de l'extrait phénolique des feuilles de cette plante.

L'activité antibactérienne de l'extrait phénolique a été déterminée par la méthode de diffusion sur disque en milieu gélosé.

La méthode de diffusion sur disque est une technique quantitative permettant de déterminer l'activité antibactérienne d'une substance vis-à-vis des micro-organismes.

Le principe de cette méthode repose sur le pouvoir migratoire de l'extrait à l'intérieure d'une boîte de pétri contenant un milieu M-H.

❖ Microorganismes testés :

Pour tester l'activité antibactérienne d'extraits phénolique des feuilles du lentisque, nous avons opté pour trois souches bactériennes de référence proviennent du laboratoire de microbiologie de l'hôpital Nadir Mohamed de Tizi-Ouzou. Ils correspondent aux espèces suivantes :

- **Gram négatives :**

- Escherichia coli*, ATCC 25922 .

Matériels et méthodes

Pseudomonas aeruginosa, ATCC 27853.

- **Gram positives :**

Staphylococcus aureus, ATCC 25923 .

- ❖ **Isolement**

La purification pour chacune des souches, se fait par l'ensemencement en stries par la méthode des cadrans sur des milieux de culture à l'aide d'une pipette pasteur stérile, suivi d'une incubation pendant 24 h à 37°C.

Milieu Chapman pour *Staphylococcus aureus*.

Milieu hektoen pour *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa*.

- ❖ **Préparation de l'extrait à tester**

0.5g d'extrait phénolique des feuilles de la plante a été dissous dans 1 ml de l'eau distillée.

La réalisation de cette activité s'effectue en plusieurs étapes ⁶⁵

- ❖ **Préparation des suspensions microbiennes :**

- ✓ A partir d'une culture pure de 18 à 24h sur milieu d'isolement approprié, racler à l'aide d'un écouvillon quelques colonies bien isolées et parfaitement identiques.
- ✓ Décharger l'écouvillon dans 10ml d'eau physiologique stérile.
- ✓ Bien homogénéiser la suspension bactérienne, son opacité doit être d'une densité optique (DO) de 0,8 à 0,10 lue à 625nm.

- ❖ **Ensemencement des boîtes de pétri :**

On imbibe l'écouvillon stérile de la suspension bactérienne puis on l'essor en le pressant fermement sur la paroi interne du tube, afin de décharger au maximum. On frotte l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée Mueller-Hinton sèche de haut en bas, en stries serrées, puis on refait la même opération deux fois en tournant la boîte d'un angle de 60° à chaque fois. L'ensemencement est en passant l'écouvillon une dernière fois sur toute la surface gélosée.

- ❖ **Dépôt des disques :**

Les disques utilisés sont des disques stériles de 9mm de diamètre, sont déposés délicatement à l'aide d'une pince stérile sur le milieu gélosé ensemencé préalablement avec les suspensions bactériennes, les disques doivent être espacés.

Pour chaque boîte de pétri on dépose 2 disques :

- ✓ Un disque qu'on imprègne de 10 µL d'extrait (ppt).
- ✓ Un disque imbibé de l'eau distillée est utilisé comme contrôle négatif.

Matériels et méthodes

Finalement, les boîtes de pétri sont incubées pendant 18 à 24h à 37°C.

❖ Lecture des antibiogrammes :

La lecture des antibiogrammes a été faite par la mesure des diamètres des halos translucides d'inhibitions autour des disques imprégnés d'extrait à l'aide d'un pied à coulisse, le résultat sera exprimé en millimètre.

La sensibilité des différentes souches vis-à-vis d'extrait étudié est classée selon le diamètre d'inhibition (tableau) :

Tableau 4 : sensibilité des souches .

Taille du diamètre d'inhibition	conclusion
($\emptyset < 09 \text{ mm}$)	la sensibilité du germe est nulle
($09 < \emptyset < 14 \text{ mm}$)	la sensibilité du germe est limitée
($15 < \emptyset < 19 \text{ mm}$)	la sensibilité du germe moyenne
($\emptyset > 20 \text{ mm}$)	le germe est très sensible

1 Tests du screening phytochimiques

Les tests phytochimiques réalisés sur l'extraits des feuilles de *Pistacia lentiscus* ont révélé la présence de plusieurs composés phytochimiques. Les résultats sont mentionnés dans le tableau :

Tableau 5 : Résultats des tests phytochimiques réalisés sur l'extrait des feuilles *P-lentiscus* :

Tests	Résultats
Polyphénols	++
Tanins	++
Coumarines	-
Flavonoïdes	+
Glycosides	+
Alcaloïdes	-
Stéroïde	-
Saponines	++
Composés réducteurs	+

++ : Fortement positif / + : Moyennement positive / - : Absence totale

Les résultats des tests phytochimiques montrent l'absence des coumarine, alcaloïdes et stéroïdes

Ces résultats ont permis de mettre en évidence la forte présence des polyphénols, tanins et saponines et la présence des Flavonoïdes, composés réducteurs et Glycosides.

2 Extraction des composés phénoliques

2.1 Le rendement d'extraction

La mesure du rendement est une phase essentielle pour déterminer la quantité et le pourcentage d'extrait obtenus par une extraction.



Figure 14: Extrait préparé des polyphénols

Tableau 6 : Caractéristique organoleptiques et rendement.

Partie de plante	Feuilles
Quantité de la plante	100g
Volume du solvant (eau/méthanol)(50/50)	1000ml
Durée d'extraction	2h
Rendement %	15,21%
Aspect	Visqueux
Couleur	Marron

Dans cette étude, le rendement de l'extraction hydrométhanolique des feuilles de *Pistacia lentiscus* est 15,21%. Ce rendement est inférieur à celui trouvé par **Cherbal et al., 2012**, qui était 44,58 %.

Résultats et discussions

La variation des valeurs de rendement pourrait être dues aux variations de la méthode et les conditions d'extraction, la saison et la région de la récolte, le solvant utilisé, etc.

3 Analyses quantitative

3.1 Dosage des polyphénols totaux :

La teneur en polyphénols totaux de l'extrait a été déterminée par la méthode de Folin-Ciocalteu.

L'équation de la courbe d'étalonnage obtenue préparée par l'acide gallique comme solution de référence est la suivante :

$$Y = 3,330x + 0,177 \quad \Longrightarrow \quad C_{\text{ppt}} = x = (y - 0,177) / 3,330$$

Avec un coefficient de détermination : $R^2 = 0,998$

Dont :

Y : Absorbance mesurée par spectrophotomètre

x : Concentration de la solution hydrométhanolique de l'acide gallique préparée dans un mélange d'eau/ méthanol

C_{ppt} : Concentration des polyphénols totaux dans la solution analysée des extraits des feuilles

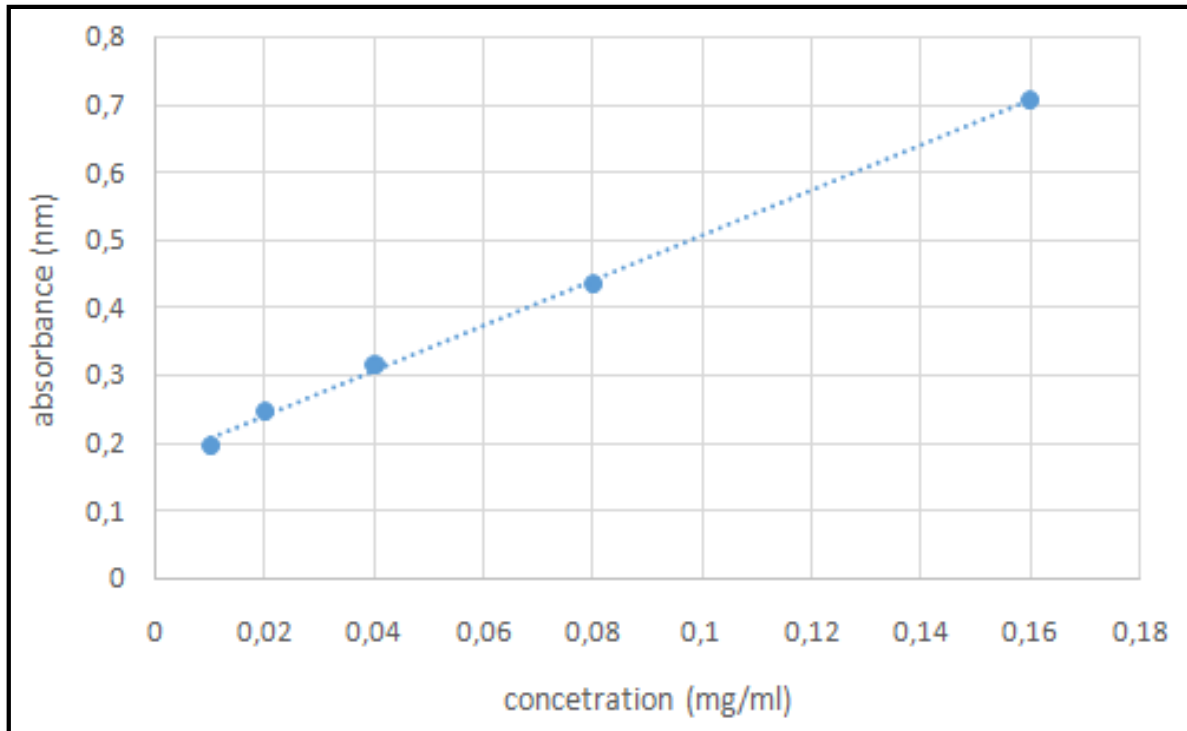


Figure 15 : Courbe d'étalonnage de l'acide gallique

La teneur en composés phénoliques des extraits des feuilles de la région étudiée est représentée dans la figure 16 ci-dessous :

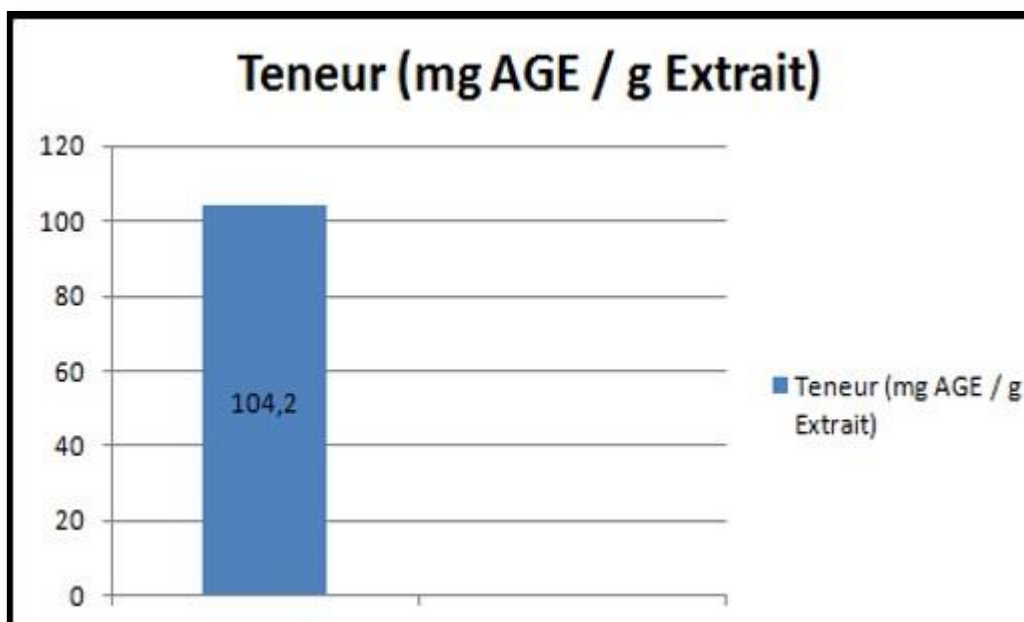


Figure 16 : Teneur en composé phénolique de l'extrait

La quantité des polyphénols est exprimée en milligramme équivalent d'acide gallique par gramme d'extrait.

Résultats et discussions

La figure montre que les feuilles de la région étudiée possèdent une quantité importante en polyphénols.

La teneur en composés phénoliques des feuilles de la région de Mechtras présente une valeur de 104,20 mg AGE / g Ext.

La biosynthèse des métabolites secondaires tels que les polyphénols sont stimulés par des conditions climatiques comme la température, salinité et la sécheresse, c'est ainsi que leurs distributions peut changer pendant la croissance de la plante.

3.2 Dosage des Flavonoïdes totaux :

La teneur en flavonoïdes a été déterminée par la méthode colorimétrique avec le chlorure d'aluminium.

L'équation de la courbe d'étalonnage obtenue préparée par la quercétine comme une référence est la suivante :

$$Y = 33,28x + 0,002 \quad \Longrightarrow \quad C_{\text{fit}} = x = (Y - 0,002) / 33,28$$

Avec un coefficient de détermination $R^2 = 0,999$

Dont :

Y : Absorbance mesurée par le spectrophotomètre

x : Concentration de la solution de la quercétine

Résultats et discussions

C_{ft} : concentration des flavonoïdes totaux recherchés dans la solution analysée de l'extraits des feuilles de la plante

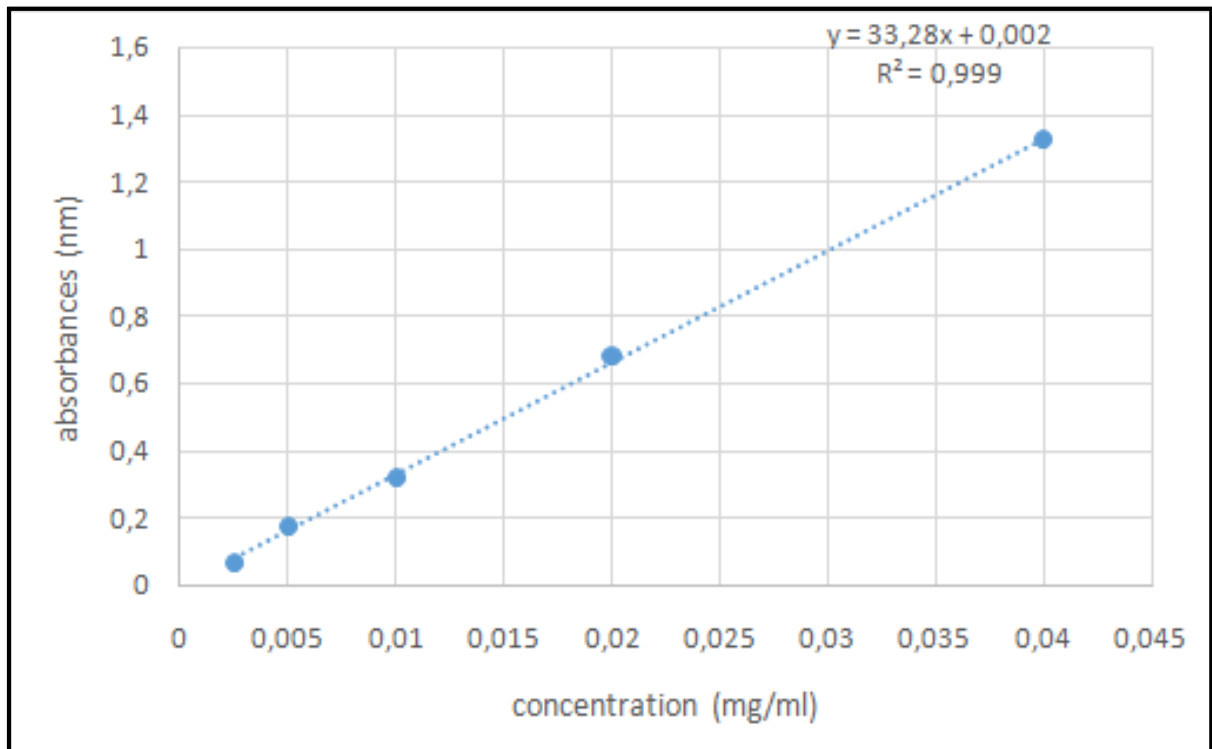


Figure 17 : Courbe d'étalonnage de la quercétine

La teneur en flavonoïdes totaux de l'extrait est représentée dans la figure ci-dessous

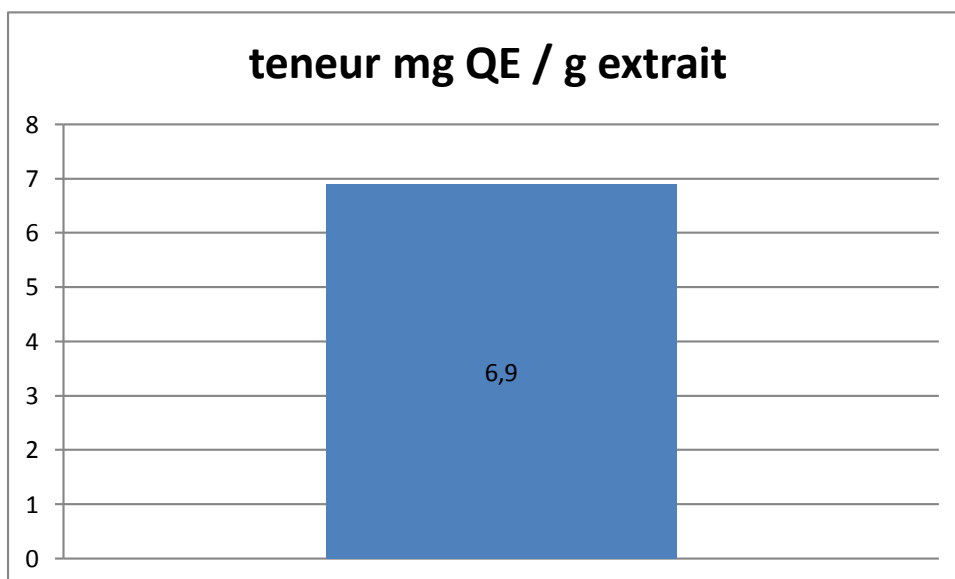


Figure 18 : Teneur en Flavonoïdes de l'extrait

Résultats et discussions

La quantité des flavonoïdes est exprimée en milligramme équivalent de la quercétine par gramme d'extrait (mg QE/ g Ext).

Les résultats obtenus du dosage des flavonoïdes totaux (6.9 mg QE/g Ext) montrent que l'extrait des feuilles est pauvre en flavonoïdes. Il faut prendre en considération que les facteurs géographiques et climatiques influent sur la teneur en flavonoïdes.

4 Activités biologiques

4.1 Activité antioxydante

L'activité antioxydante de l'extrait hydrométhanolique des feuilles de *Pistacia lentiscus* à été réalisée par la méthode de piégeage des radicaux libres de DPPH, et évaluée par mesure de l'absorbance des différentes dilutions de l'extrait à 517 nm par un spectrophotomètre UV-VIS. Après avoir calculer les pourcentages d'inhibition pour chaque concentration d'extrait, nous avons tracé la courbe de pourcentage d'inhibition en fonction des concentrations de l'extrait, puis nous avons déterminé la concentration inhibitrice à 50%. L'acide ascorbique a été utilisé comme molécule de référence.

Plus la valeur de IC50 est petite plus l'activité est grande.

Les résultats obtenus sont représentés dans les figures numéro 19 et 20 ci-dessous :

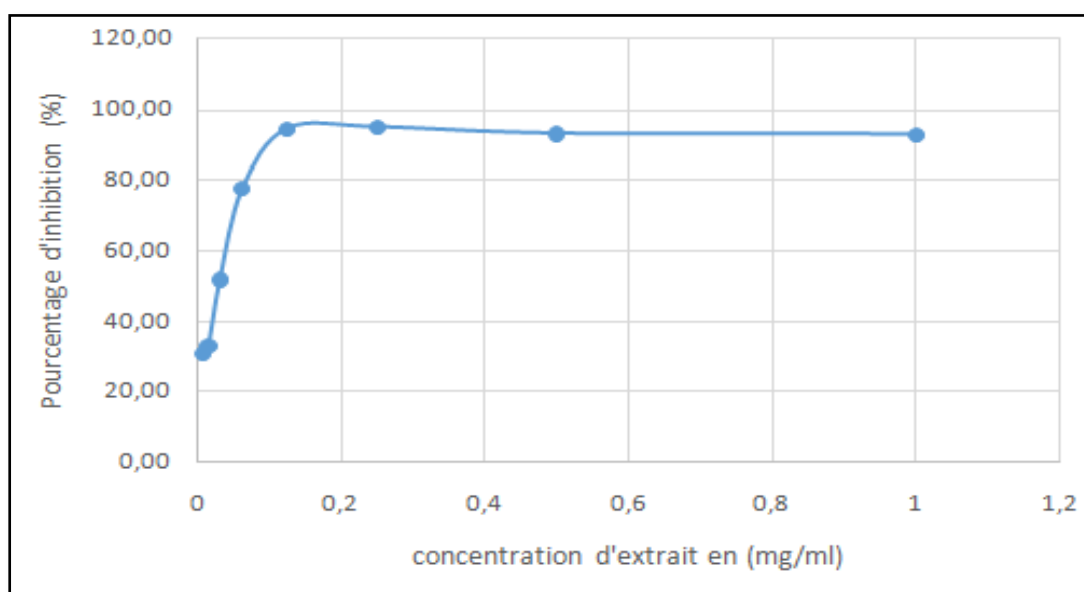


Figure 19: courbe de pourcentage d'inhibition en fonction des différentes concentration de l'extrait hydrométhanolique des feuilles de *Pistacia lentiscus* .

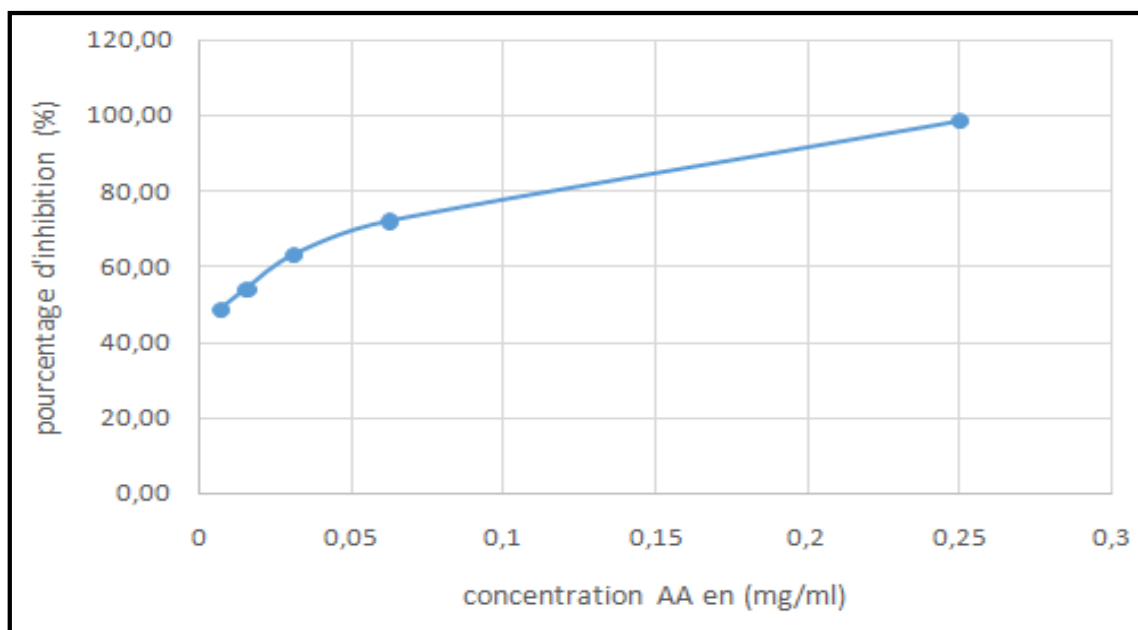


Figure 20 : courbe de pourcentage d'inhibition en fonction des différentes concentrations de l'acide ascorbique (AA).

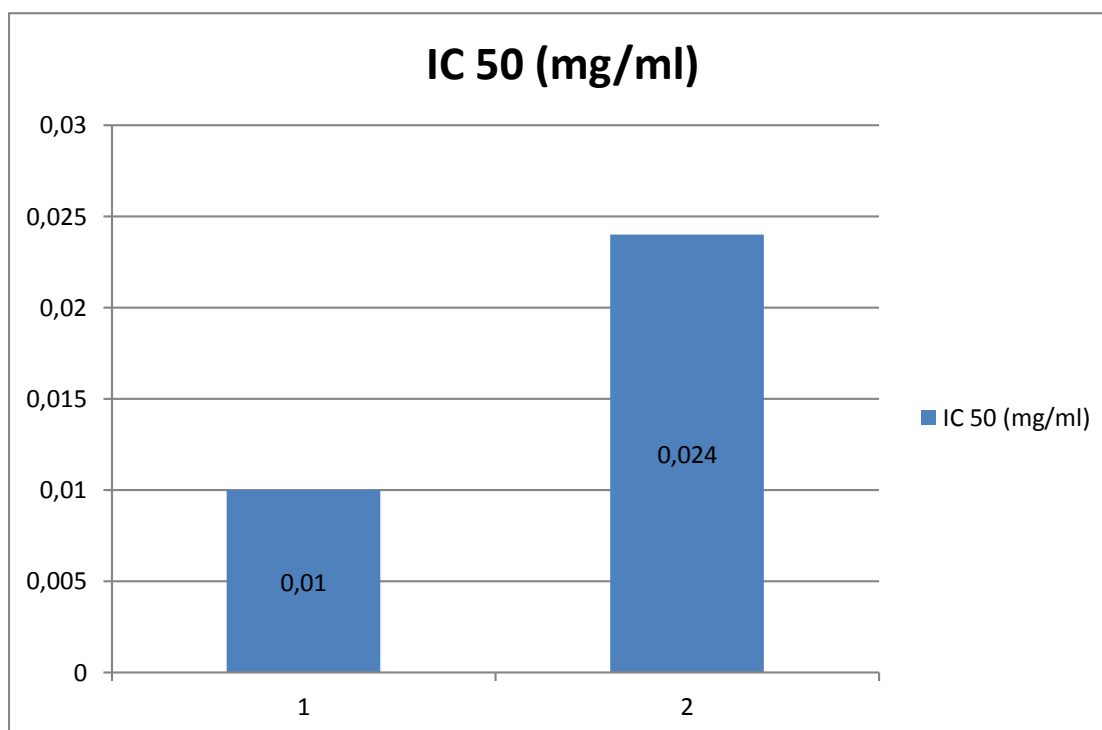


Figure 21 : Résultat de IC 50 de l'AA et l'extrait

Résultats et discussions

Les résultats obtenus par ce test montrent que l'extrait hydrométhanolique des feuilles de notre plante présente une forte activité antioxydante arrivant jusqu'à 95,05% avec une concentration inhibitrice de 50% (IC50) de 0,024 mg/ml (figure 19), qui est supérieur à l'IC50 de l'acide ascorbique (0,01mg/ml) (figure 20).

D'après ces résultats nous concluons que le pouvoir antioxydant de notre extrait est deux fois moins faible que celui de l'acide ascorbique.

Nos résultats s'accordent avec les résultats obtenus par **Hemma et al 2018**, dont la valeur de l'activité antioxydante de l'extrait méthanolique des feuilles de la plante était 92,61% , tandis que la valeur de l'IC50 était inférieure à notre valeur avec une valeur de 0,121 mg/ml.

La différence entre les résultats sont dues probablement à la teneur en substances antioxydantes présentes dans les feuilles de la plante telles que les composés phénoliques.

4.2 L'activité antibactérienne :

L'évaluation de l'activité antibactérienne de l'extrait phénolique du Pistacialentiscus a été réalisée par la technique de diffusion sur disque en milieu gélosé solide (M-H). L'activité antibactérienne est déterminée en terme de diamètre de zone d'inhibition produite autour de disque après 24h d'incubation à la température de 37°C pour le développement des germes.

Tableau 7 : résultats de l'inhibition des germes

Souches bactériennes	Diamètre des zones d'inhibition obtenue	Le diamètre d'inhibition(référence)
<i>Staphylococcus aureus</i>	17mm	(15 < Ø < 19 mm)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	19mm	(15 < Ø < 19 mm)
<i>Escherichia coli</i>	-	(Ø < 09 mm)

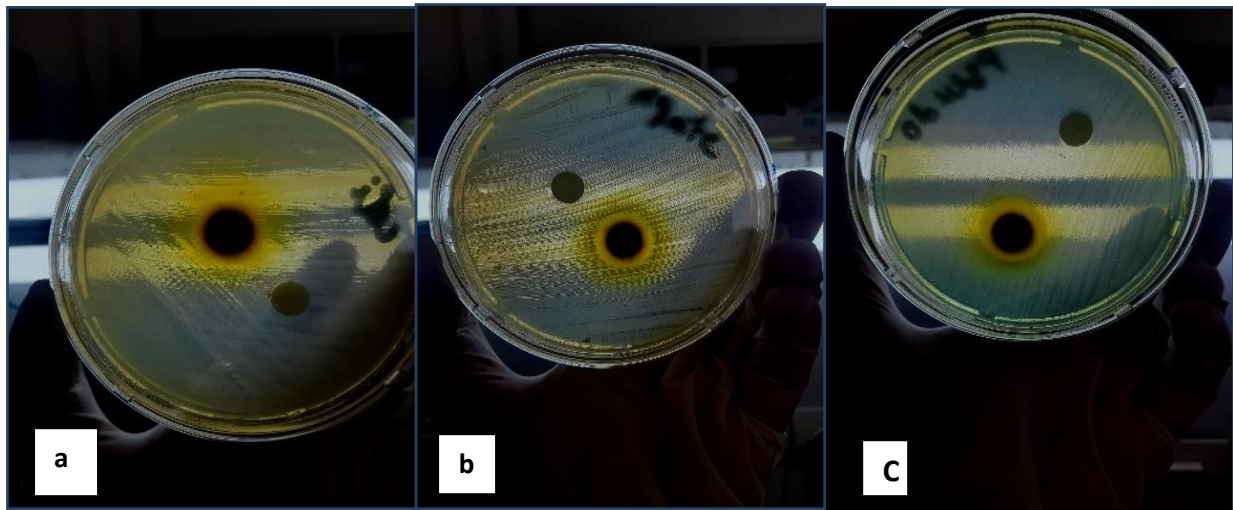


Figure 22: résultats de l'activité antibactérienne . (a) :E.coli (b) staph (c) pseudo

Le noircissement des zones d'inhibition obtenues par les différents extraits de la plante pourrait être due à une partie des tannins qui se sont irrévérablement combinée d'autres polymères (Bruneton,2009).

Les résultats de l'activité antibactérienne de l'extrait hydrométhanolique des polyphénols de notre plante montrent que les germes d'*Escherichia coli* n'est pas sensible à l'extrait avec un diamètre de 0mm. Alors que pour *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*, les résultats ont montré une sensibilité vis-à-vis l'extrait avec un diamètre d'inhibition de 17mm et 19mm respectivement.

Plusieurs paramètres peuvent influencer la détermination de l'activité antibactérienne tels que : le type des micro-organismes ciblés, la méthode d'évaluation de l'activité antibactérienne, le type de l'extrait et particulièrement la concentration.

Conclusion

Conclusion et perspective

L'étude menée sur l'extraction des polyphénols de *Pistacia lentiscus* par macération hydro-méthanolique conventionnelle s'est avérée une méthode plus au moins efficace avec un rendement optimal obtenu à l'aide d'un mélange de 50% de méthanol et 50% d'eau.

Les paramètres d'extraction tels que le temps de macération, le rapport solvant-matière et la température ont une influence significative sur la quantité de polyphénols extraits.

Sur le plan phytochimique, et d'après nos résultats obtenus, la plante étudiée de la région de Mechtras est riche en métabolites secondaires tels que les polyphénols, les tanins, les flavonoïdes, les glycosides, les saponines et les composés réducteurs.

L'évaluation de l'activité antioxydante, qui a été réalisée par la méthode de DPPH, a montré que l'extrait possède une activité antioxydante très importante.

L'évaluation de l'activité antibactérienne a permis de démontrer la résistance de *Escherichia coli* vis-à-vis de l'extrait de *Pistacia Lentiscus* et la sensibilité de *staphylococcus aureus* la *pseudomonas aeruginosa*.

Dans le cadre de la perspective et la poursuite de ce travail, l'étude ouvre la voie à des recherches plus approfondies sur l'identification et la caractérisation des composés phénoliques actifs de *Pistacia lentiscus*.

Des investigations cliniques sont nécessaires pour évaluer l'efficacité et la sécurité des extraits de *Pistacia lentiscus* dans la prévention et le traitement des maladies liées au stress oxydatif et aux infections bactériennes.

Cette étude a donné des résultats prometteurs encourageons à continuer le travail et de réaliser des tests approfondis afin de révéler le maximum potentiel thérapeutique et préparer un produit pharmaceutique adéquat et il serait intéressant de :

-Analyser et déterminer les différents composants de l'extrait du P.L par HPLC / SM

-réaliser d'autres activités biologiques telles que l'activité antifongique

Références bibliographique

Références bibliographique :

- [1] Tyler.V.E. (1999). Phytomedicines: Back to the Future. *J. Nat. Prod* 62: 1589-1592
- [2] Nunes.C.D.R., Arantes.M.B., Menezes de Faria Pereira.S., Leandro da Cruz.L., Passos.M.D.S., Pereira de Moraes.L., Vieira.I.J.C., Barros de Oliveira.D.(2020). Plants as Sources of Anti-Inflammatory Agents. *Molecules* 25 :3725 1-22.
- [3] Brahmi.F., Haddad.S., Bouamara.K., Yalaoui-Guellal.D., Prost-Camus.E., Pais de Barros.J-P., Prost.M., Atanasov.A.G., Madani.K., Boulekbache-Makhlouf.L., Lizard.G.(2020). Comparison of chemical composition and biological activities of Algerian seed oils of *Pistacia lentiscus* L., *Opuntia ficus indica* (L.) mill. and *Argania spinosa* L. Skeels. *Industrial Crops & Products* . 151.
- [4] Boutemine.I M., Amri.M., Amir.Z-C., Fitting.C., Mecherara-Idjeri.S., Layaida.K., Sennoun.N., Berkane.S., Cavaillon.J-M., Touil-Boukoffa.C. (2018). Gastro-protective, therapeutic and anti-inflammatory activities of *Pistacia lentiscus* L. fatty oil against ethanol-induced gastric ulcers in rats. *Journal of Ethnopharmacology*. 36p .
- [5] Schulze-Kaysers N, Feuereisen M, Schieber A. Phenolic compounds in edible species of the Anacardiaceae family - A review. *RSC Adv*, 2015; 5: 73301–73314.
- [6]. HENCHIRI, Chérifa. 2015, Caractérisation physicochimique et biochimique d'un extrait de *Pistacia Lentiscus* et détermination de ses effets sur certains paramètres biologiques.. thèse de doctorat . Université d'annaba .
- [7]. Dragović, S.; Dragović-Uzelac, V.; Pedisić, S.; Cošić, Z.; Frišćić, M.; Garofulić, I.E.; Zorić, Z. The mastic tree (*Pistacia lentiscus* L.) leaves as source of BACs: Effect of growing location, phenological stage and extraction solvent on phenolic content. *Food Technol. Biotechnol.* 2020, 58, 303.
- [8]. Sehaki et al., « A Review of *Pistacia Lentiscus* Polyphenols ».
- [9]. Bammou et al., « Valorisation du lentisque «*Pistacia lentiscus* L.» ».
- [10]. « encyclopedie-flore-de-coste-jardinpicvert-T1-p277 ».
- [11] Julve, Ph, 2021 ff-Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique.
- [12] Bouta et al., « Morphological Diversity in Wild Populations of Mastic Tree, *Pistacia Lentiscus* L. (Anacardiaceae) in Morocco ».
- [13]. Abdelghafour et al., « COMPARATIVE ECO-BOTANICAL ANALYSIS OF *PISTACIA LENTISCUS* L. IN ALGERIA THROUGH MORPHOLOGICAL AND ULTRASTRUCTURAL MARKERS RELATED TO LEAVES AND STOMATA ».

Références bibliographique

- [14] Doghbage et al., « Leaf Morphological and Epidermal Traits Variability along Environmental Gradients in Ten Natural Populations of *Pistacia Lentiscus* ».
- [15]. Wiam, B. O. U. T. E. L. D. J. A., & Dounia, M. E. K. H. N. A. C. H. E. (2023). *Activités biologiques de Pistacialentiscus L* (Doctoral dissertation, university center of abdalhafidboussouf-MILA).
- [16]. Bozorgi, M., Memariani, Z., Mobli, M., Salehi Surmaghi, MH, Shams-Ardekani, MR et Rahimi, R. (2013). Cinq espèces de *Pistacia* (*P. vera*, *P. atlantica*, *P. terebinthus*, *P. khinjuk* et *P. lentiscus*) : un examen de leurs utilisations traditionnelles, de leur phytochimie et de leur pharmacologie. *Le Journal du monde scientifique*, 2013
- [17] CHAREF M., YOUSFI M., SAIDI M and STOCKER P. (2008). Determination of the Fatty Acid Composition of Acorn (*Quercus*), *Pistacialentiscus* Seeds Growing in Algeria. *J Am Oil Chem Soc.* 85, 921–924.
- [18]. Bozorgi, M., Memariani, Z., Mobli, M., Salehi Surmaghi, MH, Shams-Ardekani, MR et Rahimi, R. (2013). Cinq espèces de *Pistacia* (*P. vera*, *P. atlantica*, *P. terebinthus*, *P. khinjuk* et *P. lentiscus*) : un examen de leurs utilisations traditionnelles, de leur phytochimie et de leur pharmacologie. *Le Journal du monde scientifique*, 2013.
- [19]. Romani, A., Pinelli, P., Galardi, C., Mulinacci, N., & Tattini, M. (2002). Identification and Quantification of Galloyl Derivatives, Flavonoid Glycosides and Anthocyanins in Leaves of *Pistacialentiscus L*. *Phytochem. Anal*, 13, 79-86.
- [20]. Otmani, Y., & Slimani, M. (2018). *Activité antibactérienne et anti-inflammatoire des extraits des feuilles d'olivier (Olea europea L.) et du lentisque (Pistacialentiscus L.)* (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- [21] CHERAFT N. (2011). *Activité biologique in vitro des extraits de Pistacialentiscus contre les radicaux ABTS•+, O2•- et •NO et caractérisation des fractions actives*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Magister En Biologie Option : Biochimie Appliquée aux Substances Végétales Bioactives.
- [22]. Kivçak, B., & Akay, S. (2005). Quantitative determination of α -tocopherol in *Pistacialentiscus*, *Pistacialentiscus* var. *chia*, and *Pistacia terebinthus* by TLC-densitometry and colorimetry. *Fitoterapia*, 76(1), 62-66.
- [23]. Bammou, M., Daoudi, A., Slimani, I., Najem, M., Bouiamrine, E. H., Ibjibjen, J., & Nassiri, L. (2015). Valorisation du lentisque «*Pistacialentiscus L.*»: Étude ethnobotanique,

Références bibliographique

- Screening phytochimique et pouvoir antibactérien. *Journal of applied biosciences*, 86, 7966-7975.
- [24]. Bellakhdar J, 1997. La Pharmacopée Marocaine Traditionnelle : Médecine Arabe Et Savoirs Populaires. Editions Le Fennec, (Ed.) (Eds.), Ibis Press, Casablanca, Morocco
- [25]. Bardeau, F. (2009). *Les huiles essentielles*. Fernand Lanore
- [26]. Rasul. 2018. Conventional Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Their Advantages and Disadvantages.
- [27]. Manuscrit_Alice_Dallarmellina. 2021, Extraction-formulation de produits naturels issus du végétal dans des émulsions stables et conception de formulations sèches bioactives, Thèse de doctorat, avignon.
- [28]. Rasul. 2018. « Conventional Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Their Advantages and Disadvantages ».
- [29]. Abdullahi et Mainul, 2020, preparation of medicinal plant basic extraction and fractionation procedures for experimental purpose.
- [30] Bruneton, J. (1993). Pharmacogonie, phytochimie, plantes médicinales. Tec. & Doc. *Lavoisier, Paris, 348*.
- [31] Mompon, B., Lemaire, B., Mengal, P., & Surbled, M. (1998). Extraction des polyphénols: du laboratoire à la production industrielle. *Colloques de l'INRA (France)*, (87).
- [32] Hennebelle, T., Sahpaz, S., & Bailleul, F. (2004). Polyphénols végétaux, sources, utilisations et potentiel dans la lutte contre le stress oxydatif. *Phytothérapie*, 2, 3-6.
- [33] Bruneton, J. (1993). Pharmacogonie, phytochimie, plantes médicinales. Tec. & Doc. *Lavoisier, Paris, 348*.
- [34] Middleton, E., Kandaswami, C. et Theoharides, TC (2000). Les effets des flavonoïdes végétaux sur les cellules de mammifères : implications sur l'inflammation, les maladies cardiaques et le cancer. *Revue pharmacologique*, 52 (4), 673-751.
- [35] Harborne, JB (1993, septembre). Les phénols naturels des plantes jouent-ils un rôle dans l'écologie ?. Dans *Symposium international sur les phénols naturels dans la résistance des plantes 381* (pp. 36-45).
- [36] 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 Aboubakr Belkaïd-Tlemcen.

Références bibliographique

- [37] Macheix, J.J., Fleuriet, A & Jay-Allemand, C.(2005). Les composés phénoliques des végétaux : un exemple de métabolites secondaires d'importance économique. Lausanne, Suisse. Presses polytechniques et universitaires romandes.
- [38] Bruneton, J.(1999). Pharmacognosie : phytochimie, plantes médicinales (3e éd.). Paris, France : Tecet Doc.
- [39] Haslam, E. (1996). Polyphénols naturels (tanins végétaux) comme médicaments : modes d'action possibles. *Journal des produits naturels* , 59 (2), 205-215.
- [40] Scalbert, A.(1991). Antimicrobial properties of tannins. *Phytochemistry*, 30(12), 3875-3883.
- [41] Ahlem, L. O. U. C. I. F. activité antioxydant de plant médicinal* Haloxylon scoparium.
- [42] Medjekal, Saker, Ghadbane ,2016 ,Benderradji, Bousseboua, Etude phytochimique et activités biologiques d'une plante médicinale de la région de m'sila *Menthapulegium* L.
- [43] Mc Cord JM, Fridovich I. Superoxide dismutase: the first twenty years. *Free Rad Biol Med* 1988; 5: 363-9.
- [44] Halliwell B. Mechanisms involved in the generation of free radicals. *Pathologie Biologie* 1996; 44: 6-13.
- [45] Joël ,Bonjean , Cayeux , Jean-Olivier . Mécanismes physiologiques de la défense antioxydante Physiological action of antioxidant defences. *Nutrition clinique et métabolisme* 16 (2002) 233–239.
- [46] Pascal S, Alain b, C Chauvin, Pierre-Louis Toutain. 2011. Utilisation des antibiotiques en élevage et enjeux de santé publique. *INRA Prod. Anim.*, 24, 199-204.
- [47] Jean Ariel Botosoa. Purification et caractérisation chimique et biologique partielles des principes actifs des feuilles de *Pechia Madagascariensis*. Mémoire faculté des science Tana (Madagascar) - DEA en Biochimie appliquées aux sciences médicales 2010.
- [48]. Jean Ariel Botosoa. Purification et caractérisation chimique et biologique partielles des principes actifs des feuilles de *Pechia Madagascariensis*. Mémoire faculté des science Tana (Madagascar) - DEA en Biochimie appliquées aux sciences médicales 2010.
- [49] Blaise, Affouet, Raphael, Angora , Constant, Claude, Kouamé, Barthélemy, Phytochemical screening, determination of total polyphenols and flavonoids, and evaluation of the antibacterial activity of leaves of *Turraea heterophylla* Smith (Meliaceae), *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 2021; 10(5): 16-21.

Références bibliographique

- [50]JIGNA,CHANDA. In vitro Antimicrobial Activity and Phytochemical Analysis of Some Indian Medicinal Plants, Department of Biosciences, Saurashtra University, Rajkot 360 005 – INDIA.2007.
- [51]Ganatra,Gurubaxani, Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 2016, 8(5):614-617.
- [52]Ayoola, G. A., Coker, H. A., Adesegun, S. A., Adepoju-Bello, A. A., Obawe, K., Ezennia, E. C., & Atangbayila, T. O. (2008). Phytochemical screening and antioxidant activities of some selected medicinal plants used for malaria therapy in Southwestern Nigeria. *Tropical journal of pharmaceutical research*, 7(3), 1019-1024
- [53]Ganatra,Gurubaxani, Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 2016, 8(5):614-617.
- [54]Parekh J., Chanda S.V. 2007. In vitro antimicrobial activity and phytochemical analysis of some Indian medicinal plant. *Turk. J. Biol.*, 31: 53-58.
- [55]JIGNA,CHANDA, In vitro Antimicrobial Activity and Phytochemical Analysis of Some Indian Medicinal Plants, 1-1-2007.
- [56]Jahman, Umer, Syed, Sherani, Nusrat, Preliminary Phytochemical Screening, Quantitative Analysis of Alkaloids, and Antioxidant Activity of Crude Plant Extracts from Ephedra intermedia Indigenous to Balochistan, Volume 2017, Article ID 5873648, 7 pages.
- [57] Belfekih, F., El, O., Mariam, Y., & Lella, C. (2017). Screening phytochimique D'Arbutus unedo L. *The American Journal of Innovative Research & Applied Sciences*, 5(3), 237-245.
- [58]Wong SP, Leong LP, William-Koh JH (2006) Antioxidant activities of extracts of selected plants. *Food Chem* 99: 775 – 83
- [59]Wong SP, Leong LP, William-Koh JH (2006) Antioxidant activities of extracts of selected plants. *Food Chem* 99: 775 – 83
- [60]Benchoulak M., 2008. Etude de l'effet des flavonoïdes de la *Foeniculum vulgare* Mill. dans la prévention de la cardiotoxicité de la doxorubicine. Mémoire de Magister, Université de Jijel.
- [61]Bahorun T, Gressier B, Trotin F, et al (1996) Oxygen species scavenging activity of phenolic extract from Hawthorn fresh plant organs and pharmaceutical preparation. *Arzneimittelforschung/Drug Res* 1 – 6.

Références bibliographique

- [62] Laraba, M., Serrat, A., & Ouassaa, G. (2016). Etude in vitro de l'activité antioxydant des polyphénols isolés à partir d'une plante médicinale. *Mémoire de master en toxicologie et santé, Université des FrèresMentouri Constantine. P, 40-41*
- [63] Laraba, M., Serrat, A., & Ouassaa, G. (2016). Etude in vitro de l'activité antioxydant des polyphénols isolés à partir d'une plante médicinale. *Mémoire de master en toxicologie et santé, Université des FrèresMentouri Constantine. P, 40-41*
- [64] D. Belhachat. Etude phytochimique des extraits de PistaciaLentiscus. Activité antioxydante, antimicrobienne et insecticide. Thèse de Doctorat. Ecole Nationale Supérieure Agronomique- El-Harrach-Alger. 2019.
- [65] Visioli, F., Bellomo, G., & Galli, C. (1998). Free radical-scavenging properties of olive oil polyphenols. *Biochemical and biophysical research communications*, 247(1), 60-64.

Résumé

Le but de cette étude est la préparation d'un extrait des polyphénols à partir des feuilles de *Pistacia Lentiscus* de la région de Mechtras, dans la région de la Kabylie, dans la wilaya de Tizi-Ouzou en Algérie, et l'évaluation des activités antioxydante et antibactérienne de cet extrait. Les tests d'identification phytochimique effectués sur un macérat brut des feuilles de la plante ont révélé la présence de plusieurs substances phytochimiques, à savoir, les flavonoïdes, les tanins, les glycosides, les saponines et des composés réducteurs. L'extrait préparé des feuilles, faisant l'objet de cette étude, a été obtenu en suivant un protocole de macération hydro-méthanolique avancée visant à arriver à un produit final de haute pureté. Le rendement d'extraction était de 15.21%. Le dosage des phénols totaux effectués sur cet extrait a donné une valeur de 104 mg AGE/ g Ext, et le dosage des flavonoïdes totaux a donné une valeur de 6.9 mg QE/ g Ext. La méthode de réduction de radical libre DPPH a été utilisée pour évaluer l'activité antioxydante de l'extrait. Le test a montré que l'extrait possède un pouvoir antioxydant puissant avec une IC50 égale à 0.024 mg/ml, contre une IC50 égale à 0.01 mg/ml pour la vitamine C. L'extrait a montré une grande sensibilité antibactérienne uniquement envers les deux souches bactérienne, *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus*.

Mots clés : *Pistacia Lentiscus*, Macération, Polyphénols, Activité antioxydante, Activité antibactérienne

Abstract

The aim of this study is to prepare an extract of polyphenols from the leaves of *Pistacia Lentiscus* from the Mechtras region, in the Kabylie area, in the wilaya of Tizi-Ouzou, Algeria, and to evaluate the antioxidant and antibacterial activities of this extract. Phytochemical identification tests carried out on a crude macerate of the plant's leaves revealed the presence of several phytochemicals, namely flavonoids, tannins, glycosides, saponins and reducing compounds. The extract prepared from the leaves, the subject of this study, was obtained by following an advanced hydro-methanolic maceration protocol aimed at achieving a final product of high purity. The extraction yield was 15.21%. The total phenol assay performed on this extract gave a value of 104 mg AGE/ g Ext, and the total flavonoid assay gave a value of 6.9 mg QE/ g Ext. The DPPH free radical reduction method was used to assess the antioxidant activity of the extract. The test showed that the extract possesses powerful antioxidant power with an IC50 equal to 0.024 mg/ml, compared with an IC50 equal to 0.01 mg/ml for vitamin C. The extract showed high antibacterial sensitivity only towards the two bacterial strains, *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*.

Keywords : *Pistacia Lentiscus*, Maceration, Polyphenols, antioxidant activity, antibacterial activity