



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



UNIVERSITE ABOU-BEKR BELKAID - TLEMCCEN

MEMOIRE

Présenté à :

FACULTE DES SCIENCES – DEPARTEMENT DE CHIMIE

Pour l'obtention du diplôme de :

MASTER EN CHIMIE

Spécialité : Chimie Pharmaceutique

Par :

Melle NEGADI Hayat

Sur le thème

Etude chimique et activité anti oxydantes de l'huile essentielle de *Pistacias lentiscas* de la région de Tlemcen

Soutenu publiquement le 07 juillet 2021 à Tlemcen devant le jury composé de :

Mr GUENDOZ Abdou
Mme TABET ZATLA Amina
Mme AINSEBA Nabila

Université de Tlemcen
Université de Tlemcen
Centre Universitaire de
Maghnia

Président
Examinatrice
Encadrante

Année Universitaire : 2020 ~ 2021

Remerciements

Je remercie Dieu le tout puissant, le Miséricordieux, de m'avoir donné le courage, la force, la santé et la persistance et de m'avoir permis de finaliser ce travail dans de meilleures conditions.

Ce travail a été réalisé au Laboratoire de Chimie Organique Substances Naturelles et Analyses (COSNA) de l'Université Abou Baker Belkaïd, Tlemcen, sous la direction de Monsieur DJABOU Nassim Professeur à l'Université de Tlemcen, à qui j'exprime mes vifs remerciements pour ses encouragements, sa bonne humeur, et tous les moyens qu'il les a mis à notre disposition. J'exprime également ma profonde gratitude à mon encadrante madame AINSEBA Nabila, docteur au Centre Universitaire de Maghnia pour m'avoir guidé le long de ce travail, pour sa disponibilité et pour l'aide qu'il m'a apportée pour la réalisation de ce mémoire.

Je tiens à remercier madame KENICHE Assia docteur a l'universitaire Abou Baker Blkaid pour ses encouragements et pour l'aide qu'elle m'a porté pendant ma recherche.

Je tiens à remercier également monsieur GUENDOUZ Abdou docteur à l'université de Tlemcen et madame TABET ZETLA Amina docteur à l'université de Tlemcen pour avoir accepté de participer à mon jury. Je remercie très sincèrement Mesdemoiselles Belbachir Fatima, Soltani Yasmine, Hamoudi Amina, doctorantes à l'Université de Tlemcen, pour leurs aides, leurs conseils, soutien et leurs disponibilités tout au long de mon cursus. Je n'oublie pas de remercier tous les enseignants qui ont déployé tant d'effort pour assurer ma formation.

Je tiens à remercier également khira madame la technicienne de laboratoire de lasnabio pour son aide dans ma recherche.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Ma très chère Mère et mon très cher Père qui m'ont toujours encouragé pour que je réussisse dans mes études A ceux qui ont veillé pour mon bien être.

A Mon frère « Mohammed » et mes deux chères sœurs « Meriem » et « Aicha » pour leurs patiences et leurs confiances.

Tous les étudiants de ma promotion et à tous mes amis(es) et spécialement khaldi.Mama-Fatima Zohra, Senouci.Faiza, Djelmoudi.Souad, Yousfi.Ikram.

A ma grande famille NEGADI et MELLAL et tous mes chers cousins et mes chères cousines.

Sommaire :

LISTE DES ABREVEIATIONS.....	1
LISTE DES FIGURES	1
LISTE DES TABLEAUX.....	3
INTRODUCTION.....	5

Chapitre 1 : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Les plantes médicinale.....	7
1) Généralité	7
2) Les huiles essentielles	7
3) Phytothérapie	8
4) Les propriétés médicinales	8
a) Propriétés anti-oxydantes	8
b) Propriété anti-inflammatoires.....	8
c) Propriétés antiallergiques	9
d) Propriétés anticancéreuses	9
e) Propriété anti-enzymatiques	9
II. Généralités sur la plante <i>P. Lentiscus</i>	9
1) Présentation de La <i>P. Lentisque</i>	9
2) Aperçu sur la botanique de la plante <i>Pistacias</i>	9
3) Habitat	10
4) L'usage thérapeutique	11
5) Autres usages	13
6) L'étude chimique de la plante.....	13
III. L'évaluation de l'activité anti-oxydante de l'huile essentielle La <i>P.Lentisque</i>.....	14

Chapitre 2 : matériel et méthodes

A. Matériel végétal.....	18
B. Extraction de l'huile essentielle par hydro-distillation	19
C. Extraction d'extraits bruts.....	19
a) Extraction par macération	19
b) Détermination du rendement d'extraction.....	20
D. Screening phytochimique	21
a) La recherche des alcaloïdes.....	21
b) La recherche des flavonoïdes	21
c) La recherche des tanins.....	21
d) La recherche des saponines.....	21
e) La recherche des quinones libres.....	21
f) La recherche des terpénoïdes.....	21

E. l'activité anti-oxydante.....	22
a) Test de DPPH L'activité de piégeage des radicaux libres.....	22
b) Test de la réduction du fer FRAP (Ferric reducing-antioxidant power).....	22
F. Séparation chromatographique sur colonne.....	23

Chapitre 3 : résultat e discussion

A. la cinétique d'extraction	25
1) l'huile essentielle.....	25
2) les extraits par macération.....	25
B. Détermination du rendement.....	25
1) l'huile essentielle.....	25
2) les extraits par macération.....	26
❖ des extraits éthanoïque.....	26
❖ l'extrait de l'eau	26
C. Analyse de l'Huile essentiel et les extraits de <i>P.lentiscus</i>	27
D. L'étude de l'activité anti-oxydante.....	29
❖ L'huile essentiel	29
1) Station d'OUM EL-LALOU.....	29
• Test DPPH.....	29
• Test FRAP	30
2) Station de HONAIN.....	30
• Test DPPH.....	30
• Test de FRAP.....	30
❖ Les extraits	31
1) Station d'OUM EL-LALOU.....	31
➤ Extrait éthanoïque.....	31
• Test DPPH.....	31
• Test FRAP.....	31
➤ Extrait de l'eau.....	32
• Test DPPH.....	32
• Test FRAP.....	32
2) Station de HONAIN.....	33
➤ Extrait éthanoïque.....	33
• Test DPPH.....	33
• Test FRAP.....	33
➤ Extrait de l'eau	34
• Test DPPH.....	34
• Test FRAP.....	34
○ Les résultats de DPPH de BHT et VITAMINE C et l'ACIDE ASCORBIQUE...35	
➤ BHT.....	35
➤ VITAMINE C.....	35

➤ ACIDE ASCORBIQUE.....	35
▪ Discussion.....	36
E. La séparation par colonne.....	36
❖ Activité anti-oxydante.....	37
➤ Test DPPH.....	37
▪ Discussion.....	38
CONCLUSION.....	39
Références.....	40
Résumé	44

Abréviations :

A.A : acide ascorbique

A. *Anti* : Activité antioxydant

CCM : Chromatographie sur couche mince

DPPH : 2, 2-diphényl-1-picrylhydrazyl

FRAP : Ferric Reducing-Antioxidant Power

OMS : Organisation mondiale de la santé

ORAC : Oxygen Radical Absorbance Capacity

P.LENTISCUS : *Pistacias Lentiscus*

TCA : Acide trichloroacétique

TRAP : Total Radical-Trapping Antioxydant Parameter

V.C : vitamine c

Liste des figures :

Figure 1. Photographie de la plante P.Lentisque.....	9
Figure 2. Répartition géographique de la plante.....	10
Figure 3. Photographie de la différence des feuilles.....	11
Figure 4. Les fleurs de la P.Lentiscus.....	11
Figure 5. Photographie des fruits de pistachier lentisque.....	11
Figure 6. Quelques exemples de composés présentes dans l'HE de P.Lentiscus.....	14
Figure 7. Mécanisme du test DPPH.....	16
Figure 8. Mécanisme de test FRAP.....	16
Figure 9. Pistacias Lentiscus d'OUM EL-LAALOU	18
Figure 10. Pistacias Lentiscus de HONAIN.....	18
Figure 11. Photographie de montage d'hydrodistillation (photo originale).....	19
Figure 12. Macération sous agitation.....	20
Figure 13. Filtration.....	20

Figure 14. Evaporation de filtrat.....	20
Figure 15. Photographie de l'extrait obtenu.....	20
Figure 16. Photographie de la solution de DPPH préparé.....	22
Figure 17. La solution de FeCl₃.....	23
Figure 18. Montage de la colonne.....	23
Figure 19. La cinétique de OUM EL-LAALOU.....	25
Figure 20. la cénitique de HONAIN.....	25
Figure 21. L'huile essentielle extraite.....	26
Figure 22. L'extrait éthanoïque de HONAIN.....	26
Figure 23. Extrait de l'eau.....	26
Figure 24. Test des flavonoïdes.....	28
Figure 25. Test des saponides.....	28
Figure 26. Test des térapénoïdes.....	28
Figure 27. Test des alcaloïdes par le réactif de Wagner.....	28
Figure 28. Test des alcaloïdes,tannis ,les quinones.....	29
Figure 29. Les tests HE de HONAIN.....	29
Figure 30. Les tests HE d'OUM EL-LAALOU.....	29
Figure 31. Photographie de teste DPPH	29
Figure 32. Pourcentage d'inhibition en fonction de concentration par DPPH.....	30
Figure 33. Absorbance en fonction de concentration par la méthode de FRAP.....	30
Figure 34. Test de DPPH	30
Figure 35. Pourcentage en fonction de concentration.....	30
Figure 36. L'absorbance en fonction de concentration par la méthode de FRAP.....	31
Figure 37. Pourcentage en fonction de concentration.....	31
Figure 38. Test de DPPH.....	31
Figure 39. Absorbance en fonction de concentration par la méthode de FRAP.....	32
Figure 40. Test de DPPH	32

Figure 41. Pourcentage en fonction de concentration.....	32
Figure 42. Absorbance en fonction de concentration.....	33
Figure 43. Pourcentage en fonction de la concentration.....	33
Figure 44. Absorbance en fonction de concentration.....	33
Figure 45. Pourcentage en fonction de concentration.....	34
Figure 46. Absorbance en fonction de concentration.....	34
Figure 47. Résultats d'A.A par la méthode de FRAP.....	34
Figure 48. Pourcentage d'inhibition en fonction de concentration de BHT.....	35
Figure 49. Pourcentage d'inhibition en fonction de concentration de vitamine C.....	35
Figure 50. Pourcentage d'inhibition en fonction de concentration de L'ACIDE ASCORBIQUE.....	36
Figure 51. Montage de la colonne.....	37
Figure 52. Les plaque CCM sous UV.....	37
Figure 53. La séparation de résidu	37
Figure 54. La plaque CCM dans l'éluant.....	37
Figure 55. Test de DPPH	38
Figure 56. Pourcentage en fonction de concentration.....	39

Liste des tableaux

Tableau 1. Classification botanique de <i>La P. Lentisque</i>	10
Tableau 2. L'altitude et le climat des deux régions	18
Tableau 3. Les rendements de chaque région étudiée.....	27
Tableau 4. Les résultats des testes phytochimie.....	27
Tableau 5. Les concentrations et leurs pourcentages d'inhibition.....	29
Tableau 6. Concentrations et leurs absorbance.....	30
Tableau 7. Concentrations et leurs pourcentages d'inhibition.....	30
Tableau 8. Concentrations et leurs absorbance.....	31
Tableau 9. Concentrations et leurs pourcentages d'inhibition.....	31

Tableau 10. Concentrations et leurs absorbances.....	31
Tableau 11. Concentrations et leurs pourcentages d'inhibition.....	32
Tableau 12. Concentrations et leurs absorbances.....	32
Tableau 13. Concentrations et leurs pourcentages d'inhibition.....	33
Tableau 14. Concentrations et leurs absorbances.....	33
Tableau 15. Concentrations et leurs pourcentages d'inhibition.....	34
Tableau 16. Concentrations et leurs absorbances.....	34
Tableau 17. Concentrations de BHT et leurs pourcentages d'inhibition.....	35
Tableau 18. Concentrations de v.C et leurs pourcentages d'inhibition.....	35
Tableau 19. Concentrations d'A.A et leurs pourcentages d'inhibition.....	35
Tableau 20. Concentrations de composé majoritaires et leurs pourcentages d'inhibition....	37

Introduction :

« La plante joue un rôle d'un agent curatif et thérapeutique en préservant la santé humaine contre les maladies et l'affaiblissement depuis le début de la vie de l'homme sur la terre »¹

Pendant des siècles, l'homme s'est toujours soigné par les plantes, de manière empirique, guidé par la tradition ou les coutumes. La plupart de grands médecins du passé ont été des phytothérapeutes²

De nos jours, nous comprenons que les principes actifs sont souvent liés aux métabolites secondaires des plantes médicinales, qui sont largement utilisés en thérapeutique, comme des agents préventifs, anti-inflammatoires, antimicrobiens, antiseptiques, diurétiques, mais essentiellement comme des antioxydants pour la lutte contre le stress oxydatif³

Les antioxydants sont des composés qui réagissent avec les radicaux libres, les neutralisants en empêchant ou réduisant ainsi leurs effets nocifs sur la santé humaine⁴

selon les estimations de l'OMS , 80 % de la population des pays en voie de développement ont recourt à la médecine traditionnelle pour leur besoins de santé, Elles sont une source potentielle de molécules bioactives à savoir les polyphénols, les alcaloïdes, les terpènes, les coumarines, les flavonoïdes, les saponosides, les tanins, les triterpènes et les stéroïdes, qui sont à l'origine de plusieurs activités biologiques tels que l'activité anti-inflammatoire, antimicrobienne, antiseptique, diurétique et antioxydant ⁵

L'évaluation des propriétés phytothérapeutiques comme l'activité anti oxydante, l'activité antibactérienne et anti-inflammatoire demeure une tâche très utile et l'une des plus intéressantes pistes à exploiter, en particulier pour les plantes médicinales d'une utilisation rare ou non connues⁶

Cependant, l'utilisation de nombreux produits «traditionnels» est souvent limitée en raison de leur efficacité variable, de leurs effets secondaires potentiels, de leur indisponibilité et de leurs prix élevés, en particulier dans les pays en développement⁷.

¹ Kawsar Uddin et al., **2003**

² GOEB Ph. (**1999**), Aromathérapie pratique et familiale. Ed. MDB.

³ Benkhiguel O., Zidane L., Fadli M., Elyacoubi H., Rochdi A., Douira A, **2010**. *Étude Ethnobotanique des Plantes Médicinales dans la Région de Mechraâ Bel Ksiri (Région Du Gharb Du Maroc)*, *Acta Botanica Barcinonensia* : Vol. 53, 191-216

⁴ Pereira, P.; Cebola, M. J.; Bernardo-Gil, M. G. Comparison of antioxidant activity in extracts of *Myrtus communis* L., obtained by SFE vs. solvent extraction. *J Environ Sci Eng.* **2012**, 1, 115–120.

⁵ Bouyahya, A., Chadon Assemian, I. C., Mouzount, H., Bourais, I., Et-Touys, A., Fellah, H., ... Bakri, Y. (2019). Could volatile compounds from leaves and fruits of *Pistacia lentiscus* constitute a novel source of anticancer, antioxidant, antiparasitic and antibacterial drugs? *Industrial Crops and Products*, 128, 6269. doi:10.1016/j.indcrop.2018.11.001.

⁶ CHAOUICHE et al., **2013**

⁷ Abdeldjelil, M.C., **2016**. Effets cicatrisants de produits à base d'huile de lentisque (*Pistacia lentiscus* L.) sur les brûlures expérimentales chez le rat (Thèse Doctorale). des Frères Mentouri, Constantine.171

Afin d'éviter l'oxydation, l'ajout d'antioxydants naturels ou synthétiques aux matières grasses, aux aliments gras et aux cosmétiques est une pratique courante. En raison de sa cancérrogénicité, les antioxydants synthétiques utilisés dans les produits à usage humain sont restreints, ce qui accroît considérablement l'importance pour les antioxydants d'origine naturelle⁸

L'Algérie, compte parmi les pays du bassin méditerranéen les plus riches en ressources phytogénétiques à intérêt aromatique et médicinal, vu la diversité de ses étages bioclimatiques. On dénombre à plus de 300 espèces à usage thérapeutique ou aromatique existant parmi les 3150 espèces végétales que compte notre pays⁹

Le genre *Pistacias lentiscus* est un arbrisseau appartenant à la famille des Anacardiaceae, cette plante est largement utilisée par la population locale dans la médecine traditionnelle.

Elle est utilisée depuis longtemps dans un intérêt économique pour préparer le chewing-gum. La substance responsable est une substance visqueuse qui est la résine¹⁰

Malgré sa large utilisation en médecine traditionnelle, peu de travaux scientifiques ont été réalisés pour déterminer la composition chimique et les propriétés pharmacologiques de l'huile essentielle de *P.lentiscus*, récolté de différentes régions de la wilaya de Tlemcen Ceci, nous a poussé à étudier la composition de cette l'huile et voir leur pouvoir antioxydant.

Notre rapport est constitué de trois parties :

La première constitue une synthèse bibliographique regroupant les principales informations sur les plantes médicinales et ses huiles essentielles leurs molécules bioactives suivi par ses propriétés biologiques actuelles, suivi par les aspects botanique, chimique et pharmacologique spécifiques de l'espèce *P.lentiscus* et l'évaluation de l'activité anti-oxydante de l'huile essentielle.

La seconde partie de ce travail, concerne matériel et méthodes utilisées pour l'extraction de l'huile essentielle de *P.lentiscus* et leur activité antiradicalaire.

La troisième partie est consacrée à une discussion qui synthétise l'ensemble des résultats obtenus.

Nous achevons notre travail par une conclusion.

⁸ Sasaki, Y. F.; Kawaguchi, S.; Kamaya, A.; Ohshita, M.; Kabasawa, K.; Iwama, K.; Taniguchi, K.; Tsuda, S. The comet assay with 8 mouse organs: results with 39 currently used food additives. *J Mutat Res.* **2002**, 519, 103–109

⁹ Mokkadem, A. (1999). Cause de Dégradation des plantes médicinales et aromatiques d'Algérie. *Vie et Nature*, 7, pp. 24–26

¹⁰ Delazar, A.; Reid, R.G.; Sarker, S.D. GC-MS analysis of the essential oil from the oleoresin of *Pistacia atlantica* var. *Mutica*. *Chemistry of Natural Compounds*, Vol.40, No. 1, **2004**

Chapitre1 : Recherche bibliographique

I. Les plantes médicinales :

1) Généralité :

Les recherches sur les plantes médicinales ont conduit à la découverte de nouveaux médicaments utilisés contre diverses maladies.

Les plantes médicinales sont adaptées pour traiter les différentes pathologies en visant un traitement symptomatique, c'est de guérir l'homme de différentes maladies. Son usage locales, en réponse à des problèmes de santé peut-être perçu comme une alternative aux médicaments conventionnels¹¹.

Ils sont des drogues végétales qui possèdent des propriétés médicamenteuses. Ces plantes peuvent également avoir des usages alimentaires, condimentaires ou hygiéniques¹².

Les plantes peuvent être présentées de diverses façons : fraîches ou séchées pour faire des infusions, en gélules, en huile essentielle ou en ampoule buvable. Toutefois, il est conseillé d'avoir recours à la phytothérapie sur avis médical.

L'organisation mondiale de la santé (OMS) estime qu'environ 80% de la population mondiale dépend encore sur les médicaments à base de plantes pour leurs soins de santé primaires¹³.

2) Les huiles essentielles :

L'huile essentielle c'est l'extrait végétal du plantes provenant de leurs feuilles, fruits, graines, écorces, ou racines.ils sont des substances de consistance huileuse, plus au moins fluides, voire rétinoides très odorantes, volatiles, souvent colorées : du jaune pâle au rouge foncé voir brun, en passant par le vert émeraude ou encore le bleu. Elles sont plus légères que l'eau (densité de l'ordre de : 0,750 à 0,990) ; ils sont solubles dans la plupart des solvants organique : l'alcool, l'éther, le chloroforme, les huiles, les émulsifiants et dans la plupart, mais insolubles dans l'eau¹⁴.

¹¹ Boukeloua, A. (2009). Caractérisation 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 diplôme de Magistère, Université Mentouri Constantine.

¹² Rauf, A., Patel, S., Uddin, G., Siddiqui, B. S., Ahmad, B., Muhammad, N., ... Hadda, T. B. (2017). Phytochemical, ethnomedicinal uses and pharmacological profile of genus Pistacia. Biomedicine & Pharmacotherapy, 86, 393–404. doi:10.1016/j.biopha.2016.12.017

¹³ 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 Pistacia lentiscus Growing in Morocco. World Applied Sciences Journal, 8: 1267-1276.

¹⁴ Bardeau F. (2009). Découvrir les bienfaits et les vertus d'une médecine ancestrale. Edit. Fermand Lanore, 315p

Ce sont des métabolites secondaires, la plante utilise l'huile pour favoriser la pollinisation, comme source énergétique, facilitant certaines réactions chimiques et conservant l'humidité des plantes dans les climats désertiques¹⁵.

Les principaux constituants des huiles essentielles sont des terpènes (aliphatiques, acycliques, aromatiques...), des substances grasses et plusieurs corps oxygénés aux propriétés chimiques diverses (alcools, aldéhydes, cétones, phénols, esters, acides organiques, coumarines, etc.).

La composition chimique et le rendement en huiles essentielles varient suivant plusieurs conditions : l'environnement, le génotype, origine géographique, la période de récolte, le séchage, l'état sanitaire, la flore...etc.

3) *Phytothérapie* :

C'est la connaissance et l'utilisation des propriétés thérapeutiques des plantes ou une discipline destinée à traiter et à prévenir certains troubles fonctionnels et/ou certains états pathologiques au moyen des plantes¹⁶

4) *Les propriétés médicinales* :

a) *Propriétés anti-oxydantes* :

L'intérêt des composés phénoliques est bien acquise dans le temps actuel dans le domaine de la nutrition et de la pharmacologie comme des antioxydants naturels¹⁷. A cause de diversité structurale, ils sont impliqués dans cette activité par plusieurs mécanismes en agissant à différents niveaux des réactions radicalaires par la chélation des métaux, l'effet scavenger, l'inhibition des enzymes génératrices des radicaux libres et l'induction de la synthèse des enzymes antioxydants¹⁸.

b) *Propriété anti-inflammatoires* :

La capacité d'inhibition des enzymes impliqué aux processus inflammatoires et anti-oxydantes des composés polyphénoliques est la causes des propriétés anti-inflammatoires¹⁹ ; par exemples il ya *la Camomille Allemande* ou *Camomille* commune, est une plante médicinale employée pour ses propriétés antispasmodique et anti-inflammatoire.

¹⁵ Mohammedi Z. (2006). Etude du pouvoir antimicrobien et antioxydant des huiles essentielles et flavonoïdes de quelques plantes de la région de Tlemcen. Mémoire de magistère, Univ. Tlemcen, 105p

¹⁶ Wichtl, M., Anton, R. (2003). Plantes thérapeutiques – Tradition, pratique officinale, science et thérapeutique, 2ème édition, Ed. TEC & DO

¹⁷ Macheix, J., Fleriet, A., & Christian, A. (2005). Les composés phénoliques des végétaux : un exemple de métabolites secondaire d'importance économique. Lausanne, Suisse: Les éditions PPTUR

¹⁸ Siddhuraju, P. (2006). Antioxidant activity of polyphenolic compounds extracted from defatted raw and dry heated Tamarindusindica seed coat. LWT, 40: 982-990.

¹⁹ Skerget, M., Kotnik, P., Hadolin, M., RiznerHras, A., Simonc, M. and Knez, Z. (2005). Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities. Food Chemistry, 89: 191-198.

c) Propriétés antiallergiques :

Les effets antiallergiques sont liés à la présence des flavonoïdes; A partir des Astrocytes La quercétine exerce un effet inhibiteur de la libération d'histamine²⁰.

d) Propriétés anticancéreuses :

Les flavonoïdes et d'autres phénols agissent comme des agents suppresseurs de tumeurs par différents mécanismes comme l'induction de l'apoptose et l'inhibition de la prolifération cellulaire, ils sont aussi des piègeurs des mutagènes électrophiles ou en stimulant la réparation de l'ADN muté, donc le rôle préventif dans le développement du cancer²¹.

e) Propriété anti-enzymatiques :

In vitro les inhibiteurs enzymatique sont les flavonoïdes ; par la formation des liaisons covalentes et non covalentes (inhibition compétitive, non compétitive, mixte)²².

II. Généralités sur la plante *P.Lentiscus* :

1) Présentation de La *P.Lentisque* :

La pistacias lentisque ou arbre à mastic (*Pisacia Lentiscus L*) ou bien le *Pistachier Lentisque* ; en arabe locale «*Darw*» ou «*Tadist*», on Anglais Mastic ou *Masticktree*, on Allemand *Mastixbaum*, on Italien *Lentischio*, *Sondrio* et en Espagnol *Lentisco*,

Charnecacomun, elle est en général un arbuste de 1 à 8 m de hauteur²³ (figure 1).



Figure 1. photographie de la plante *P.Lentisque*

2) Aperçu sur la botanique de la plante *Pistacias* :

²⁰ Ghedira, K. (2005). Les flavonoides : structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique. *Phytothérapie*, 4 : 162-169

²¹ Scalbert, A., Morand, C., Manach, C., and Remesy, C. (2002). Absorption and metabolism of polyphenols in the gut and impact on health. *Biomed. Pharmacother.* 56:276-282

²² Chaher, N, (2006). Activités antioxydant et anti-radicalaire des extraits de deux plantes médicinales « Pistacialentiscus et Fraxinusangustifolia ». Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Magister En Biochimie et Biophysique moléculaire: Techniques d'Investigations Biophysiques, Université A.MIRA de Bejaia.

²³ Bougherara M, I. 2015. Caractérisation physicochimique et biochimique d'un extrait de Pistacia Lentiscus et détermination de ses effets sur certains paramètres biologiques. Thèse Doctorale, Université Badjimokhtar; Annaba ;136.

Appartenant à la famille des Anacardiacées, cette famille renferme 60 genres et plus de 700 espèces²⁴.

En Algérie, le genre *Pistacia* est représenté par quatre espèces, en l'occurrence ²⁵*Pistacia Lentiscus*, *Pistacia Terebinthus*, *Pistacia Vera* Et *Pistacia Atlantica*.

- **Tableau 1.** Classification botanique de *La P. Lentisque*²⁶:

ne	Embranchement	Sous embranchement	Classe	Sous classe	Série	ordre	famille	genre	Esp
ae	spermaphytes	angiospermes	Dicotylédone	dialpétales	diacifores	sapindale	anacardiacées	pistacia	lent

3) *Habitat* :

On la trouve aux sites arides Asie et région méditerranéenne de l'Europe et d'Afrique, jusqu'aux Canaries et même dans les garrigues et surtout les maquis du bassin méditerranéen et les forêts. Elle préfère les endroits pauvres en nutriments, en eau et aussi à une exposition longue des températures et des radiations solaires plus élevées²⁷.



Figure 2. Répartition géographique de la plante²⁸

On peut distinguer des autres pistachiers selon:

- ✓ Son feuillage persistant
- ✓ Les feuilles, composées, sont panpennées, autrement dit elles se terminent par une paire de folioles, tandis que celles des autres pistachiers se terminent par une seule foliole, elles sont caduques en hiver vert pale, plus grandes en général.

²⁴ Djedaia, S, **2017**. Etude physico-chimique et caractérisation du fruit de la plante lentisque (*Pistacia Lentiscus* L). Thèse Doctorale, Université Badjimokhtar; Annaba,143

²⁵ Kozhoridze, N. Orlovsky, L. Orlovsky, Dan G. Blumberg, A. Golan-Goldhirsh, **2015**. Geographic distribution and migration pathways of *Pistacia* – present, past and future. *Ecography*, vol. 38: 001–014

²⁶ Maameri-Habibatni, Z., **2014**. *Pistacia lentiscus* L.: Evaluation pharmacotoxicologique (PhDThesis). Thèse de Doctorat en Sciences. Université Constantine 1, Algérie. 56-102.

²⁷ Amara Nacira, benrima Atika, AnbaChahira, BelkhirHouria, **2019**. Activité antimicrobienne de l'huile essentielle des fruits du pistachier lentisque. *Revue Agrobiologia*. 9(2): 1669-1676.

²⁸ Quezel, P.; Santa, S. Nouvelle flore de L'Algérie et des régions désertiques méridionales. Editions du Centre National de la recherche scientifique. Tome 11,**1963**.



Figure 3. Photographie de la différence des feuilles

- ✓ Le rachis portant les folioles est ailé.
- ✓ Les folioles, assez étroites et coriaces, sont ovales à elliptiques, terminées par une petite pointe. Leur nombre varie de 2 à 12.
- ✓ Les fleurs sont apétales. Les males ont 5 petits sépales dont émergent 5 étamines rougeâtres, les femelles, à 3 ou 4 sépales ont un ovaire supère avec un style court à 3 stigmates



Figure 4. Les fleurs de la *P.Lentiscus*

- ✓ Le fruit est une petite drupe arrondie d'environ 5mm. D'abord rouge, elle devient ensuite noire, la graine est identique aux pistachiers, mais beaucoup trop petite pour être consommée. L'inflorescence en grappes composées lâches, aussi longues que les feuilles et la floraison a lieu durant les mois de mars à mai.



Figure 5. Photographie des fruits de pistachier lentisque

4) *L'usage thérapeutique :*

- ✚ Depuis l'antiquité l'espèce *P.Lentisque* occupent une place appréciable dans la médecine traditionnelle et pharmaceutique. Ses qualités thérapeutiques de cet espèce sont largement connues où les anciens égyptiens ont utilisé le mastic du *P.Lentiscus* pour l'embaumement²⁹. *P.Lentiscus* est considérés comme une espèce principale de la

²⁹ De Pooter, H.L; Schamp, N.M; Aboutabl, E.A; El Tohaniy, S.F; Doss, S.L. Essential oils from the leaves of three *Pistacia* species grown in Egypt. Flavour and Fragrance Journal, Vol. 6, 229-232. 1991

production d'oléorésine³⁰. Cette résine est utilisée comme antiseptique du système respiratoire³¹.

- ✚ Elle possède une activité anti-*Helicobacter pylori* et peut être bénéfique dans le traitement d'ulcère de l'estomac³². Il est aussi suggéré que l'epilupeol et l'epilupeol acétate trouvés dans la résine de ces espèces ont une activité antivirale contre certains virus dans l'embryon du poulet.³³ Une activité antidiabétique est notée aussi pour cette plante. Cet effet montre une inhibition significative d'a-amylase dans une étude réalisée sur des rats³⁴.
- ✚ Dans certaines régions d'Espagne, l'écorce du *P.Lentiscus* est largement utilisé contre l'hypertension ou les gens préparent la partie aérienne de la plante en décoction à 1% et prennent 150 ml, une fois par jour à jeun³⁵.
- ✚ La résine de cette plante possède des activités antioxydant et antimicrobienne³⁶. D'autres activités ont été soulignées : dans le traitement d'eczéma, diarrhées, jaunisse, l'asthme, antipyrétique et anti-inflammatoire³⁷.

³⁰ Delazar, A.; Reid, R.G.; Sarker, S.D. GC-MS analysis of the essential oil from the oleoresin of *Pistacia atlantica* var. *Mutica*. *Chemistry of Natural Compounds*, Vol.40, No. 1, **2004**.

³¹ Duru, M.E.; Cakir, A.; Kordali, S.; Zengin, H.; Harmandar, M.; Izumi, S.; Hirata, T. Chemical composition and antifungal properties of essential oils of three *Pistacia* species. *Fitoterapia*, 74: 170-176. **2003**.

³² Delazar, A.; Reid, R.G.; Sarker, S.D. GC-MS analysis of the essential oil from the oleoresin of *Pistacia atlantica* var. *Mutica*. *Chemistry of Natural Compounds*, Vol.40, No. 1, **2004**.

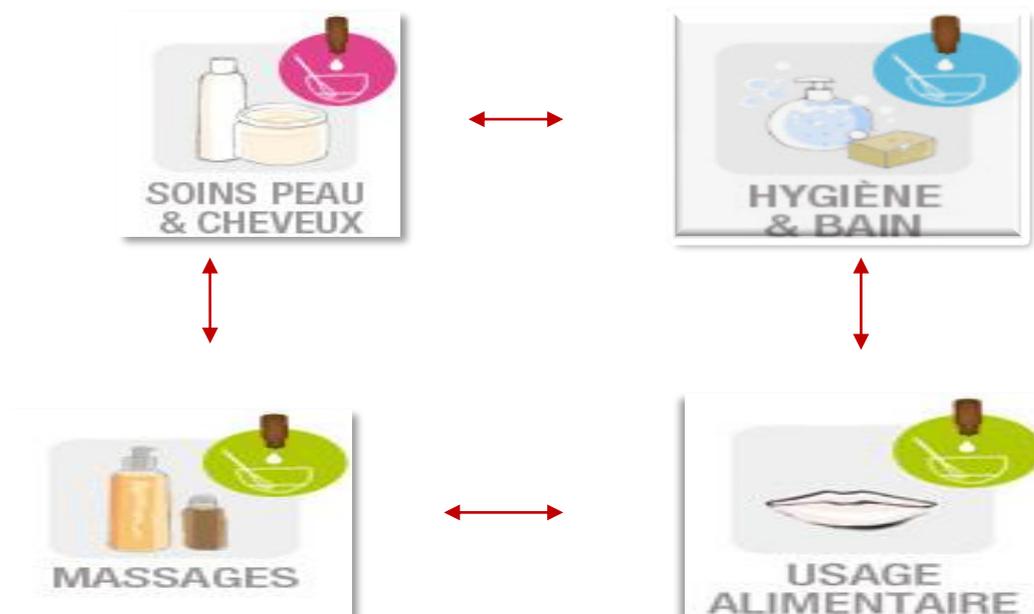
³³ Kordali, S.; Cakir, A.; Zengin, H.; Duru, M.E. Antifungal activities of the leaves of three *Pistacia* species grown in Turkey. *Fitoterapia*, 74: 164-167. **2003**.

³⁴ Hamdan, I.I.; Afifi, F.U. Studies on the in vitro and in vivo hypoglycemic activities of some medicinal plants used in treatment of diabetes in Jordanian traditional medicine. *Journal of Ethnopharmacology*. 93:117-121. **2004**.

³⁵ Ferradji, A. (2011). Activités antioxydante et anti-inflammatoire des extraits alcoolique et aqueux des feuilles et des baies *Pistacia lentiscus*, Mémoire Présenté Pour l'obtention du Diplôme de Magister en biochimie Sétif.

³⁶ Kordali, S.; Cakir, A.; Zengin, H.; Duru, M.E. Antifungal activities of the leaves of three *Pistacia* species grown in Turkey. *Fitoterapia*, 74: 164-167. **2003**.

³⁷ Duru, M.E.; Cakir, A.; Kordali, S.; Zengin, H.; Harmandar, M.; Izumi, S.; Hirata, T. Chemical composition and antifungal properties of essential oils of three *Pistacia* species. *Fitoterapia*, 74: 170-176. **2003**.



5) Autres usages ³⁸:

résine, cette substance purement économique, est très utilisée depuis longtemps pour préparer le chewing-gum en Iran].

Elle entre dans la fabrication des dentifrices et des produits destinés au plombage

L'huile essentielle d'oléorésine est aussi utilisée en parfumerie pour fabriquer les déodorants, en cosmétique et comme un agent de saveur dans les préparations alimentaires

6) L'étude chimique de la plante:

A cause de sa large utilisation en médecine traditionnelle, il existe plusieurs travaux sur les différentes parties de *P.Lentiscus* à fin d'identifier leurs principes actifs.

➤ Feuille :

On les caractérisent par la présence de glycosides de flavonoles comme la quercétine, myricétine, luteoline ainsi que l'isoflavonegenisteine, et de 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-trigalloyl ³⁹.

³⁸ Delazar, A. ; Reid, R.G. ; Sarker, S.D. GC-MS analysis of the essential oil from the oleoresin of *Pistacia atlantica* var. *Mutica*. *Chemistry of Natural Compounds*, Vol.40, No. 1, **2004**.

³⁹ Abdeldjelil, M.C., **2016**. Effets cicatrisants de produits à base d'huile de lentisque (*Pistacia lentiscus* L.) sur les brûlures expérimentales chez le rat (Thèse Doctorale). des Frères Mentouri, Constantine.171

➤ Fruits :

Les fruits de *P.Lentiscus* contiennent 5,4 mg/ml d'anthocyanines, essentiellement : cyanidine 3-O-glucoside (70%), delphinidine 3-Oglucoside (20%) et cyanidine 3-O-arabinoside (10%). De plus, des polyphénols ; l'acide gallique, le pentagolloylylucose, et l'acide digallique ont été isolés de l'extrait d'acétate d'éthyle des fruits de *P.Lentiscus*. D'autres travaux réalisés ont montré aussi que les protéines représentent 5% du poids des fruits de *P.Lentiscus*, la teneur en potassium est la plus élevée (2,67%), alors que celles du sodium, calcium et phosphore sont de : 0,46, 0,37 et 0,004 % respectivement⁴⁰.

➤ Mastique :

Obtenu par incision du tronc, jaune et d'odeur forte est formé de 80 à 90% d'acide masticque et de 10 à 20% de masticine. Son huile essentielle est un liquide incolore, d'odeur balsamique très prononcée, cette essence est formée principalement de α -pinène, β -cymène et triterpénoïdes⁴¹.

➤ L'huile essentielle :

Elle représente 0,14- 0,17% du poids des feuilles de *P.Lentiscus*. Les études phytochimiques effectuées sur les huiles essentielles obtenues à partir des feuilles de lentisque des régions d'Alger, de Tizi-Ouzou et d'Oran ont montré la présence de longifolène, α -pinène, β -pinène, γ -cadinène, trans- β -terpinéol, α -acomeol, γ -muurolène, Sabinène et terpinén-4-ol⁴².

De plus 0,2% du poids des fruits, tel que les composés caractéristiques de cette huile sont les monoterpènes à savoir, α -pinène, β -pinène, β -myrcène, limonène, et α -phellandrène et Quelques sesquiterpènes, esters aliphatique, cétones, et des composés phénoliques (thymol et carvacrol ont été aussi identifiés⁴³.

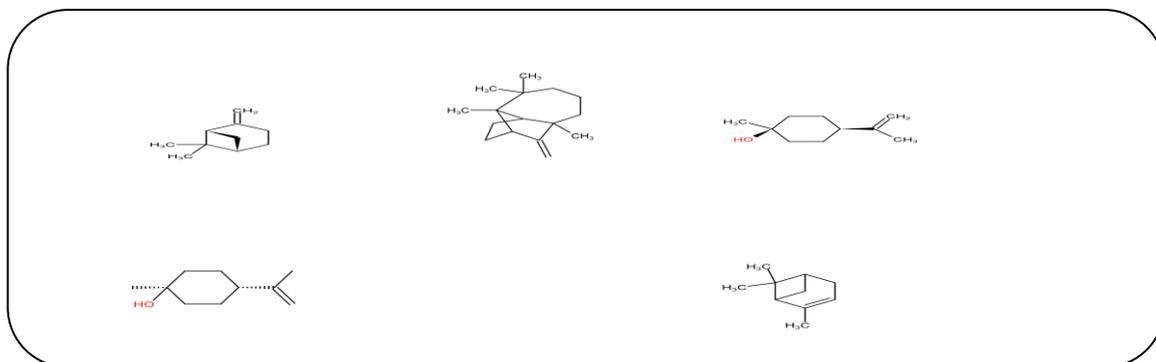


Figure 6. Quelques exemples de composés présentes dans l'HE de *P.Lentiscus*

III. L'évaluation de l'activité anti-oxydante de l'huile essentielle La *P.Lentisque* :

⁴⁰ Dhifi, W., Jelali, N., Chaabani, E., Beji, M., Fatnassi, S., Omri, S., Mnif, W., **2013**. Chemical composition of Lentisk (*Pistacia lentiscus* L.) seed oil. *AJAR* 8, 1395–1400

⁴¹ Kordali, S.; Cakir, A.; Zengin, IL; Duru, M..E. Antifungal activities of the leaves of three *Pistacia* species grown in Turkey. *Fitoterapia*, 74: 164-167. **2003** .

⁴² 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.

⁴³ Congiu, R., Falconieri, D., Bruno, M., Piras, A., Silvia, P. (**2002**). Extraction and isolation of *Pistacia lentiscus* L. Essential oil by supercritical CO₂. *Flavour and Fragrance J*,17(4), 239–244.

De nombreuses méthodes sont utilisées pour l'évaluation de l'activité antioxydant des composés phénoliques purs ou des extraits. La plupart de ces méthodes sont basées sur la coloration ou la décoloration d'un réactif dans le milieu réactionnel⁴⁴.

- Les méthodes d'évaluation peuvent être qualitatives ou quantitatives. Une des méthodes les plus utilisées pour la détection d'antioxydants est la chromatographie sur couche mince (CCM), qui donne naissance à des réactions colorées en présence de tels composés⁴⁵.
- D'autres méthodes, moins pratiques, nécessitent la pulvérisation successive de deux solutions différentes. Une méthode à phase inversée de la CCM, combinée avec la détection visuelle pour l'évaluation de l'activité de balayage de radical libre des fractions antioxydants en employant le 2,2-diphényle-1-picrylhydrazyle (DPPH)⁴⁶.
- En ce qui concerne l'évaluation quantitative de l'activité antioxydant, beaucoup de méthodes peuvent être appliquées pour estimer directement l'activité antioxydant. Il existe aussi des méthodes comportent le balayage des radicaux de superoxyde (O₂⁻) ; le balayage de peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) ; le balayage d'acide hypochloreux (HOCl) ; le balayage du radical d'hydroxyle (OH) ou le balayage du radical de peroxyde (ROO).
- La plupart des méthodes sont basées sur l'utilisation de systèmes générant des radicaux très variés. Ce sont principalement des méthodes dites "d'inhibition" dans lesquelles une espèce chimique capable de générer des radicaux libres est utilisée avec une substance capable de détecter ces espèces. L'échantillon dont on souhaite mesurer le pouvoir antioxydant est capable d'inhiber la génération des radicaux. Compte tenu de la complexité des processus d'oxydation.
- il n'y a pas une méthode quantitative universelle bien précise pour la mesure de l'activité antioxydant. Pour cette raison nous combinons les réponses de différents tests complémentaires pour avoir une indication sur la capacité antioxydant des échantillons testés⁴⁷.
- Les antioxydants peuvent réagir à différentes étapes du procédé d'oxydation et ils peuvent avoir plus d'un mécanisme d'action, ce qui ne facilite pas leur classification.
- ⁴⁸Les méthodes d'évaluation de l'activité antioxydant in vitro peuvent être divisées en deux grandes catégories suivant les réactions mises en jeu :

⁴⁴ Belkheiri, N. (2010). Dérivés phénoliques et activités antiathérogènes. Thèse en vue de l'obtention du Doctorat de l'université de Toulouse, p 113.

⁴⁵ Maamri, S. (2008). Etude de Pistaciaatlantica de deux régions de sud algérien : Dosage des lipides, dosage des polyphénols, essais antileishmaniens. Mémoire en vue de l'obtention de diplôme de Magister en biochimie et microbiologie appliqués, p 26

⁴⁶ Li, H.B., Cheng, K.W., Wong, C.C., Fan, K.W., Chen, F., Jiang, Y. (2007). Evaluation of antioxidant capacity and total phenolic content of different fractions of selected microalgae. Food chemistry. 102: 771-776

⁴⁷ Belkheiri, N. (2010). Dérivés phénoliques et activités antiathérogènes. Thèse en vue de l'obtention du Doctorat de l'université de Toulouse, p 113.

⁴⁸ Huang, D; Ou, B; Prior, R.L. (2005). "The Chemistry behind Antioxidant Capacity Assays", Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53 (6): 1841-1856.

Le DPPH• est un radical libre stable de couleur violacée qui donne une absorbance à 517nm. En présence de composés anti-radicalaires, le radical DPPH• est réduit et change de couleur en virant au jaune. Les absorbances mesurées à 517 nm servent à calculer le pourcentage d'inhibition du radical DPPH•, qui est proportionnel au pouvoir antiradicalaire de l'échantillon.

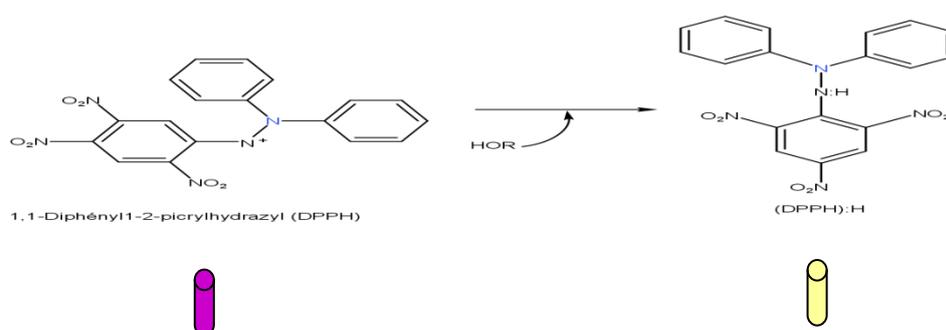


Figure 7. Mécanisme du test DPPH

Nous citons les méthodes les plus utilisées comme :

- le test ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity), le test TRAP (Total Radical-Trapping Antioxydant Parameter) pour les radicaux peroxydes ROO•
- et les méthodes utilisant les radicaux libres ⁴⁹ :
- La méthode de FRAP (Ferric ion Reducing Antioxydant Parameter) qui réduit les ions ferriques (Benzie et Strain., 1996), les radicaux ABTS•+ [sel d'ammonium de l'acide 2,2'-azinobis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonique] •+.

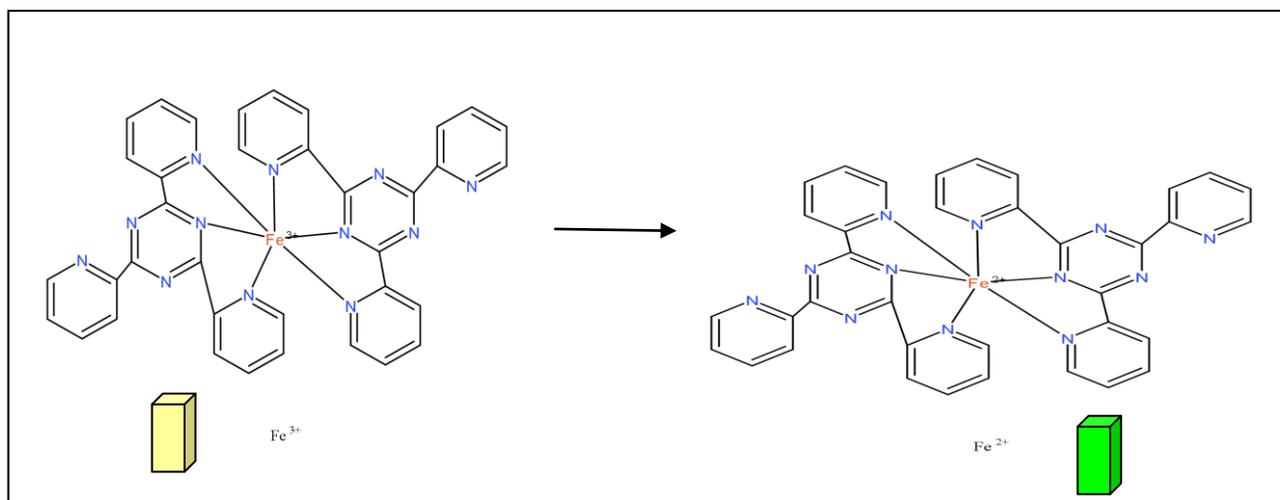


Figure 8. Mécanisme de teste FRAP

- le radical libre DPPH• [1,1- diphényl-2-picrylhydrazyle] • qui est recommandé pour les composés contenant les groupes SH-, NH et OH- .

⁴⁹ Diouf, P.-N; Merlin, A; and Perrin, D. (2006). Antioxidant properties of wood extracts and colour stability of woods. *Annals of Forest Science*, 63: 525-534.

- D'autres méthodes sont moins fréquemment utilisées dans la littérature comme β -carotène comme indicateur d'oxydation. Dans ce test l'activité β celle utilisant le antiradicalaire des extraits est déterminée en mesurant l'inhibition de la dégradation β -carotène.
- La méthode utilisant le radical DPPH est basée sur un suivi spectrophotométrique de la réduction de ce radical par l'extrait, ce qui correspond à la mesure de l'aptitude de réduction des antioxydants envers le radical DPPH•.

Chapitre 2: Matériels et méthodes

A. Matériel végétal :

Notre choix de plante comme sujet d'étude dans ce présent travail est la *Pistacias lentiscus*. Ce choix est basé non seulement par les nombreuses utilisations en médecine traditionnelles qui en sont répertoriées, mais aussi par le fait qu'il s'agit d'une plante très abondante localement et relativement peu étudiée en Algérie est surtout dans l'ouest algérienne.



Figure 9. *Pistacias Lentiscus* d'OUM EL-LAALOU



Figure 10. *Pistacias Lentiscus* de HONAIN

Sur cette base, nous avons réalisé une étude chimique et l'activité anti-oxydante sur (HE) et l'extrait des feuilles de *P. Lentiscus* (Figure8 et 9) qui ont été récoltés dans la région d'OUM EL-LAALOU et HONAIN wilaya de TLEMCEM, climat et altitude différents.

Tableau 2. L'altitude et le climat des deux régions

<i>station</i>	<i>altitude</i>	<i>climat</i>
OUM EL-LAALOU	866m	Semi-aride
HONAIN	8m	Semi-aride/sec en été et froid en hiver

B. Extraction de l'huile essentielle par hydro-distillation :

L'hydrodistillation consiste à immerger directement le matériel à traiter dans l'eau distillée qui est portée à ébullition. Le dispositif utilisé est constitué d'un ballon de 6 litres en verre, placé au dessus d'une plaque chauffante contenant l'eau distillée et le matériel végétal réduit en feuilles séchées. Ce montage est surmonté d'une colonne à distiller en verre qui est lui-même reliée à un réfrigérant « montage de clewenger » (figure11). Ce dernier condense les vapeurs d'eau et les gouttelettes d'huile essentielle en les recueillant dans un tube à essai puis décanter sous forme de distillat⁵⁰.



Figure 11. Photographie de montage d'hydrodistillation (photo originale)

Rendement en huile :

Il est déterminé par rapport à la matière sèche et exprimé en pourcentage il est égal au rapport de la masse de l'huile extraite par la masse de la matière végétale.

$$100 \times R = m/ms$$

R : Rendement d'huile en %

m : masse de l'huile en g

ms : masse de la matière végétale sèche

C. Extraction d'extraits bruts :

a) Extraction par macération :

On a utilisé la macération sous agitation pour la préparation des extraits bruts (figure12), d'autres chercheurs ont utilisés le soxhlet pour la préparation des extraits bruts et par différent solvant tels que (hexane, acétate d'éthyle, méthanol et éthanol)⁵¹. Ainsi, on a pris 10g de poudre pour les extrait avec des

⁵⁰ BOUCHOUKA El moulood .2009.Extraction des polyphénols et étude des activités antioxydante et antibactérienne de quelques plantes Sahariennes. Thèse présentée en vue de l'obtention d'un diplôme de doctorat en science. UNIVERSITE BADJI MOKHTAR –ANNABA.

⁵¹ Barbouchi, 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

solvants de polarité différente (eau et éthanol) pendant 24 h en environ (100 ml). Les extraits sont filtrés et évaporés.



Figure 12. Macération sous agitation

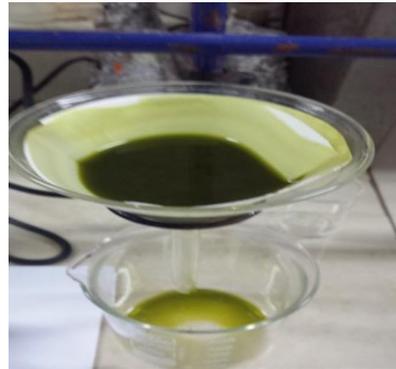


Figure 13. Filtration

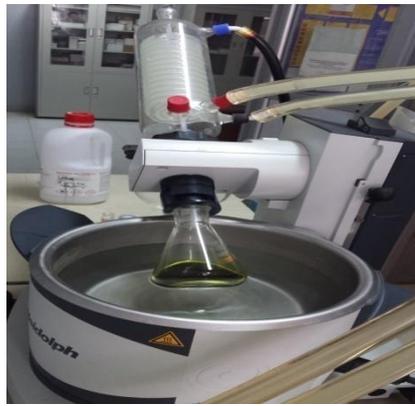


Figure 14. Evaporation de filtrat

b) Détermination du rendement d'extraction :

Le poids de l'extrait sec est déterminé par la différence entre le poids d'eren plein (après évaporation) et le poids de l'eren vide (avant le transfert du filtrat à évaporer).

$$\text{Rendement (\%)} = ((\text{Masse d'extrait sec}) * 100) / (\text{Masse de la matière végétal})$$



Figure 15. Photographie de l'extrait obtenu

D. Screening phytochimique :

Les tests phytochimiques permettent de mettre en évidence l'existence des composés phénoliques dans la matière végétale broyée des feuilles de *P.Lentiscus*⁵². La mise en évidence des différentes classes des métabolites secondaires constituant la poudre des feuilles de *P.Lentiscus* a été faite selon les méthodes standards de screening phyto- chimique⁵³.

Le screening chimique est effectué soit sur la poudre ou bien sur l'extrait.

- a) La recherche des alcaloïdes :
Ajouter quelques gouttes de la solution préparée MAYER ou bien WAGNER aux extraits dilués ou bien l'huile extrait qui donne un précipité brun ou blanc en cas de présence des alcaloïdes⁵⁴.
- b) La recherche des flavonoïdes :
Ajouter 1ml de l'acide Chlorhydrique (HCL 1%) et quelques milligrammes de magnésium (Mg) aux extraits dilués ou bien l'huile extrait. L'apparition de la coloration rose, orange ou rouge indique la présence des flavonoïdes⁵⁵.
- c) La recherche des tanins :
Ajouter quelques gouttes de FeCl₃ (1%) aux extraits dilués ou bien l'huile diluée. L'apparition d'une coloration verdâtre indique la présence des tanins condensés, et l'apparition d'une couleur bleu-noir indique la présence des tanins hydrolysables⁵⁶.
- d) La recherche des saponines :
5ml de l'extrait dilués ou bien l'huile diluée est introduit dans un tube à essai, puis le tube est agité fortement pendant 15 secondes puis laissés au repos pendant 15 min. Une hauteur de mousse persistante, supérieure à 1 cm indique la présence de saponosides⁵⁷.
- e) La recherche des quinones libres :
Ajouter quelques gouttes de NaOH (1%) aux extraits dilués ou bien l'huile diluée. L'apparition de la couleur jaune, rouge ou violet indique la présence des quinones libres.
- f) La recherche des terpénoïdes :

⁵² Bohui Pacôme Serge Gouegoui, Augustin Amissa Adima¹, Florence Bobelé Niamké¹, Jean David N'Guessan² (2018). Etude comparative de trois méthodes d'extraction des flavonoïdes totaux à partir des feuilles de plantes médicinales : *Azadirachta indica* et *Psidium guajava*. Journal de la Société Ouest-Africaine de Chimie, 046 : 50 – 58.

⁵³ Dohou, N., Yamni, K., Gmira, N., Idrissi Hassani, L.M. (2003). Screening phytochimique d'une endémique ibéro-marocaine *Thymelaealythroïdes*, Bull. Soc. Bordeaux. p142, 61-78.

⁵⁴ MAMADOU A - Etude phytochimique et de l'activité antipaludique in vivo et in vitro de *Momordica balsamina* Linn. (Cucurbitaceae) - thèse de doctorat. Université de BAMAKO. MALI. 2005.

⁵⁵ Malec, L.S., Pomilio, A.B. (2003). Herbivory effects on the chemical constituents of *Bromus pictus*, Molecular Medicinal Chemistry.1, 30-38.

⁵⁶ KARUMI, Yagana, ONYAYILI, P. A., et OGUGBUAJA, V. O. Identification of active principles of *M. balsamina* (Balsam Apple) leaf extract. J Med Sci, 2004, vol. 4, no 3, p. 179- 182

⁵⁷ BANGA B.N, ADOU. F, YAPO, JEAN DAVID & DJAMAN.A., 2011, Activités antioxydantes de dix plantes médicinales de la pharmacopée ivoirienne. Sciences & Nature Vol. 8 N°1 : 1 – 11.

Ajouter 2ml de chloroforme(CHCl₃) et 3ml de l'acide sulfurique (H₂SO₄).l'apparition des deux phases et une couleur marron dans l'interphase.

E. l'activité anti-oxydante :

a) Test de DPPH L'activité de piégeage des radicaux libres :

Le principe du test se résume en la capacité des huiles à réduire le radical libre DPPH• (2,2- diphenyl-1-picrylhydrazyl) de couleur violette foncée, qui se transforme en coloration jaunâtre (après réduction). Cette décoloration est mesurable par spectrophotométrie⁵⁸. Le test de DPPH est réalisé en suivant la méthode décrite. Où 1ml de chacune des solutions méthanoïques des HE et d'extraits testés à différentes concentration sont mélangées avec 1ml d'une solution méthanoïques de DPPH (0.003%). Après une période d'incubation de 1h pour l'huile et 30 min pour les extraits à une température ambiante a l'obscurité, l'absorbance est lue à 517nm.



Figure 16. Photographie de la solution de DPPH préparé
L'inhibition (I%) du radical libre de DPPH• est calculée de la manière suivante :

$$I \% = [(A (\text{blanc}) - A (\text{échantillon})) / A (\text{blanc})] \times 100$$

A (blanc) : Absorbance du blanc (DPPH dans le méthanol)

A (échantillon) : Absorbance du composé d'essai.

⁵⁹ Les concentrations en HE en fonction des pourcentages du DPPH inhibés, ont été tracées à la fin de la réaction afin d'obtenir l'index IC₅₀. Ce paramètre est défini comme la concentration d'antioxydant requise pour diminuer la concentration du DPPH initiale de 50%.

b) Test de la réduction du fer FRAP (Ferric reducing-antioxidant power) :

La méthode FRAP développée par **(Benzie et Strain (1996))** correspond à la réduction d'un complexe tripyridyltriazine ferrique [(Fe(III)-TPTZ)₂] en un complexe tripyridyltriazine ferreux [(Fe(II)-TPTZ)₂] par un antioxydant (AH), à un pH de 3,6 pour maintenir la

⁵⁸ Bektas, T., Dimitra, D., Atalay, S., Munevver, S., & Moschos, P. (2005). Antimicrobial and antioxidant activities of essential oil and various extracts of Salvia tomentosa Miller. Food Chemistry , 90, pp. 333-340. Modifiée

⁵⁹ Sharififar, F., Mozaffarian, V., & Moradkhani, S. (2007). Comparison of antioxidant and free radical scavenging activities of the essential oils from flowers and fruits of Otostegiapersia. Boiss. Pak. J. Biol. Sci. , 10, pp. 3895-3899

solubilité du fer (Bouchouka, 2009).ou il ya l'apparition de la couleur verte.

On prépare la solution mère et les solutions dilués.

On prend 1ml de chaque solution et on ajoute 1.25ml de FeCN et on met dans l'étuve à 50C° puis ajouter le TCA (1.25ml) et laisser le tout 10min en repos puis prélever 1.25ml de cette solution et on les additionne dans les solutions préparées au début, 1.25ml de H₂O et 0.25 de FeCL₃ sont ajoutés et on mesure la longueur d'onde.



Figure 17. La solution de FeCl₃

F. Séparation chromatographique sur colonne :

C'est une méthode de séparation et de purification des constituants d'un mélange par migration dans une colonne qui est constituée de deux phases : une phase stationnaire gel de silice et une phase mobile éluant. Cette technique repose sur la différence de polarité entre les composés.

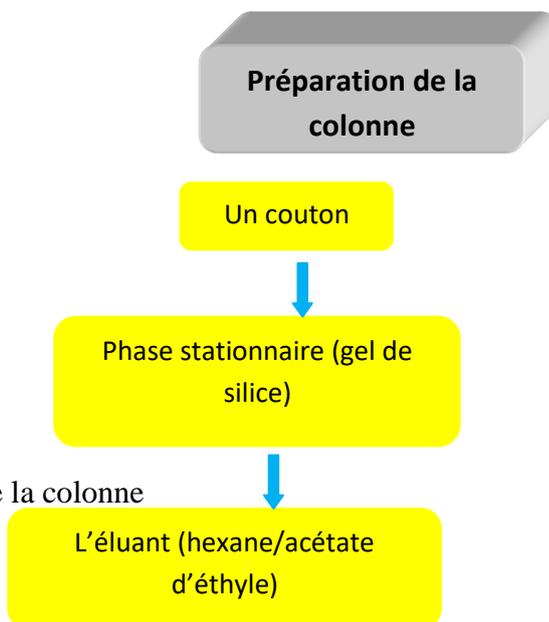
Le fractionnement de l'huile a été réalisé sur une colonne chromatographique frittée, elle est remplie par un mélange de silice hexane, acétate d'éthyle.

On introduit l'huile essentielle à séparer, l'éluant a été effectué par gradients de polarité dans le but de séparer les hydrocarbonés des oxygénés.

Les fractions hydrocarbonées et oxygénées ont été récupérées évaporées, le teste DPPH a été réalisé sur le composé majoritaire.



Figure 18. Montage de la colonne



- ✓ Mouiller un morceau de coton avec l'éluant
- ✓ Enfoncer le coton à l'aide d'un agitateur au fon de la colonne
- ✓ Remplissage avec le solvant : avoir une répartition la plus homogène.
- ✓ S'assurer régulièrement de garder la phase stationnaire humide.

Chapitre 3 : Résultats et discussion

A. la cinétique d'extraction :

1) l'huile essentielle :

La cinétique d'extraction de l'huile essentielle à partir des feuilles de *P.lentiscus* par hydrodistillation sur un appareil de type Clevenger des deux régions *OUL EL-LALLOU* et *HONAIN* (figure19-20), est représenté sur les figures suivantes, le volume d'huile essentielle en ml par rapport du temps d'extraction en minutes.

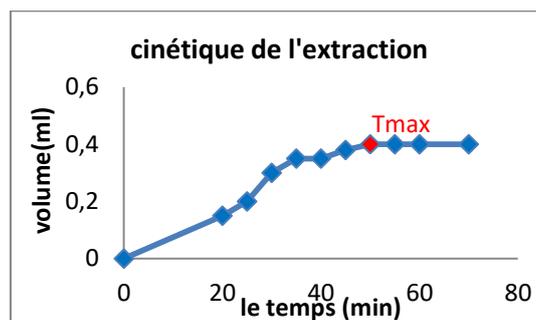


Figure 19. La cinétique d'OUM EL-LALLOU

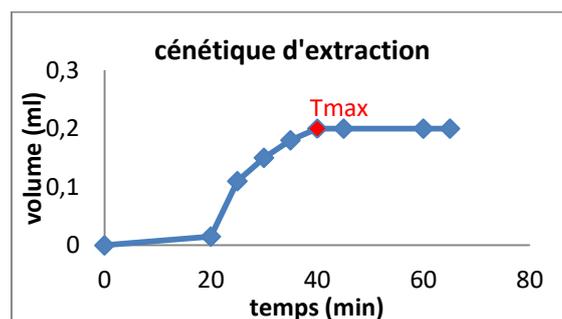


Figure 20. la cinétique de HONAIN

Ces courbes nous permis de déterminer le temps nécessaire d'extraire le maximum de l'huile **Tmax** qui est de 55 min pour chaque opération et pour la région de OUM EL-LALLOU ,et de 40min pour la région de HONAIN.

2) les extraits par macération :

On dissoudre 10g de chaque de la poudre de *P.Lentisque* de chaque région (HONNAINE et OUM EL-LALLOU) dans deux solvants différents et on lance une macération sous agitation pendant 24h, puis on évapore le résidu pour récupérer l'extrait de chaque solvant et chaque région.

B. Détermination du rendement :

1) l'huile essentielle :

Le rendement moyen d'HE pour 320 g de matière végétale est de 0.155% de la région d'OUM EL-LALLOU et de 0.056% de la région de HONAIN. L'huile essentielle

obtenue (figure21) présente un aspect liquide et limpide, elle est de couleur jaune claire dégageant une odeur aromatique, très puissante et pénétrante, Nos résultats sont proche à ceux obtenu par Ferradji⁶⁰, qui étaient un rendement en huile de l'ordre de 0.16%, 0,14- 0,17% du poids des feuilles de *P.Lentiscus* respectivement. Ces quantités sont très faibles par rapport à celles décrites dans la littérature⁶¹, il est de l'ordre 1.26%.

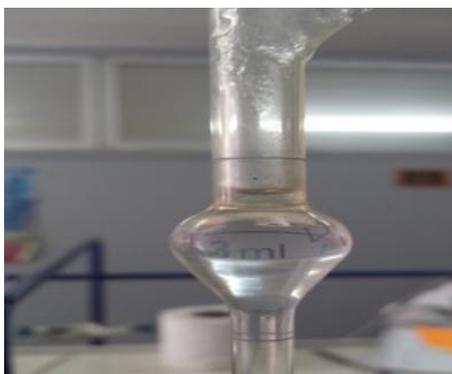


Figure 21. L'huile essentielle extraite

2) les extraits par macération :

❖ des extraits éthanoïques :

Le rendement moyen d'extrait Ethanoïque pour 10 g de poudre de la matière végétale est de 0,6% pour la région d'OUM EL-LALLOU et de 0.43% pour la région de HONAIN. L'extrait obtenu (figure22) présente un aspect solide et limpide, elle est de couleur marron foncé dégageant une odeur aromatique, très puissante et pénétrante.



Figure 22. L'extrait éthanoïque de HONAIN

❖ l'extrait de l'eau :

⁶⁰ Ferradji, A. (2011). Activités antioxydante et anti-inflammatoire des extraits alcoolique et aqueux des feuilles et des baies Pistacia lentiscus, Mémoire Présenté Pour l'obtention du Diplôme de Magister en biochimie Sétif

⁶¹ Hamdan, 1.1. ; Afifi, F.U. Studies on the in vitro and in vivo hypoglycemic activities of some medicinal plants used in treatment of diabetes in Jordanian traditional medicine. Journal of Ethnopharmacology. 93:117-121. 2004 .

Le rendement moyen d'extrait de l'eau pour 10 g de poudre de la matière végétale est de 0.501% pour la région d'OUM EL-LALLOU et de 0.31% pour la région de HONAIN. L'extrait obtenu (figure suivante) présente un aspect solide et limpide, elle est de couleur marron foncé dégageant une odeur aromatique, très puissante et pénétrante.



Figure 23. Extrait de l'eau

Selon Barbouchi⁶², le méthanol a donné le meilleur rendement d'extraction en moyenne de 37,34% des différentes parties de la plante (feuilles, fruits et brindilles), tandis que l'hexane a donné le rendement le plus faible (15,17% en moyenne). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Zitouni⁶³.

Tableau 3. Les rendements de chaque région étudiée

$$R = (m/ms) \times 100$$

R : Rendement d'huile en %

m : masse de l'huile en g

ms : masse de la matière végétale sèche

	OUM EL -LALLOU	HONAIN
Extrait éthanoïque	60.1%	43.3%
Extrait en eau	50.1%	31.25%
L'huile essentiel	0.155%	0.056%

C. Analyse de l'Huile essentielle et les extraits de *P.lentiscus* :

Les analyses quantitatives des polyphénols, des flavonoïdes et des tannins sont déterminées à partir des tests phytochimique :

Tableau 4. Les résultats des tests phytochimie

+ : quelques trace ; +++ : contient ; ++++ : riche ; ---- : ne contient pas

⁶² Barbouchi, 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

⁶³ Zitouni Amel, Belyagoubi-Benhammou Nabila, Ghembaza Nacéra, Toul Fethi, AtikBekkara Fawzia. 2016. Assessment of Phytochemical Composition and Antioxidant Properties of Extracts from the Leaf, Stem, Fruit and Root of *Pistacia lentiscus* L. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research* 2016; 8(4); 627-633

	OUM EL-LALLOU			HONAINE		
	Extrait éthanoïque	De l'eau	Huile essentiel	Extrait éthanoïque	De l'eau	Huile essentiel
Alcaloïdes	+	++++	+	+	++++	----
Quinones	++++	----	----	+++	++++	----
Tanins	++++	- - -	----	++++	+++	----
Terpénoides	+++	+	+++		+	+
Les saponines	----	++++ ++	----	----	++++	----
Les flavonoïdes	----	++++	----	----	++++	----

- d'après nos résultats on a trouvé que HE de la région de OUM EL-LALLOU et contient des terpénoides et quelques trace des alcaloïdes d'où la région de HOMAIN et ne contient que des traces de terpénoides
- pour les extraits on observe qu'il y a une variabilité dans la composition chimique dans les deux différentes régions pour les deux différents extraits. où on conclue que les extraits sont riche chimiquement par rapport aux huiles essentiel.

Figure 24. Test des flavonoïdes

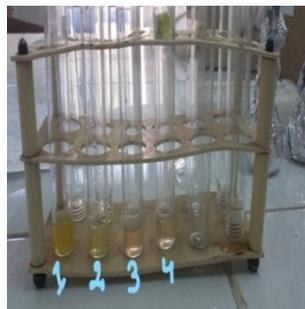


Figure 25. Test des saponides



Figure 26. Test des terpénoides **Figure 27.** Test des alcaloïdes par le réactif de Wagner

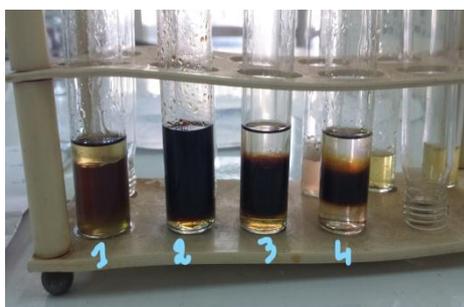




Figure 28. Test des alcaloïdes, tannins, et quinones



Figure 29. Les tests HE de HONAIN

Notes : 1 : extrait éthanolique de Oum el-lallou, 2 : extrait éthanolique de Honaine, 3 : extrait de l'eau de Oum el-lallou, 4 : extrait de l'eau de honaine

Figure 30. Les tests HE de OUM EL-LALLOU



D. L'étude de l'activité anti-oxydante :

❖ L'huile essentielle :

Le pouvoir antioxydant de l'huile essentielle des feuilles de Pistacia lentiscus a été réalisé par le test de piégeage du radical libre radical DPPH• qui est largement utilisé pour examiner la capacité des composés d'agir en tant que piégeurs des radicaux ou donateurs d'hydrogène pour évaluer l'activité antioxydant. Permet de déterminer la concentration qui correspond à 50% d'inhibition (IC_{50}) .et aussi par la méthode de FRAP.

1) Station d'OUM EL-LALLOU :

• Teste DPPH :

Tableau 5. Les concentrations et leurs pourcentages d'inhibition

Concentration (mg/ml)	1.875	3.75	7.5	15	30
Pourcentage(%)	16.89	18.63	31.82	70.53	94.69

$IC_{50}=12.81\text{mg/ml}$



Figure 31. Photographie de test DPPH

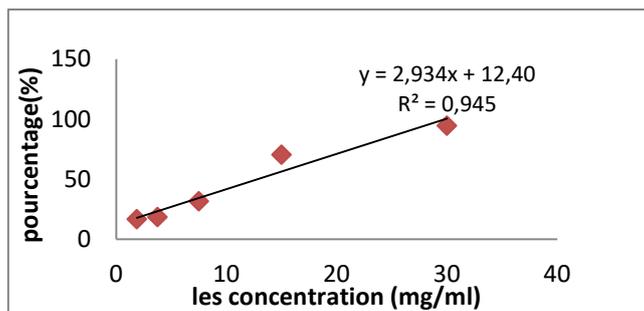


Figure 32. Pourcentage d'inhibition en fonction de concentration par DPPH

- *Teste de FRAP :*

Tableau 6. Concentrations et leurs absorbance

Concentration(mg/ml)	1.875	3.75	7.5	15	30
Absorbance	1.091	1.375	1.511	1.641	2.301

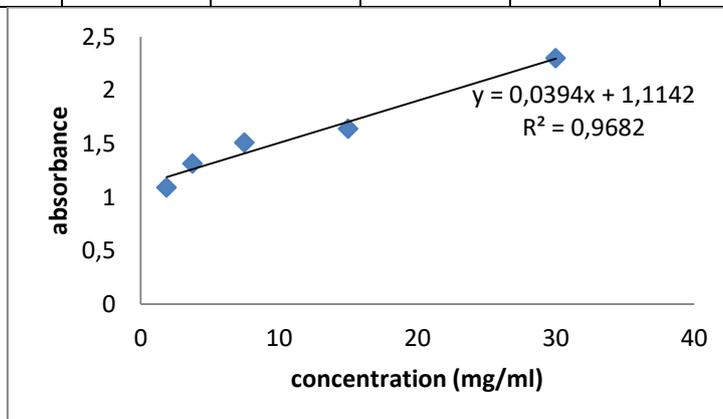


Figure 33. Absorbance en fonction de concentration par la méthode de **FRAP**

2) **Station de HONAINNE :**

- *Teste DPPH :*

Tableau 7. Concentrations et leurs pourcentages d'inhibition

Concentration (mg/ml)	1.875	3.75	7.5	15	30
Pourcentage(%)	13.39	20.9	36.92	70.05	85.78

IC50=13.38mg/ml

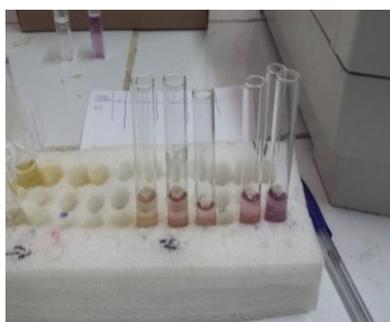


Figure 34. Test de DPPH

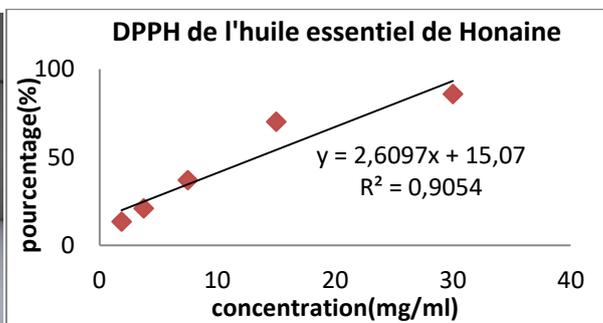


figure 35. Pourcentage en fonction de concentration

- *Test de FRAP :*

Tableau 8. Concentrations et leurs absorbance

Concentration(mg/ml)	1.875	3.75	7.5	15	30
Absorbance	1.253	1.112	1.085	1.046	1.001

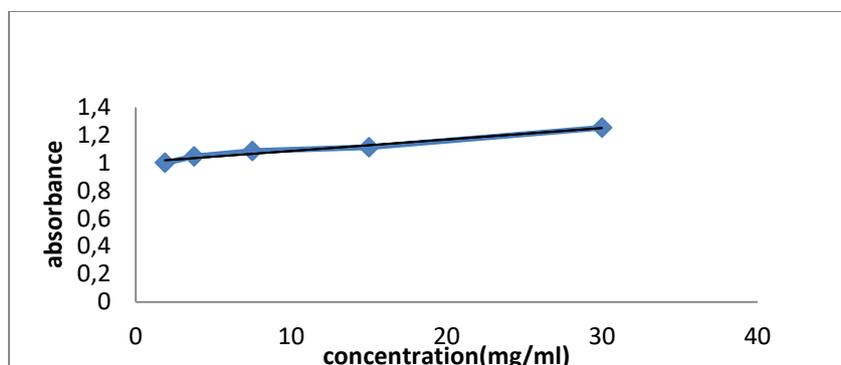


Figure 36. L'absorbance en fonction de concentration par la méthode de **FRAP**

❖ **Les extraits :**

1) **Station d'OUM EL-LALLOU :**

➤ **Extrait éthanoïque :**

• **Test de DPPH :**

Tableau 9. Concentrations et leurs pourcentages d'inhibition

Concentration ($\mu\text{g/ml}$)	0.0005	0.0001	0.0025	0.005
Pourcentage(%)	22.98	44.59	67.19	91.74

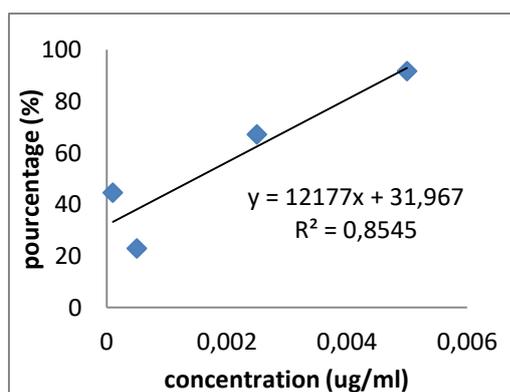


Figure 37. Pourcentage en fonction de concentration



Figure 38. Test de DPPH

$$IC_{50}=1.48 \mu\text{g} /\text{ml}$$

$$IC_{50}=0.00148\text{mg/ml}$$

• **Test de FRAP :**

Tableau 10. Concentrations et leurs absorbances

Concentration ($\mu\text{g/ml}$)	0.3125	0.625	1.25	2.5	5
Absorbance	1.030	1.037	1.049	1.094	1.101

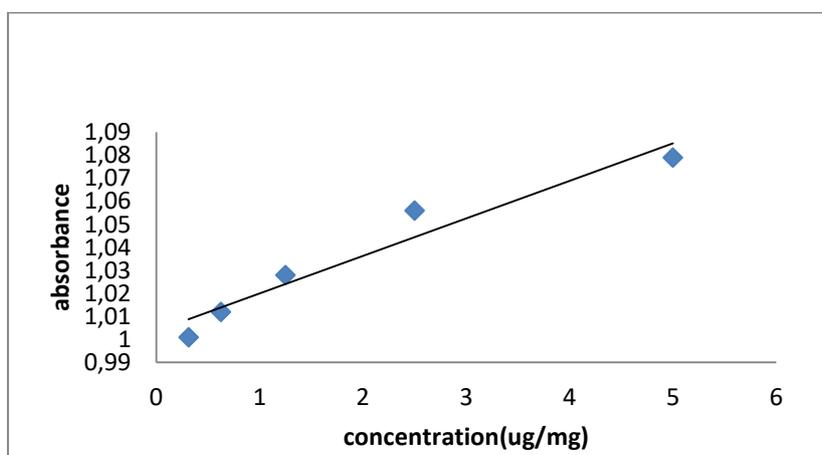


Figure 39. Absorbance en fonction de concentration par la méthode de FRAP

➤ *Extrait de l'eau :*

• *Test de DPPH :*

Tableau 11. Concentrations et leurs pourcentages d'inhibition

Concentration (mg/ml)	0.0058	0.0117	0.0234	0.0468	0.0937
Pourcentage(%)	24.23	48.93	56.25	57.31	77.28

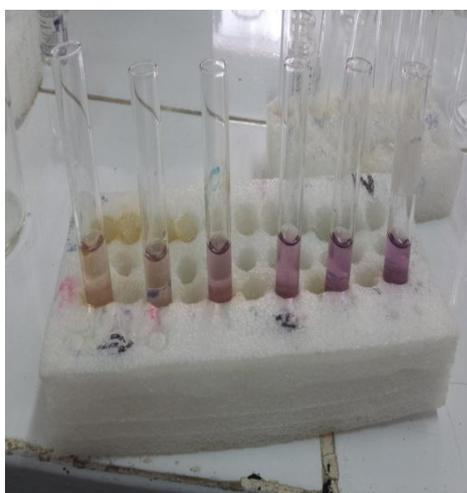


Figure 40. Test de DPPH

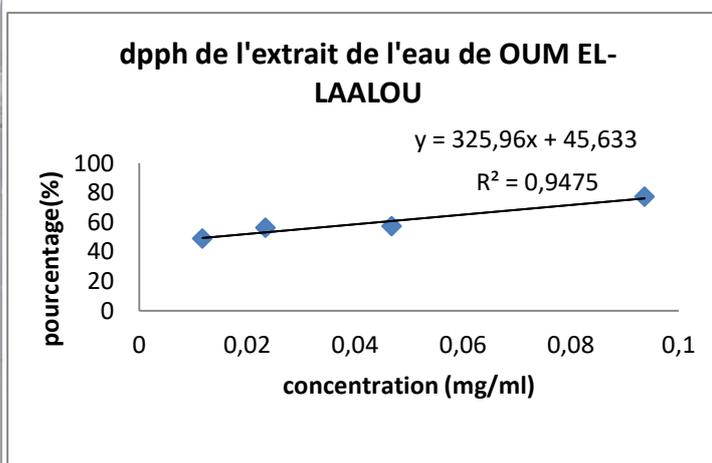


Figure 41. Pourcentage en fonction de concentration

$IC_{50}=0.0134\text{mg/ml}$ ou bien $IC_{50}=13.4 \mu\text{g/ml}$

• *Test de FRAP :*

Tableau 12. Concentrations et leurs absorbances

Concentration(mg/ml)	0.003125	0.00625	0.0125	0.025	0.05
Absorbance	1.002	1.020	1.045	1.075	1.087

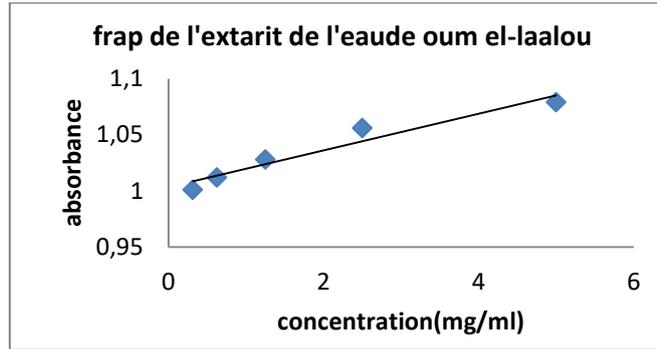


Figure 42. Absorbance en fonction de concentration

2) Station de HONAIN :

➤ *Extrait éthanoïque :*

• *Test de DPPH :*

Tableau 13. Concentrations et leur pourcentage d'inhibition

Concentration (mg/ml)	0.0019	0.0039	0.007	0.0156
Pourcentage(%)	18.19	32.45	85.24	89.67

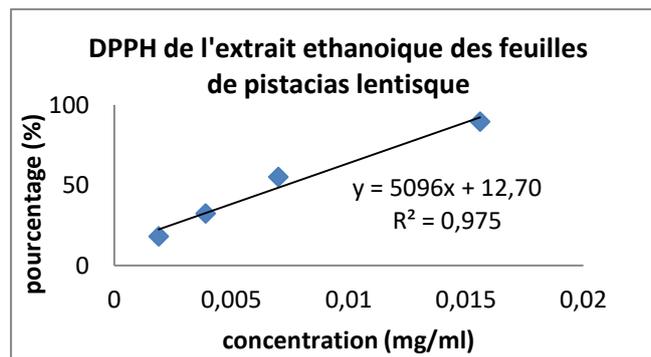


Figure 43.pourcentage en fonction de la concentration

$IC_{50}=0.0073\text{mg/ml}$

$IC_{50}=7.3\mu\text{g/ml}$

• *Test de FRAP :*

Tableau 14. Concentrations et leurs absorbances

Concentration ($\mu\text{g/ml}$)	0.3125	0.625	1.25	2.5	5
Absorbance	1.001	1.012	1.028	1.056	1.079

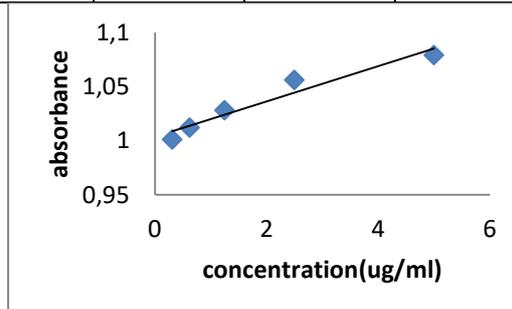


Figure 44. Absorbance en fonction de concentration

➤ *Extrait de l'eau :*

• *Test de DPPH :*

Tableau 15. Concentrations et leur pourcentage d'inhibition

Concentration (mg/ml)	0.0073	0.0146	0.0292	0.0585
Pourcentage (%)	28.12	45.46	47.84	95.93

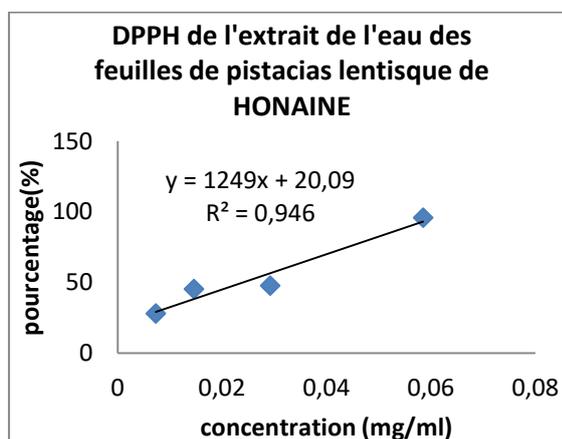


Figure 45. Pourcentage en fonction de concentration

$IC_{50}=0.02394mg/ml$

$IC_{50}=23.94\mu g/ml$

• *Test de FRAP :*

Tableau 16. Concentrations et leurs absorbances

Concentration (mg/ml)	0.003125	0.00625	0.0125	0.025	0.05
absorbance	0.172	0.183	0.212	0.391	0.501

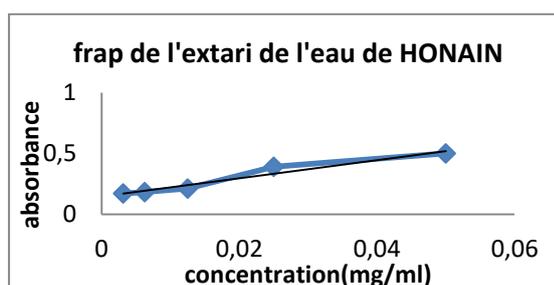


Figure 46. Absorbance en fonction de concentration

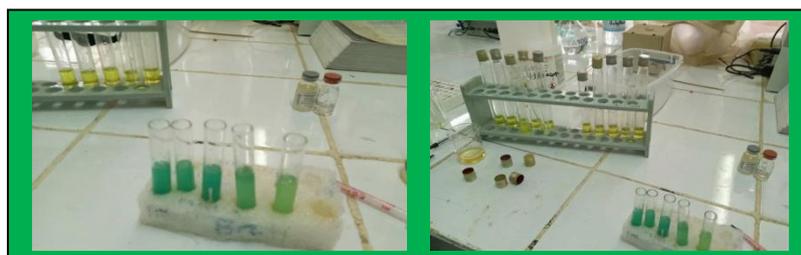


Figure 47. Résultats d'A.A par la méthode de **FRAP**

○ Les résultats de DPPH de BHT et VITAMINE C et l'ACIDE ASCORBIQUE :

➤ **BHT :**

Tableau 17. Concentrations de BHT et leurs pourcentages d'inhibition

Concentration($\mu\text{g/ml}$)	0.5	1	1.5	2	3	4
Pourcentage(%)	21.36	25.20	29.75	38.5	48.63	57.5

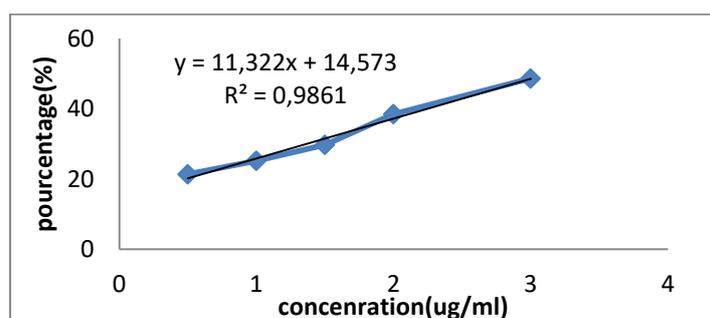


Figure 48. Pourcentage d'inhibition en fonction de concentration de BHT

➤ **VITAMINE C :**

Tableau 18. Concentrations de v.C et leur pourcentage d'inhibition

Concentration($\mu\text{g /ml}$)	0.062	0.125	0.25	0.5	1
Pourcentage(%)	19.28	37.56	65.86	88.43	99.72

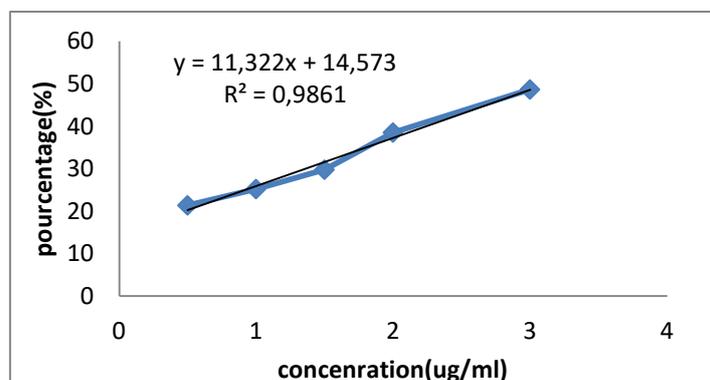


Figure 49. Pourcentage d'inhibition en fonction de concentration de vitamine C

➤ **ACIDE ASCORBIQUE :**

Tableau 19. Concentrations d'A.A et leur pourcentage d'inhibition

Concentration($\mu\text{g/ml}$)	0.062	0.125	0.25	0.5	1
Pourcentage(%)	11.70	23.72	37.89	78.86	96.42

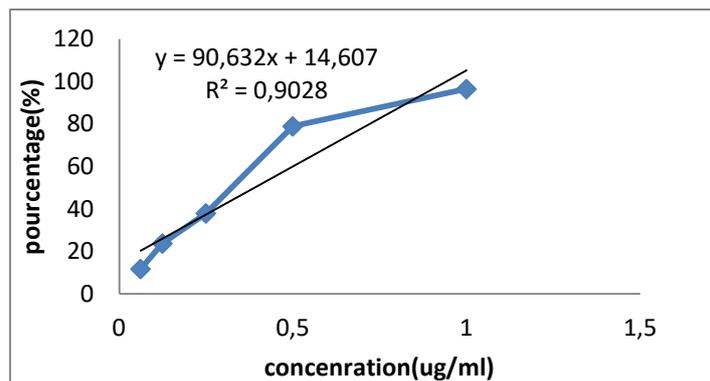


Figure 50. Pourcentage d'inhibition en fonction de concentration de L'ACIDE ASCORBIQUE

▪ **Discussion :**

- ✓ Après incubation de 30 minutes, Les extraits éthanoïques des feuilles de la *P.lenticus* possèdent un effet anti-oxydant plus élevée que celui des extraits aqueux.
- ✓ Après incubation de 1 heure L'huile essentielle de la région de OUM EL-LALLOU possède une activité anti-oxydante importante $IC_{50}=12.81mg/ml$ que celui de la région de HONAIN, $IC_{50}=13.38mg/ml$
- ✓ L'activité anti-oxydante mise en évidence par le test DPPH des huiles essentielles et les extraits concerné par la valeur IC_{50} est déterminé graphiquement à partir des droites représentant les pourcentages des inhibitions en fonction des concentrations croissantes.
- ✓ Les valeurs de IC_{50} de l'huile essentielle et les extraits sont comparés aux IC_{50} de substances de référence (acide ascorbique ; vitamine C, BHT) qui ont montré respectivement IC_{50} de (0.390;0.233 ;3.13 $\mu g /ml$)
- ✓ On constate également que l'activité de l'Acide gallique a un pouvoir antioxydant le plus élevé de l'ordre 1,093 $\mu g /ml$ comparable à celui de nos extraits et l'huile essentielle. Au vu des résultats obtenus, on constate que l'huile de *P. Lentiscus* a prouvé une très bonne activité antioxydant dont le pourcentage de l'activité antiradicalaire atteint jusqu'à 97.3%, ce qui montre que l'huile de *Pistacia lentiscus* est active vis-à-vis le DPPH•. Comparativement à la littérature, nos résultats sont plus élever par rapport à l'étude réalisée par Benhammou et autres chercheurs ont montré que ⁶⁴l'huile essentielle des feuilles *Pistacia lentiscus* (Station de Ain Fezza) est parvenue une valeur d' IC_{50} est de l'ordre 15,63 mg/ml.

E. La séparation par colonne :

⁶⁴ Zitouni Amel , Belyagoubi-Benhammou Nabila, Ghembaza Nacéra, Toul Fethi, AtikBekkara Fawzia. **2016**. Assessment of Phytochemical Composition and Antioxidant Properties of Extracts from the Leaf, Stem, Fruit and Root of *Pistacia lentiscus* L. International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research **2016**; 8(4); 627-633.

On lance la séparation par 0.8g de l'huile essentiel de la région de OUM EL-LAALOU avec une proportion de (9/1) de hexane/acétate d'éthyle et on récupère dans des petites flacons et l'analysé sous UV.



Figure 51. montage de la colonne

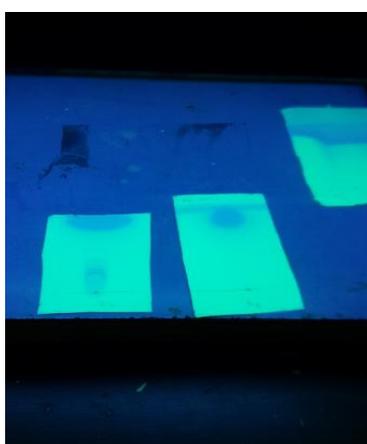


Figure 52. les plaques CCM sous UV



figure 53. la séparation de résidu



Figure 54. la plaque CCM dans l'éluant

❖ **Activité anti-oxydante :**

➤ **Test DPPH :**

Tableau 20. Concentrations de composé majoritaires et leurs pourcentages d'inhibition

Concentration (mg/ml)	1.875	3.75	7.5	15	30
Pourcentage(%)	20.91	40.43	54.71	72.44	81.76



Figure 55. Test de DPPH

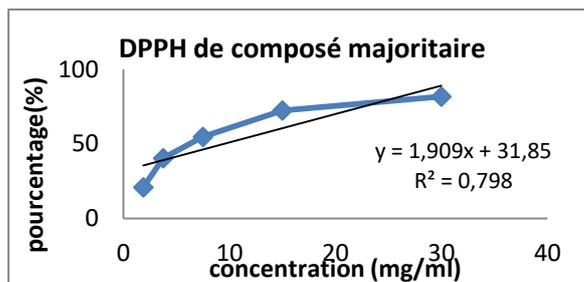


Figure 56. Pourcentage en fonction de concentration

▪ **Discussion :**

- ✓ L'activité antioxydant du composé majoritaire est plus élevée que celle de l'huile essentielle. ($IC_{50}=9.50mg/ml$)

Conclusion :

Les plantes médicinales restent toujours la source fiable des principes actifs connus par leurs propriétés thérapeutiques.

L'objectif primordial assigné à ce travail est la contribution à l'étude chimique et activité antioxydante de l'huile essentielle de la plante *Pistacia lentiscus* de la région de Tlemcen.

L'extraction par hydro-distillation sur un appareil de type cleverger des feuilles de *Pistacia lentiscus* récoltés dans la région de l'OUM EL LAALOU et HONAIN de la wilaya de Tlemcen, nous a donné un rendement en huile essentielle de 0.155% dans la région d'OUM EL-LAALOU et de 0,056 % de la région de HONAIN.

L'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* possède une teneur considérable en composés chimique d'où on a réalisé des différents tests phytochimiques, pour la région de OUM EL-LAALOU l'huile essentielle possède quelques trace en terpénoides et riche en alcaloïdes par contre, la région de HONAIN contient que des traces de terpénoides.

L'Etude du pouvoir antioxydant de notre huile essentielle est effectuée par le test DPPH par la méthode du DPPH• par spectrophotométrie qui permet de déterminer la concentration d'inhibition 50% (IC₅₀) qui est plus élevée dans la région de OUM EL-LAALOU est égale à 12.81 (mg/ml), et un pourcentage de l'activité antiradicalaire atteint jusqu'à 94.69% .Et de 13.38mg/ml, un pourcentage anti-radicalaire atteint jusqu'à 85.78% pour la région de HONAIN.

On a effectué une séparation par colonne de l'huile essentielle d'une seule région qui est OUM EL-LAALOU, le composé majoritaire montre une activité antioxydant plus élevée de 9,50mg/ml par rapport à l'huile essentielle extraite et un pourcentage de l'activité antiradicalaire jusqu'à 81,76%.

Cependant, l'activité de la *Pistacia lentiscus* varie selon différentes paramètres des deux régions étudiées de la wilaya de Tlemcen.

Alors, il est important de :

- ✓ Réaliser une détermination de nouvelles substances bioactives naturelles pouvant répondre aux différents problèmes de la santé et d'être un alternatif de médicaments synthétiques et employées dans des applications thérapeutiques ou cosmétiques.
- ✓ Noter que les plantes médicinales peuvent nous donner une source d'agents antioxydants.

Références

A

Amara Nacira, benrima Atika, AnbaChahira, BelkhirHouria, 2019. Activité antimicrobienne de l'huile essentielle des fruits du *pistachier lentisque*. Revue Agrobiologia. 9(2): 1669-1676.

Abdeldjelil, M.C., 2016. Effets cicatrisants de produits à base d'huile de lentisque (*Pistacia lentiscus L.*) sur les brûlures expérimentales chez le rat (Thèse Doctorale). des Frères Mentouri, Constantine.171

B

Bardeau F. (2009). Découvrir les bienfaits et les vertus d'une médecine ancestrale. Edit. FermandLanore, 315p

Belkheiri, N. (2010). Dérivés phénoliques et activités antiathérogènes. Thèse en vue de l'obtention du Doctorat de l'université de Toulouse, p 113.

Benkhighe O., Zidane L., Fadli M., Elyacoubi H., Rochdi A., Douira A, 2010. *Étude Ethnobotanique des Plantes Médicinales dans la Région de Mechraâ Bel Ksiri (Région Du Gharb Du Maroc)*, *Acta Botanica Barcinonensia* : Vol. 53, 191-216

Boukeloua, A. (2009). Caractérisation botanique et chimique et évaluation pharmacotoxicologique d'une préparation topique à base d'huile de *Pistacialentiscus L.* (anacardiaceae). Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Magistère, UniversitéMentouri Constantine.

Bougherara M, I. 2015. Caractérisation physicochimique et biochimique d'un extrait de *Pistacia Lentiscus* et détermination de ses effets sur certains paramètres biologiques. Thèse Doctorale, Université Badjimokhtar; Annaba ;136

BOUCHOUKA El mouloud .2009.Extraction des polyphénols et étude des activités antioxydante et antibactérienne de quelques plantes Sahariennes. Thèse présentée en vue de l'obtention d'un diplôme de doctorat en science. UNIVERSITE BADJI MOKHTAR – ANNABA.

Bouyahya, A., Chadon Asseman, I. C., Mouzount, H., Bourais, I., Et-Touys, A., Fellah, H., ... Bakri, Y. (2019). Could volatile compounds from leaves and fruits of *Pistacia lentiscus* constitute a novel source of anticancer, antioxidant, antiparasitic and antibacterial drugs? *Industrial Crops and Products*, 128, 6269. doi:10.1016/j.indcrop.2018.11.001.

Barbouchi, 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

Bohui Pacôme Serge Gouegoui , Augustin Amissa Adima1, Florence Bobelé Niamké1, Jean David N'Guessan2 (2018). Etude comparative de trois méthodes d'extraction des flavonoïdes totaux à partir des feuilles de plantes médicinales : *Azadirachta indica* et *Psidium guajava*. *Journal de la Société Ouest-Africaine de Chimie*, 046 : 50 – 58.

BANGA B.N, ADOU. F, YAPO, JEAN DAVID & DJAMAN.A., 2011, Activités antioxydantes de dix plantes médicinales de la pharmacopée ivoirienne. *Sciences & Nature* Vol. 8 N°1 : 1 – 11.

Bektas, T., Dimitra, D., Atalay, S., Munevver, S., & Moschos, P. (2005). Antimicrobial and antioxidant activities of essential oil and various extracts of *Salvia tomentosa* Miller. *Food Chemistry* , 90, pp. 333-340. Modifiée

C

Chaher, N. (2006). Activités antioxydant et anti-radicalaire des extraits de deux plantes médicinales « *Pistacia lentiscus* et *Fraxinus angustifolia* ». Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Magister En Biochimie et Biophysique moléculaire: Techniques d'Investigations Biophysiques, Université A.MIRA de Bejaia.

Congiu, R., Falconieri, D., Bruno, M., Piras, A., Silvia, P. (2002). Extraction and isolation of *Pistacia lentiscus* L. Essential oil by supercritical CO₂. *Flavour and Fragrance J*,17(4), 239–244.

CHAOUICHE et al., 2013

D

Diouf, P.-N; Merlin, A; and Perrin, D. (2006). Antioxidant properties of wood extracts and colour stability of woods. *Annals of Forest Science*, 63: 525-534.

Delazar, A. ; Reid, R.G. ; Sarker, S.D. GC-MS analysis of the essential oil from the oleoresin of *Pistacia atlantica* var. *Mutica*. *Chemistry of Natural Compounds*, Vol.40, No. 1, **2004**

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 *Pistacia lentiscus* Growing in Morocco. *World Applied Sciences Journal*, 8: 1267-1276

Djedaia, S ,2017. Etude physico-chimique et caractérisation du fruit de la plante lentisque (*Pistacia Lentiscus* L). Thèse Doctorale, Université Badjimokhtar; Annaba,143

De Pooter, H.L; Schamp, N.M; Aboutabl, E.A; El Tohaniy, S.F; Doss, S.L. Essential oils from the leaves of three *Pistacia* species grown in Egypt. *Flavour and Fragrance Journal*, Vol. 6, 229-232. **1991.**

Duru, M.E.; Cakir, A.; Kordali, S.; Zengin, H.; Harmandar, M.; Izumi, S.; Hirata, T. Chemical composition and antifungal properties of essential oils of three *Pistacia* species. *Filoterapia*, 74: 170-176. **2003**

Dhifi, W., Jelali, N., Chaabani, E., Beji, M., Fatnassi, S., Omri, S., Mnif, W., 2013. Chemical composition of Lentisk (*Pistacia lentiscus* L.) seed oil. *AJAR* 8, 1395–140.

Dohou, N., Yamni, K., Gmira, N., Idrissi Hassani, L.M.(2003). Screening phytochimique d'une endémique ibéro-marocaine *Thymelaealythroides*, *Bull. Soc. Bordeaux*. p142, 61-78.

F

Ferradji, A. (2011). Activités antioxydante et anti-inflammatoire des extraits alcoolique et aqueux des feuilles et des baies *Pistacia lentiscus*, Mémoire Présenté Pour l'obtention du Diplôme de Magister en biochimie Sétif.

G

Ghedira, K. (2005). Les flavonoides : structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique. *Phytothérapie*, 4 : 162-169

H

Hamdan, I.1. ; Afifi, F.U. Studies on the in vitro and in vivo hypoglycemic activities of some medicinal plants used in treatment of diabetes in Jordanian traditional medicine. *Journal of Ethnopharmacology*. 93:117-121. **2004.**

Huang, D; Ou, B; Prior, R.L. (2005). "The Chemistry behind Antioxidant Capacity Assays", Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53 (6): 1841-1856.

K

Kawsar Uddin et al., 2003

Kozhoridze, N. Orlovsky, L. Orlovsky, Dan G. Blumberg, A. Golan-Goldhirsh, 2015.

Geographic distribution and migration pathways of Pistacia – present, past and future.

Ecography, vol. 38: 001–014

Kordali, S.; Cakir, A.; Zengin, IL; Duru, M.E. Antifungal activities of the leaves of three *Pistacia* species grown in Turkey. Fitoterapia, 74: 164-167. **2003**

KARUMI, Yagana, ONYEYILI, P. A., et OGUGBUAJA, V. O. Identification of active principles of *M. balsamina* (Balsam Apple) leaf extract. **J Med Sci, 2004**, vol. 4, no 3, p. 179-182

L

Li, H.B., Cheng, K.W., Wong, C.C., Fan, K.W., Chen, F., Jiang, Y. (2007). Evaluation of antioxidant capacity and total phenolic content of different fractions of selected microalgae. Food chemistry. 102: 771-776

M

Mokkadem, A. (1999). Cause de Dégradation des plantes médicinales et aromatiques d'Algérie. Vie et Nature , 7, pp. 24–26

Mohammedi Z. (2006). Etude du pouvoir antimicrobien et antioxydant des huiles essentielles et flavonoïdes de quelques plantes de la région de Tlemcen. Mémoire de magistère, Univ. Tlemcen, 105p

Macheix, J., Fleriet, A., & Christian, A. (2005). Les composés phénoliques des végétaux : un exemple de métabolites secondaire d'importance économique. Lausanne, Suisse: Les éditions PPTUR

Maameri-Habibatni, Z., 2014. Pistacia lentiscus L.: Evaluation pharmacotoxicologique (PhDThesis). Thèse de Doctorat en Sciences. Université Constantine 1, Algérie. 56-102.

Maamri, S. (2008). Etude de *Pistacia atlantica* de deux régions de sud algérien : Dosage des lipides, dosage des polyphénols, essais antileishmaniens. Mémoire en vue de l'obtention de diplôme de Magister en biochimie et microbiologie appliqués, p 26

MAMADOU A - Etude phytochimique et de l'activité antipaludique in vivo et in vitro de *Momordica balsamina* Linn. (Cucurbitaceae) - thèse de doctorat. Université de BAMAKO. MALI. **2005.**

Malec, L.S., Pomilio, A.B.(2003). Herbivory effects on the chemical constituents of *Bromus pictus*, Molecular Medicinal Chemistry.1, 30-38.

P

Pereira, P.; Cebola, M. J.; Bernardo-Gil, M. G. Comparison of antioxidant activity in extracts of *Myrtus communis* L., obtained by SFE vs. solvent extraction. J Environ Sci Eng. **2012**, 1, 115–120.

Q

Quezel, P.; Santa, S. Nouvelle flore de L'Algérie et des régions désertiques méridionales. Editions du Centre National de la recherche scientifique. Tome 11, 1963.

R

Rauf, A., Patel, S., Uddin, G., Siddiqui, B. S., Ahmad, B., Muhammad, N., ... Hadda, T. B. (2017). Phytochemical, ethnomedicinal uses and pharmacological profile of genus *Pistacia*. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 86, 393–404. doi:10.1016/j.biopha.2016.12.017

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.

S

Sasaki, Y. F.; Kawaguchi, S.; Kamaya, A.; Ohshita, M.; Kabasawa, K.; Iwama, K.; Taniguchi, K.; Tsuda, S. The comet assay with 8 mouse organs: results with 39 currently used food additives. *J Mutat Res.* 2002, 519, 103–109

Siddhuraju, P. (2006). Antioxidant activity of polyphenolic compounds extracted from defatted raw and dry heated *Tamarindusindica* seed coat. *LWT*, 40: 982-990.

Skerget, M., Kotnik, P., Hadolin, M., RiznerHras, A., Simonic, M. and Knez, Z. (2005). Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities. *Food Chemistry*, 89: 191-198.

Scalbert, A., Morand, C., Manach, C., and Remesy, C. (2002). Absorption and metabolism of polyphenols in the gut and impact on health. *Biomed. Pharmacother.* 56:276-282

Sharififar, F., Mozaffarian, V., &Moradkhani, S. (2007). Comparison of antioxidant and free radical scavenging activities of the essential oils from flowers and fruits of *Otostegiapersia*. *Boiss. Pak. J. Biol. Sci* , 10, pp. 3895-3899

W

Wichtl, M., Anton, R. (2003). *Plantes thérapeutiques – Tradition, pratique officinale, science et thérapeutique*, 2ème édition, Ed. TEC & DO

Z

Zitouni Amel , Belyagoubi-Benhammou Nabila, Ghembaza Nacéra, Toul Fethi, AtikBekkara Fawzia.2016. Assessment of Phytochemical Composition and Antioxidant Properties of Extracts from the Leaf, Stem, Fruit and Root of *Pistacia lentiscus L.* *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research* 2016; 8(4); 627-633

SUMMARY

Pistacias lentiscus is a medicinal plant belonging to the anacardiaceae family, this species know under the name of darw , is very widespread in mediterranean countries .the aim of this study is to evaluate the antioxidant activities of essential oil in he aerial parts of this plant from two different regions of the wilaya of Tlemcen pften used in medicine traditional. Antioxidant activity is determines by the scavenging of the free radical by differnt mechanism DPPH and FRAP .Essentiol oil and plant extracts have a significant free radical inhibitory effect.The stady of the antioxidant activity of essenial oil from P.Lentiscus ,showed that the essenial oil has an antioxidant power expressed by the trapping of the DDPH radical, FRAP.This activity is powerful in the region of OUM EL-LAALOU by compared o HONAIN and this important in aqueous extract and methanolic extract.The separation of the essential oil gave us a major compound that has more antioxydant activity powerful.

Keywords : Pistacias.Lentiscus, essential oil , extracts ,antioxidant activity.

المخلص

Pistacias Lentiscus هو نبات طبي ينتمي الى عائلة الانكاردياسي هذه الأنواع المعروفة باسم "الضرو" منتشرة بشكل كبير في دول البحر الأبيض المتوسط. الهدف من هذه الدراسة هو تقييم الأنشطة المضادة للاكسدة في الأجزاء الهوائية من هذا النبات من منطقتين مختلفتين من ولاية تلمسان غالبا ما يستخدم في الطب التقليدي .يتم تحديد نشاط مضادات الاكسدة عن طريق تنظيف الجذور الحرة بواسطة مختلف الاليات . الزيوت الأساسية و المستخلصات النباتية لها تأثير مثبت كبير للجذور الحرة دراسة الشاط المضاد للأكسدة للزيت العطري أظهرت أن له قوة مضادة للأكسدة يعبر عنها المحاصرة الراديكالية DPPH, FRAPP . هذا النشاط قوي في منطقة أم العلو مقارنة بمنطقة هنين و هو مهم في المستخلص المائي و الميثانولي .أعطانا الفصل للزيت الأساسي مركبا رئيسيا يحتوي على المزيد من النشاط القوي المضاد للأكسدة.

الكلمات المفتاحية: *Pistacias Lentiscus*, زيت عطري ,مستخلصات, نشاط مضاد للأكسدة.

RÉSUMÉ

Pistacia lentiscus est une plante médicinale appartenant à la famille des Anacardiaceae, cette espèce connue sous le nom de « Darw », est très répandue dans les pays méditerranéens. Le but de cette étude est d'évaluer les activités antioxydante de l'HE des parties aériennes de cette plante de deux régions différente de la wilaya de tlemcen utilisées souvent en médecine traditionnelle. L'activité antioxydante est déterminée par le piégeage du radical libre par différentes mécanisme DPPH', FRAP. L'huile essentielle et les extraits de la plante ont un effet inhibiteur du radical libre important . L'étude de l'activité antioxydante de l'HE de *P. lentiscus*, a montré que l'huile essentielle a un pouvoir antioxydant exprimé par le piégeage du radical DPPH', FRAP. Cette activité est puissante dans la région de Oum el-laalou par rapport à Honain et elle est importante dans l'extrait aqueux et l'extrait méthanolique. La séparation de l'HE nous a donne un composé majoritaire qui a une activité antioxydante plus puissante .

Mot clés : *Pistacia lentiscus*, huile essentielle, extraits , Activité antioxydante.