



جامعة الشهيد حمزة لخصر - الوادي
Université Echahid Hamma Lakhdar - El-Oued



جامعة الشهيد حمزة لخصر - الوادي
Université Echahid Hamma Lakhdar - El-Oued

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

**Ministère de l'enseignement supérieur et de la
recherche scientifique**

جامعة الشهيد حمزة لخصر الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar- EL OUED

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية

Département de Biologie Cellulaire et Moléculaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences biologiques

Spécialité : toxicologie.

THEME

**Caractéristiques physico chimiques et Activité antimicrobienne d'huile
de *Pistachia lentiscus* dans la zone de la wilaya d'Alger**

Présenté Par :

Ben Ali Mosbah.

Nani Mahmoud.

Cheggour El hadda.

Nasri Nour El Imane

Devant le jury composé de :

Présidente: Dr. Houmri Naoual

Examinatrice: Dr. Boukhari Dalale

Promoteur : Dr. Salemi Said

Année Universitaire : 2022/2023

Remerciements

*Nous tenons tout d 'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous adonné
la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.*

Nous voudrions présenter nos remerciements à notre encadreur « Salemi Said.».

*Nous voudrions également lui témoigner notre gratitude pour sa patience et son soutien qui
nous a été précieux afin de mener notre travail à bon port.*

*Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l 'intérêt qu'ils ont porté à notre
recherche en acceptant d 'examiner notre travail Et de l 'enrichir par leurs propositions.*

*Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin
à la réalisation de ce travail.*

Dédicace

A nos très chers parents, qui nous ont donné sans compter, nous ont soutenus durant notre vie,

Aucune Dédicace ne saurait exprimer notre profond amour.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos sacrifices. VOS

prières ont été pour nous un grand soutien moral tout au long de nos études.

Qu'Allah vous accorde de longue et heureuse vie

A toute les membres de familles BEN ALI, NANI et NASRI. CHEGGOUR

Ainsi que tous nos amis pour leur amitié, leur soutien inconditionnel et leur encouragement, et

tous ceux qui ont participé et nous ont encouragé de près ou de loin.

Mosbah, Mahmoud .El hadda,Nour El Imane

Résumé

L'Algérie possède une grande variété de plantes naturelles et cultivées.

De nombreuses ressources végétales aux bénéfices économiques, sociaux et sanitaires ne sont pas connues du public, qu'il s'agisse d'espèces aromatiques, épicées ou médicinales.

Dans cette étude, nous nous sommes initialement concentrés sur l'extraction de l'huile essentielle des fruits récoltés dans la région d'Alger

Ensuite nous avons procédé à des analyses physico-chimiques afin de connaître la qualité et la pureté de l'huile extraite

Enfin, l'activité antimicrobienne des bactéries à gram positives et négatives et de la levure *Candida Albicans* de l'huile essentielle extraite de *Pistacia lentiscus*.

La proportion d'huile essentielle obtenue à partir du fruit est de 8%.. Nous avons choisi la méthode traditionnelle pour obtenir une huile aux meilleures propriétés biologiques, car elle n'est pas exposée à des températures élevées.

- Les résultats obtenus lors de cette étude montrent clairement que l'huile essentielle extraite des fruits de *Pistacia lentiscus* a un pH acceptable de 2,30, un coefficient de peroxyde de 0, ce qui signifie une absence de radicaux libres.

Elle révèle une sensibilité assez modérée contre les souches Gram négatif et contre la levure *Candida albicans* à 25 et 12,5% de l'huile essentielle, zones d'inhibition allant de 10,61 à 13,82 mm.

Contrairement à Gram positif (*Staphylococcus aureus*) qui ne montre aucune activité de l'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* à différentes concentrations qui se caractérisent par une résistance due à la présence d'une paroi cellulaire spécialisée chez les bactéries positives.

Mots clés : *Pistacia lentiscus*, huile essentielle, souche de référence.

Abstract

Algeria has a wide variety of natural and cultivated plants.

Many plant resources with economic, social and health benefits are not known to the public, whether they are aromatic, spice or medicinal species.

In this study, we initially focused on extracting essential oil from the fruits harvested from the capital region

Then we carried out physical and chemical analyzes in order to know the quality and purity of the extracted oil

Finally, the antimicrobial activity of positive and negative bacteria and *Candida albicans* yeast of the essential oil extracted from *Pistacia lentiscus*.

The proportion of essential oil obtained from the fruit is 8%.. We chose the traditional method to obtain oil with the best biological properties, as it is not exposed to high temperatures.

- The results obtained during this study clearly show that the essential oil extracted from the fruits of *Pistacia lentiscus* has an acceptable pH of 2.30, a peroxide coefficient of 0, which means a lack of free radicals.

It reveals fairly moderate sensitivity against Gram-negative strains and against *Candida albicans* yeast at 25 and 12.5% of. oil essential, areas of inhibition ranging from 10.61-13.82 mm.

In contrast to Gram-positive (*Staphylococcus aureus*) which does not show any activity of essential oil from *Pistaacia lentiscus* at different concentrations which are characterized by resistance due to the presence of a specialized cell wall in positive bacteria.

Keywords: *Pistaacia lentiscus*, essential oil, reference strain

ملخص

يوجد في الجزائر مجموعة متنوعة من النباتات. يوجد في الجزائر مجموعة متنوعة من النباتات الطبيعية والمزروعة الطبيعية والمزروعة العديد من الموارد النباتية ذات الفوائد الاقتصادية والاجتماعية والصحية غير معروفة للجمهور ، سواء كانت عطرية أو بهارات أو أنواعاً طبية

ركزنا في هذه الدراسة في البداية على استخراج زيت الضرو من الثمار التي تم جنيها من منطقة الجزائر العاصمة ثم قمنا بالتحاليل الفيزيائية والكيميائية بهدف معرفة جودة ونقاوة الزيت المستخرج في الأخير النشاط المضاد للميكروبات البكتيريا الموجبة والسالبة وخميرة الكنديديا للزيت العطري المستخرج من نبات الضرو.

نسبة الزيت العطري التي يتم الحصول عليها من الفاكهة 8%.

تظهر النتائج التي تم الحصول عليها خلال هذه الدراسة بوضوح أن الزيت العطري المستخرج من ثمار - (*P. lentiscus*) مقبولة 2.30 معامل بريكسيد 0 مايعني قلة الجذور الحرة درجة حموضة يكشف عن حساسية معتدلة إلى حد ما ضد سلالات سالبة الجرام وضد خميرة المبيضات البيضاء عند 25 و 12.5% د ATCC .

، المناطق من تثبيط تتراوح بين 10.61-13.82 ملم HE والذي لا يظهر أي نشاط زيتي أساسي من (*Staphylococcus aureus*) الموجب للجرام على عكس بتركيزات مختلفة والتي تتميز بالمقاومة لوجود جدار خلوي متخصص عند البكتيريا الموجبة *P. lentiscus*

الكلمات المفتاحية: نبات عشبي ، زيت عطري ، سلالة مرجعية

Liste d'abréviation

°C : degré Celcius

CPG : Chromatographie en Phase Gazeuse

CSP : code de la santé publique

CRD : centre de recherche et développement

DR : densité relative

Fig : Figure

µg : Microgramme

GC/MS : Chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse

h : heure

H : Taux d'humidité

HC : huile commerciale

HE : Huile essentielle

HV : huile végétale

HVL : huile extraite au laboratoire

IA : Indice d'acide

IE : Indice d'ester

II : Indice d'iode

IS : indice de saponification

IR : Indice de réfraction

Kg : Kilogramme

µl : microlitre

µm : Micromètre

M-H : Mueller Hinton

MS : quantité de la matière végétale sèche

M0 : masse de l'échantillon avant étuvage

M1 : masse de l'échantillon après étuvage

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

P : Pression

pH : Potentiel d'Hydrogène

Sommaire

| Ttitre | page |
|---|-------------|
| -Introduction | |
| CHAPITER- 1 . GENERALITE SUR LES PLANT MEDICINALE | 2 |
| Généralité | 2 |
| 2-Histoire des plantes médicinales | 3 |
| 3 - La phytothérapie | 5 |
| 3 -1- La phytothérapie traditionnelle | 5 |
| 3-2- La phytothérapie clinique | 6 |
| 4 - Principe de la phytothérapie | 6 |
| 5 - Intérêt de la phytothérapie | 7 |
| 6 -les plantes médicinales | 7 |
| 6 - 1-Définition des plantes médicinales | 7 |
| 6-2- - Composantes des plantes | 8 |
| 6-2--1 -Définition de principe actif | 8 |
| 6-2-2--Composés du métabolisme primaire | 8 |
| a - Les lipides | 8 |
| b - Les glucides | 8 |
| c - Les protéines | 9 |
| 6-2-3- Composés du métabolisme secondaire | 9 |
| 7 - Les différentes formes galéniques de phytothérapie | 16 |
| 7-1-Les formes solides :, | 17 |
| gélules | 17 |
| comprimés | 17 |
| 7-2-Les formes liquides | 18 |
| a-Les tisanes | 18 |
| b -Les Extraits Fluides (EF) | 19 |
| c-Les Teintures Mères | 19 |
| d-Les Extraits de Plantes Fraiches Standardisés (EPS) | 20 |
| 7-3-Formes pour usage externe | 20 |
| a - les crèmes | 20 |
| b- pommades | 20 |

| | |
|---|----|
| c- liniments | 21 |
| 8 -Les Préparations Huileuses | 21 |
| . 9-Généralités sur Pistacia lentiscus: | 23 |
| 9-1-. Etude de la famille des <i>Anacardiaceae</i> et du genre <i>Pistacia</i> | 24 |
| CHAPITER -2- HUILE DE LENTISQUE | |
| Le huiles essentielles | 26 |
| 1-Définition | 26 |
| 2-Composition chimique de l'huile essentielle de PistaciaLentiscus | 26 |
| 3-Lesméthodesd'extraction | 29 |
| Hydrodistillation | 30 |
| Distillation par entraînement à la vapeur | 32 |
| Le Soxlhet | 34 |
| Alambic | 35 |
| .4-Etape de l'obtention d'une huile essentielle | 36 |
| Huile végétale | 36 |
| CHAPITER-3- MATERIEL ET METHODE | |
| 1 Matériel | 39 |
| 1.1 Matériel biologique | 39 |
| 1.2 Matériel techniqu | 39 |
| 2-Méthodes | 40 |
| 2-.1-Extraction de l'huile essentielle | 40 |
| 2.-2-Analyses physiques | 43 |
| 2.3.Analyse chimique | 45 |
| 2.4 Méthode de diffusion sur gélose (méthode de puits) | 52 |
| CHAPITER -4-RESULTATE ET DISCUSSION | |
| 1 Rendement de l'huile essentielle | 55 |
| 2 Propriétés organoleptiques de l'huile végétale de lentisque | 55 |
| 3 Activité antibactérienne | 56 |
| Conclusion | |

Liste des tableaux

| Nam de tableau | pa |
|--|-----------|
| Tableau 1 Les différentes formes galéniques de phytothérapie | 16 |
| Tableau 2. : Place du taxon dans la classification (Guignard et Dupont, 2004 ; Pell, 2004) | 25 |
| Tableau 3 : La composition de la famille des Anacardiaceae en genres et en espèces selon différents auteurs | 25 |
| Tableau 4: Principaux composés des huiles essentielles de <i>Pistacia Lentiscus</i> | 27 |
| Tableau 5: Temps de rétention et composition chimique d'huile végétale de <i>Pistacia lentiscus L.</i> | 37 |
| Tableau 6 : Propriétés organoleptiques de l'huile végétale de lentisque. | 55 |
| Tableau 7: Les résultats des analyses physico-chimiques | 55 |
| Tableau 8: Diamètre d'inhibition obtenu pour les différentes dilutions d'HE de <i>P. lentiscus</i> vis-à-vis des différentes souches utilisées. | 56 |

Liste des figures

| Nam de figure | Page |
|--|------|
| Figure 1:Description de l'usage du cumin et de l'aneth "La matière médicale de Dioscoride "copieen arabe de 1334 | 4 |
| Figure 2 : Structure de l'acide gallique (gauche) -et de l'acide ellagique (droite) (Charrié J-C, 2017). | 11 |
| Figure 3:Structure de base d'un flavonoïde | 12 |
| Figure 4 Structure de base d'un phynol(Charrié J-C, 2017.) | 13 |
| Figure 5 Structure de base d'un terpene (Charrié J-C, 2017. | 14 |
| Figure 6 : Méthode de production de l'huile essentielle et de l'hydrolat de plante. (Charrié J-C, 2017) | 22 |
| Figure 7 : Aire de répartition de Pistacia lentiscus avec d'autresespèces en Algérie (Quezel et Santa, 1993). | 23 |
| figure 8. Pistachier lentisque GUELMA- Boudroua. (Photo prise par Ghada Bensalem,Mai 2012) | 24 |
| Figure9 :chromatogramme d'huile essentielle | 29 |
| Figure 10: schéma générale de l'extraction | 30 |
| Figure 9: la technique d'hydro distillation. | 32 |
| Figure 12: entrainement à la vapeur | 34 |
| Figure 13:montage de soxlhet. | 35 |
| Figure 14:Etape de l'obtention d'une huile essentielle. | 36 |
| Figure 15 : Chromatogramme de l'huile de <i>Pistacia lentiscus</i> de fruits noirs. | 37 |
| Figure. 16 : graines (fruits) mûres du lentisque pistachier | 40 |
| Figure.17 : chauffage | 40 |
| Figure 18 : essorage de la pate | 41 |
| Figure.19 : séparation de l'huile | 41 |
| Figure 20.: Recueil de l'huile | 42 |
| Figure 21 : Evaluation de l'activité antimicrobienne par la méthode en disque | 52 |
| Figure 22. Les différentes méthodes utilisée pour la recherche de substances antimicrobienne. (a) méthode de la double couche, (b) méthode de diffusion en puits | 53 |
| Figure 23 :représentation graphique des zones d'inhibition obtenue <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 | 57 |
| Figure 24 :représentation graphique des zones d'inhibition obtenue <i>Pseudomona s aeruginosa</i> ATCC 27853 | 57 |
| Figure 25 :représentation graphique des zones d'inhibition obtenue <i>Klebsiell apneumoniae</i> ATCC 13883 | 58 |
| Figure 26 :représentation graphique des zones d'inhibition obtenue <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25932 | 58 |
| Figure 27 :représentation graphique des zones d'inhibition obtenue de <i>P. lentiscus</i> contre | 59 |
| Figure 28 représente les zones d'inhibition <i>Candida albicans</i> ATCC 14053 | 60 |
| Figure 29 représente les zones d'inhibition <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 | 61 |
| Figure 30.représente les zones d'inhibition <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853 | 62 |
| Figure 31 représente les zones d'inhibition <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 13883 | 63 |

Introduction

Introduction

Les plantes médicinales constituent des ressources précieuses pour la majorité des populations rurales et urbaines en Afrique et représentent le principal moyen par lequel les individus se soignent. Malgré les progrès de la pharmacologie, l'usage thérapeutique des plantes médicinales est très présent dans certains pays du monde et surtout les pays en voie de développement (Hadjadj, K et al., 2019)

Dans la flore algérienne il existe plusieurs espèces de plantes encore peu ou pas étudiées, mais dotées de réelles propriétés pharmacologiques, elle est caractérisée par sa diversité florale : Méditerranéenne, Saharienne et une flore Paléo Tropicale, estimée à plus de 3000 espèces qui appartiennent à plusieurs familles botaniques, dont 15% endémiques (Khreyar, N et al., 2014). Dans plusieurs régions de l'Algérie la population rurale utilise les plantes médicinales pour le traitement de plusieurs maladies.

Dans ce contexte, la présente recherche est réalisée pour contribuer à la connaissance des plantes spontanées les plus utilisées en pharmacopée traditionnelle dans ces régions, il s'agit de l'espèce de *Pistacia lentiscus* appartient à la famille des Anacardiaceae, elle est souvent utilisée par la population locale, et possède des activités antioxydante et antimicrobienne. Introduction générale
2 Les plantes appartenant au genre *Pistacia* occupe une place appréciable dans la médecine traditionnelle et pharmaceutique, ce qui est prouvé par plusieurs travaux (Benhammou, N., 2006).

Les principales parties de ce travail se résument comme suit :

La première a été essentiellement consacrée aux données bibliographiques, dont le premier chapitre aborde les études antérieures incluant une description de l'espèce *Pistacia lentiscus*, étude chimique et les activités biologiques de *Pistacia lentiscus*,

le second chapitre centré sur les composés phénoliques et leurs activités, leur répartition et localisation; composition chimique; propriétés physicochimiques et pharmacologiques. La deuxième porte sur l'étude expérimentale divisées en deux principales parties : matériel et méthodes puis résultats et discussion consacrée à la présentation des résultats phytochimiques obtenus à partir des extraits des fruits de *Pistacia lentiscus* analyse physico-chimique et leurs interprétations, suivie de discussion. Ce travail a été complété par une conclusion donnant une synthèse des résultats obtenus, suivis des perspectives devant faire l'objet de travaux programmés.

Bibliographies

1-Généralité

Depuis des milliers d'années, l'homme a utilisé les plantes trouvées dans la nature pour traiter et soigner des maladies (SANOGO, 2006). L'utilisation des plantes en phytothérapie est très ancienne et connaît actuellement une région d'intérêt auprès du public, selon l'organisation mondiale de la santé (O.M.S.,2003) environ 65- 80% de la population mondiale a recours au médecine traditionnelle pour satisfaire ses besoins en soins de santé primaire, en raison de la pauvreté et du manque d' accès à la médecine moderne (Rokia et al., 2006) .

Les plantes médicinales sont importantes pour la recherche pharmacologique et l'élaboration des médicaments, non seulement lorsque les constitutions des plantes sont utilisés directement comme agent thérapeutique, mais aussi comme matière première pour la synthèse de médicaments ou comme modèle pour les composés pharmaco logiquement actifs (AMEENAH, 2006).

Les plantes médicinales constituent un patrimoine précieux pour l'humanité et plus particulièrement pour la majorité des communautés démunies des pays en voie de développement qui en dépendent pour assurer leurs soins de santé primaires et leurs substances elles utilisent la plupart des espèces végétales, tant ligneuses qu'herbacées comme médicaments, une croyance bien répondue est que toute plante soigne. Plus de 80 % des populations africaine ont recours à la médecine et à la pharmacopée traditionnelle pour faire face aux problèmes de santé, le continent africain regroupe des plantes médicinales très diversifiées. En effet sur les 300.000 espèces végétales recensées sur la planète, plus de 200.000 espèces vivent dans les pays tropicaux d'Afrique et ont des vertus médicinales. Les plantes médicinales demeurent encore une source de soins médicaux dans les pays en voie de développement en l'absence d'un système médicinale moderne (Salhi et al., 2010).

2-Histoire des plantes médicinales :

L'homme a toujours utilisé les plantes à des fins thérapeutiques. L'emploi de ces plantes est très valorisé dans toutes les traditions médicales, il y a deux cents ans encore les moyens thérapeutiques naturels étaient les seuls remèdes dont disposait l'humanité. Leur utilisation et leurs effets ont donc été minutieusement étudiés, documentés et développés. (Grünwald & Jänicke, 2006)

Les soins par les plantes, aussi appelées « les simples¹ », ou la phytothérapie, est une science millénaire très ancienne basée sur un savoir empirique qui s'est transmis et enrichi au fil d'innombrables générations. Il est très difficile d'établir avec précision l'origine de la première utilisation des plantes par les humains comme thérapie car toutes les cultures les ont utilisées à un moment de leur histoire comme source de traitement ; La phytothérapie a été pendant des siècles, utilisées par les chamans, les druides et les prêtres dans leurs pratiques mystiques et c'est au fil des siècles que l'homme a su exploiter les vertus thérapeutiques des plantes (Iserin et al., 2001) .

2-1-La phytothérapie dans la civilisation chinoise et indienne

D'après l'historique des plantes médicinales, la Chine fut le berceau de la phytothérapie. L'empereur Chen-Nong (2800 avant Jésus Christ) consigne sa connaissance des plante médicinales dans un livre, le Pen Ts'ao qui regroupe plus de cent plantes. Ce livre fera autorité jusqu'au 16ème siècle ou il est revu et corrigé par un médecin et pharmacologue Li Che Tehen qui recense alors 1000 plantes médicinales.

En Chine, la médecine traditionnelle repose sur une riche tradition ancestrale tirant ses origines de nombreux empereurs tels que Shennong, Xiao Zong...etc., La pharmacopée chinoise regroupe 15000 formules concernant 20000 plantes, comme le haricot, le safran, le datura, la rhubarbe, l'ergot de seigle, le gingembre, la cannelle, le poivre, le grenadier... etc., La médecine traditionnelle chinoise reste omniprésente et en coexistence avec la médecine occidentale, conventionnelle et fait partie du système de santé chinois et représente 40 % des soins administrés (ZEGHLACHE & ZID ELKHIR, 2021).

En Inde, L'Ayurveda, le livre sacré écrit par Bahamas révèle les secrets de la langue vie grâce aux plantes aromatiques aux usages thérapeutique et culinaire. Trente siècles avant notre, (célèbre médecin connaissait déjà l'Arte de l'anesthésie à l'aide du chanfreinaient ainsi que l'usage des plantes aromatiques pour la santé et la diététique (L. Chevallier & Crouzet-Segarra, 2004)

2-2-La phytothérapie dans la civilisation arabo-musulmane

Après les chutes des empires romains et perses, les musulmans héritèrent des connaissances accumulées dans l'extrême orient et dans la méditerranée, parce que comme pour les grecs, l'extension de l'islam par les arabes dans un grand espace allant de l'inde à l'Europe, durant cette période que beaucoup de livres ont été traduits du grec, du latin et du perse.

Parmi les musulmans qui ont largement opéré ces traductions, qui sont en nombre de 230 manuscrits il faut citer Abou Bakr Mohamed Ibn Zakaria El Razi (865-925) plus connu sous le nom de Razès, parmi ses écrits les plus important il y a le livre El Haoui (Les contenances) qui fut un récapitulatif de toutes les connaissances depuis Hippocrate ; Apres Razès, le plus célèbre des médecins musulmans est Avicenne de son vrai nom Abu Ali Ibn Sina (980-1037),. Rappelons : **DJABER IBN HAYAN** et **Abu bakrArazi** ou **Rhazes** (865-925), persan d'origine, fut l'un des grands médecins de son temps. Cet érudit, qui fut directeur d'un hôpital de Bagdad au Xe siècle, a laissé une cinquantaine d'ouvrages, dont une véritable encyclopédie en 23 volumes ;il fut suivi par **IBN SINA** (980, 1037) qui avait décrit plusieurs traités à ce sujet, le plus célèbre s'intitule (les lois de la médecine) », Puis Ibn-Albaytar (1197-1248) qui rédigea, (livre qui contenait 1400 préparations et plantes médicinales)(Bellakhdar, 1997; Merouane, 2013).



Figure 1:Description de l'usage du cumin et de l'aneth "La matière médicale de Dioscoride "copieen arabe de 1334

3-La phytothérapie :

Le terme phytothérapie provient du grec, il est composé de deux mots : « phyto » signifiant plante et « thérapie » signifiant traitement. L'association des deux mots signifie donc traitement par les plantes (Baba Aissa, 2000).

La phytothérapie est la science des plantes médicinales ou la médication par les plantes, c'est l'une des sources de traitement des maladies qui demeurent basé sur l'observation ou l'analyse vient confirmer ce qu'on observe depuis déjà des millénaires (Provost, 1991).

La phytothérapie ne doit pas évoquer l'exotisme car plus de 50% des médicaments dans toutes les nations occidentales sont à base des plantes.

On distingue deux types de phytothérapies :

3.1. La phytothérapie traditionnelle

C'est une thérapie de substitution qui a pour but de traiter les symptômes d'une affection. Ses origines peuvent parfois être très anciennes et elle se base sur l'utilisation de plantes selon les vertus découvertes empiriquement. Elles concernent notamment les pathologies saisonnières depuis les troubles psychosomatiques légers jusqu'aux symptômes hépatobiliaires, en passant par les atteintes digestives ou dermatologiques (Rédaction, 2007).

Les indications qui s'y rapportent sont de première intention, propres au conseil pharmaceutique [59]. Elles concernent notamment les pathologies saisonnières depuis les troubles psychosomatiques légers jusqu'aux symptômes hépatobiliaires, en passant par les atteintes digestives ou dermatologiques. On peut citer pour exemple les graines de Chardonmarie (*Silybum marianum* L.) qui sont utilisées pour traiter les troubles fonctionnels digestifs attribués à une origine hépatique. En effet cette drogue se distingue par ses propriétés hépatoprotectrice et régénératrice de la cellule hépatique associées à une action cholérétique. Pline l'Ancien lui-même recommandait de prendre le jus de la plante mélangé à du miel pour "éliminer les excès de bile" (Ouis, 2015).

3.2 La phytothérapie clinique

Une médecine de terrain dans laquelle le malade passe avant la maladie. Une approche globale du patient et de son environnement est nécessaire pour déterminer le traitement, ainsi qu'un examen clinique complet. Cette fois-ci les indications sont liées à une thérapeutique de complémentarité. Elles viennent compléter ou renforcer l'efficacité d'un traitement allopathique classique pour des pathologies. On va principalement agir sur les effets secondaires (Moreau, 2003).

- La recherche en phytothérapie est une réalité active dans de nombreux pays, elle connaît depuis quelques années un regain de faveur non pas, dans l'opinion qui malgré les progrès en chimiothérapie lui est toujours resté fidèle pour une grande partie.

L'OMS préconise formellement un renouvellement d'intérêt pour les plantes médicinales et des remèdes traditionnels en proposant aux pays concernés une aide afin de promouvoir des programmes de santé mieux adaptés aux réalités socio-économique (Valnet, 1983).

4-Principe de la phytothérapie

La phytothérapie repose sur l'utilisation de plantes médicinales à des fins thérapeutiques. En médecine classique, les fabricants pharmaceutiques extraient le principe actif des plantes pour en faire des médicaments. La logique de traitement est également différente entre la médecine classique et la phytothérapie. La médecine moderne est substitutive, c'est-à-dire que les médicaments classiques régularisent les fonctions de l'organisme et le soulagent du besoin de s'auto guérir.

En phytothérapie, les plantes sont également utilisées comme des médicaments pour réguler les fonctions du corps. Selon les phytothérapeutes, une maladie ne survient pas par hasard. Elle est la conséquence d'un déséquilibre interne à l'organisme qui doit en permanence s'adapter à son environnement. La phytothérapie s'attache à analyser les systèmes constitutifs de l'organisme : systèmes neuroendocrinien, hormonal, immunitaire, système de drainage... (Devoyer, 2012).

5-Intérêt de la phytothérapie

La phytothérapie se pratique sous différentes formes et uniquement dans le cas de maladies « bénignes ». Bien sûr, bon nombre de symptômes nécessitent des antibiotiques ou autres traitements lourds. Dans d'autres cas, se soigner par les plantes représente une alternative reconnue par la médecine et dénuée de tout effet toxique pour l'organisme (Berlencourt, 2008-2017).

6-les plantes médicinales :

6-1-Définition des plantes médicinales :

Une plante médicinale est une plante dont les organes : les feuilles l'écorce ou fruits...etc. possèdent des vertus curatives et parfois toxiques selon son dosage. Il existe une définition officielle des plantes médicinales, c'est ceux qui ont une inscription à la pharmacopée.

Selon le code de la santé publique la pharmacopée les considère comme médicaments, leur vente est le monopole des pharmaciens et des herboristes. De ce fait on appelle une plante médicinale toute plante ayant des propriétés thérapeutiques. Actuellement ; la thérapeutique à beaucoup évoluée et a utilisé la plante comme matière première pour la production des médicaments (A. Chevallier, 2001) .

On peut distinguer deux types de plantes médicinales : En premier lieu se trouve l'allopathie dans laquelle les plantes ont une action importante et immédiate. Beaucoup des plantes utilisées dans ce mode de traitement peuvent s'avérer toxiques. En effet deux tiers des médicaments sur le marché sont d'origine naturelle, principalement végétale (Zahalka, 2005). Puis on différencie les plantes dépourvues d'effet iatrogène mais ayant une activité faible. Elles sont utilisées en l'état ou dans des fractions réalisant le totum de la plante, soit la totalité des constituants. La plante, organisme vivant, marque son identité par des spécificités morphologiques, à l'origine de la classification botanique et biochimiques, liées à des voies de biosynthèses inédites, représentant l'intérêt de l'usage des plantes médicinales. Les plantes médicinales appartiennent à la Pharmacopée française qui les répertorie dans ses différentes éditions, et dont la liste, révisée en 2000, est publiée dans la Xème édition. Edition officielle, elle reprend les plantes de l'ancienne liste rédigée en 1979 et déjà publiée dans la IXème édition en janvier 1993(Zahalka, 2005)

Le médicament à base de plantes est un "complexe" de molécules, issu d'une ou plusieurs espèces végétales. De nombreuses formes galéniques sont aujourd'hui proposées, certaines plus innovantes que d'autres, laissant l'infusion originelle plus ou moins désuète. Pourtant ces changements

de forme peuvent parfois cacher des modifications quant à l'action sur le métabolisme ou la biodisponibilité des principes actifs(Boussouf et al., 2020) .

6-2-Composantes des plantes médicinales

6-2-1-Définition de principe actif

C'est une molécule présentant un intérêt thérapeutique curatif ou préventif pour l'Homme ou l'animal. Le principe actif est contenu dans une drogue végétale ou une préparation à base de drogue végétale utilisée seule ou avec des excipients pour la préparation des médicaments.; Une drogue végétale en l'état ou sous forme de préparation est considérée comme un principe actif dans sa totalité, que ses composants ayant un effet thérapeutique soient connus ou non (Pelt, 1980).

6-2-2-Composés du métabolisme primaire

Les premiers produits de photosynthèse sont des substances de bas poids moléculaires tels : les sucres ; les acides gras et les acides aminés.

a- Les lipides

Sont des substances naturelles, constituées d'esters, d'un alcool ou d'un polyol et d'acides gras. Ce sont des substances hydrophobes et parfois amphiphiles, solubles dans les solvants organiques polaires et apolaires et sont non volatils.

Ils rentrent dans les constituants de structures cellulaires tels : les glycolipides, les phospholipides membranaires, ils savent aussi être des éléments de revêtement comme les cires ou les cutines, toutefois aussi des substances de réserves, sources d'énergies (Bruneton, 1999).

b- Les glucides

Ce sont des composés universels du monde vivant, chez les végétaux parfois appelés hydrates de Carbone (ce sont des composés organiques carbonylés poly hydroxylés). Ils représentent pour les végétaux :Un moyen de stockage de l'énergie solaire, ils forment le groupe le plus important, sous forme de polymères (amidon) ;Des éléments de soutien, ils participent à la structure du végétal (cellulose...) ;constituants de métabolites (les enzymes, acides nucléiques ...) ;Des précurseurs des autres métabolites (Bruneton, 1999).

c- Les protéines

Constituées principalement d'acides aminés, elles jouent un rôle fonctionnel (les enzymes) et un rôle dans la structure du végétal. Le rôle diététique des protéines végétales est loin d'être négligeable mais également leur utilisation en pharmacie aussi bien dans le domaine médicale ou industriel (chimique ou agroalimentaire) (Bruneton, 1993).

6-2-3-Composés du métabolisme secondaire

En dehors des principes issus du métabolisme de base comme les glucides, les lipides, les protides et qui sont retrouvées de façon universelle chez tous les êtres vivants, d'autres principes sont retrouvés également et qui sont spécifiques d'une famille de plantes et parfois d'une seule plante. Ceci permet de dire que les plantes sont de véritables usines chimiques et dont les propriétés thérapeutiques sont liées à l'un des constituants ou parfois ou souvent à l'association de ceux-ci

a- Alcaloïdes

Initialement définis comme des substances naturelles azotées à réaction basique fréquente issus d'acides aminés. D'origine naturelle et de distribution restreinte, les alcaloïdes ont une structure complexe : leur atome d'azote est inclus dans un système hétérocyclique et ils possèdent une activité pharmacologique significative, pour certains auteurs, ils sont issus du seul règne végétal. En général, ils portent le nom du végétal qui les contient (Kunkele et Lobmeyer, 2007). Tous les alcaloïdes ont une action physiologique intense, médicamenteuse ou toxique. Très actifs, les alcaloïdes ont donné naissance à de nombreux médicament (Ali-Delille, 2013).

Ils existent à l'état de sels et l'on peut ajouter qu'ils sont bio-synthétiquement formés à partir d'un acide aminé. Ces éléments caractérisent ce que l'on peut appeler les alcaloïdes vrais. Le plus souvent, Les pseudo-alcaloïdes présentent toutes les caractéristiques des alcaloïdes vrais mais ne sont pas des dérivés des acides aminés.

Les alcaloïdes possèdent des effets thérapeutiques variés :

Action dépressive (morphine, scopolamine...) ou stimulante (caféine, strychnine) sur le système nerveux centrale ;Action sympathomimétique (éphédrine) ou sympatholytique (yohimbine, certains alcaloïdes de l'ergot de seigle), parasymphomimétique (physostigmine, pilocarpine), anti cholinergique (atropine, hyoscyamine) ou ganglioplégique (nicotine, spartéine) sur le système nerveux autonome ; Action anti tumorale (vinblastine, ellipticine) ;Action curarisante, anesthésique locale (cocaïne) ; Action antifibrillante (quinidine) ;, antipaludique (quinine) et antimotile(émétine).

Ce qui conduit à une large utilisation des plantes à alcaloïdes dans différents traitements soit sous forme de préparations galéniques ou comme matières premières pour les extractions industrielles, mais un usage qui reste délicat suite à leurs puissants effets (Bruneton, 1999)

b- Tanins

C'est un terme provient d'une pratique ancienne qui utilisait des extraits de plantes pour tanner les peaux d'animaux (Hopkins, 2003) . Ce sont des composés phénoliques hydrosolubles ayant une masse moléculaire comprise entre 500 et 3000 qui présentent avec les réactions classiques des phénols, la propriété de précipiter les alcaloïdes, la gélatine et d'autres protéines.

Il existe deux catégories : les tanins condensés (proanthocyanidols) et les tanins hydrosolubles (tanins galliques et ellagiques) qui diffèrent par leur structure chimique et l'origine biogénique.

Cette substance possède en outre des propriétés antiseptiques mais également antibiotiques, astringentes, anti-diarrhéiques, anti-inflammatoires, hémostatiques et Vasoconstrictrices (diminution du calibre des vaisseaux sanguins). Les plantes contenant du tanin sont par exemple le chêne (Kunkele & Lobmeyer, 2007).

La majorité des propriétés biologiques des tanins sont liées au pouvoir de former des complexes avec les macromolécules particulièrement avec les protéines (enzymes digestives et autres, protéines fongiques ou virales). Il en est de même des problèmes qu'ils peuvent poser dans l'industrie agroalimentaire (trouble dans les bières), ou en agriculture (valeur nutritive des fourrages, formation des acides humiques).

Par voie externe, ils imperméabilisent les couches externes de la peau et des muqueuses protégeant

ainsi les couches sous-jacentes ; elles ont un effet vasoconstricteur sur les petits vaisseaux superficiels également. Les tanins favorisent la régénération des tissus en cas de blessure superficielle ou de brûlures.

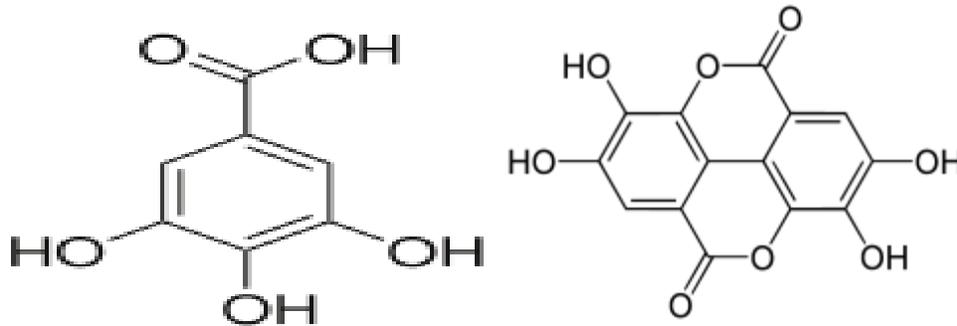


Figure 2 : Structure de l'acide gallique (gauche) -et de l'acide ellagique (droite)

(Charrié J-C, 2017.)

c-Flavonoïdes

Ils sont à l'origine de la coloration des feuilles, fleur, fruit ainsi que d'autres parties végétales. Les trois groupes principaux existants sont les flavanols, flavonones et flavones (Kunkele et Lobmeyer, 2007). Les flavonoïdes sont des antibactériennes (Wichtl & Anton, 2003). Les propriétés des flavonoïdes sont aujourd'hui largement étudiées dans le domaine médical : activité antivirale, anti tumorale, anti inflammatoire, anti allergique et anticancéreuse (Bessas et al., 2008), antioxydants d'où leur usage pour le maintien d'une bonne circulation, veinotrope et protecteurs capillaires, hepatoprotecteurs et antithrombiques.

Les flavonoïdes lato sensu sont des pigments presque universels des végétaux. Quasiment toujours hydrosolubles, ils sont responsables de la coloration des fleurs, des fruits et parfois des feuilles, tel les flavonoïdes jaunes (chalcones, aurones, flavonols), les anthocyanosides rouges, bleus ou violets. Les flavonoïdes sont également présents dans la cuticule foliaire et dans les cellules épidermiques des feuilles, assurant ainsi la protection des tissus contre les effets nocifs du rayonnement ultraviolet (Bruneton, 1999). Retrouvés généralement dans les plantes vasculaires où ils peuvent se localiser différentes parties de la plante telle les racines, tiges, feuilles, fleurs et les fruits (Laurant-Berthoud, 2013).

Plus de 4 000 des flavonoïdes, ont une origine biosynthétique commune et de ce fait, possèdent le même élément structural de base, à savoir l'enchaînement 2-phénylchromane. Ils peuvent être regroupés en une douzaine de classes selon le degré d'oxydation du noyau pyranique central, lequel peut être ouvert et re-cyclisé en un motif furanique (Bruneton, 1999). Se répartissant en plusieurs classes de molécules, les plus importantes sont les flavonols, les flavanones, les dihydroflavonols, les isoflavones, les isoflavanones, les anthocyanes et les chalcones (figure 3)..

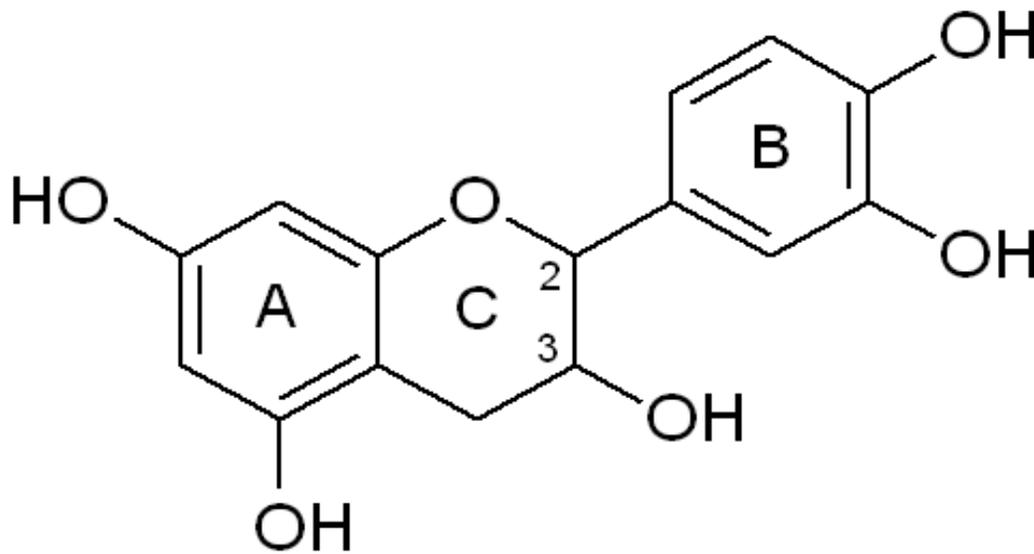


Figure 3: Structure de base d'un flavonoïde (Bruneton, 1999).

d- Les phénols

Sont des petites molécules constituées d'un noyau benzénique et au moins d'un groupe hydroxyle, ce sont solubles dans les solvants polaires, leur biosynthèse dérive de l'acide benzoïque et de l'acide cinnamique (Wichtl & Anton, 2003) .Les phénols possèdent des activités anti-inflammatoires, antiseptiques et analgésiques (Iserin et al., 2001)

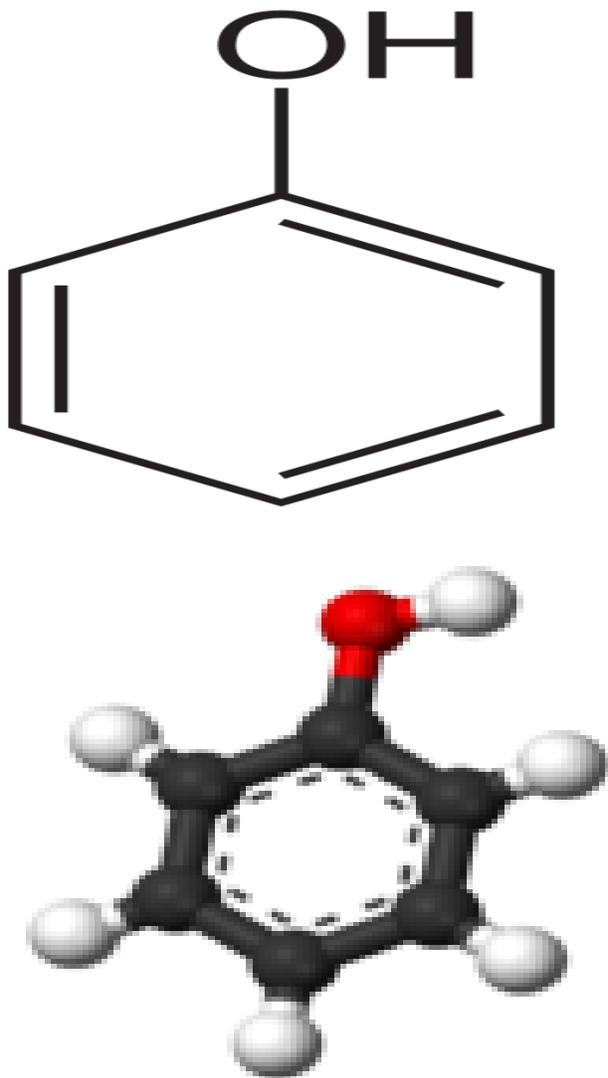


Figure 4 Structure de base d'un phynol (Charrié J-C, 2017)

e-Terpènes

Les terpènes présentent un vaste groupe de produits naturels largement répandu dans le règne végétal et animal, renfermant des molécules très volatiles.

Les terpènes ont une structure de base non aromatique renfermant uniquement du carbone,

De l'oxygène ainsi que de l'hydrogène. les terpènes et stéroïdes ont une structure de base non aromatique, ils ont aussi un point commun essentiel formés par l'assemblage d'un nombre entier d'unités pentacarbonnées ramifiées dérivées du 2-méthylbutadiène (Bruneton, 1999)

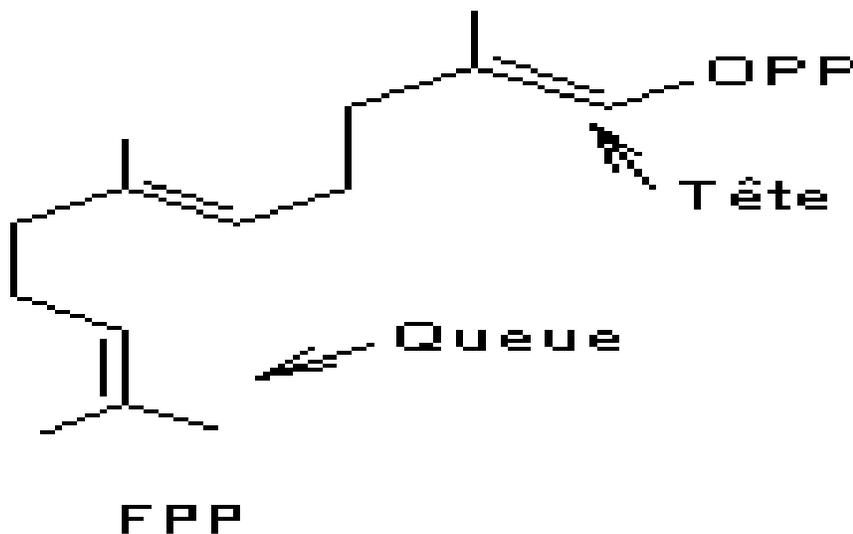


Figure 5 .Structure de base d'un terpene (Charrié J-C, 2017)

f- Saponosides

Appelés aussi saponines, vient du latin « sapo » qui signifie savon et « oside » qui signifie sucre, ce sont des substances glucosidiques végétales, ayant la particularité de se mousser en présence de l'eau et ce par leur effet tensioactif (par diminution de la tension superficielle entre les particules d'eau). Les saponines constituent un vaste groupe d'hétérosides très fréquents chez les végétaux. Ils sont caractérisés par leurs propriétés tensio-actives, ils se dissolvent dans l'eau en formant des solutions moussantes. C'est d'ailleurs sur leur tensioactivité qu'est fondée l'utilisation multiséculaire de certaines drogues qui en referment : la saponaire (*Saponaria officinalis* L.), saponis (le savon), pendant longtemps, constitué dans nos régions un détergent ménager d'usage courant tout comme l'ont été, sous les tropiques, les fruits de divers « savons indiens » (sapa + India ->Sapindus) : *S. sapanaria* L., *S. marginatus* Willd. La plupart des saponosides possèdent des propriétés hémolytiques et sont toxiques à l'égard des animaux à sang froid, principalement les poissons ; Leur propriété hémolytique leur permet d'interagir avec les stérols de la membrane érythrocytaire, cette interaction induit une augmentation de la perméabilité membranaire et un mouvement des ions le sodium et l'eau entrent, le potassium fuit, la membrane éclate, permettant ainsi la fuite de l'hémoglobine. Mais aussi assurent la défense du végétal contre l'attaquemicrobienne ou fongique(Bruneton, 1999).

7-Les différentes formes galéniques de phytothérapie

Les plantes reconnues comme ayant des vertus thérapeutiques sont disponibles à l'officine sous plusieurs forme galéniques.(Chabrier J-Y.; 2010) En effet selon les composants que l'on cherche à extraire de la plante, on utilisera une technique bien déterminée afin de rendre biodisponible les molécules actives. Le large spectre d'activité des plantes médicinales est dû à leur complexité chimique, c'est pourquoi elles possèdent souvent plusieurs indications thérapeutiques. Par exemple il est attribué à la reine des près des propriétés anti-inflammatoires, fluidifiant sanguin et antibactérien digestif et respiratoire, selon la partie de la plante (sommités fleuris, bourgeons, fleur) et le mode d'extraction (tisane, macérât glycérimé, huile essentielle).

Tableau 1 Les différentes formes galéniques de phytothérapie.(Chabrier J-Y.; 2010)

| Presentation | Formes galéniques |
|------------------------------------|---|
| Formes solides | gélules comprimés |
| Formes liquides | Extraits fluides Teintures, alcoolatures, alcoolats Teinture mère SIPF (Suspensions Intégrales de Plantes Fraîches) Macérats glycérimés Digestés huileux et huiles infusées Sirops, eau distillée, élixirs floraux Huiles essentielles |
| Formes destinées à l'usage externe | Pommades Liniments Gel Décoction, tisane Huile essentielle |

Les différentes classes de composés chimiques présentes dans une plante déterminent donc son activité pharmacologique, mais alors comment faire pour extraire uniquement les flavonoïdes et tanins pour leur activité oxydante si la plante possède d'autres molécules chimiques responsables d'autres effets non désirés ?

La galénique est l'art de la formulation des médicaments. Cette science doit son nom à Galien, un médecin romain qui a formalisé la préparation des drogues et qui est de nos jours considéré comme le père fondateur de la pharmacie.

Nous allons donc décrire les différentes formes galéniques disponibles à l'officine préparées à partir de plantes médicinales.

7-1-Les formes solides : gélules, comprimés .(Chabrier J-Y.; 2010)

Les gélules Les gélules autrefois constituées de gélatine animale ont vécu une révolution lors de l'arrivée sur le marché des gélules en cellulose végétale proposées par ArkoPharma. En ce qui concerne leur contenu, on distingue deux grand types de préparations inscrites à la Pharmacopée :

La poudre de plante obtenue par pulvérisation de la drogue végétale entière séchée : elle permet une biodisponibilité de tous les principes actifs de la drogue végétale grâce à un cryobroyage et une granulométrie fine qui permet de restituer tous les composants de la plante. C'est une forme qui respecte la notion de totum de la plante ; ainsi l'action pharmacologique est engendrée par la totalité des constituants de la drogue végétale. .(Chabrier J-Y.; 2010)

Les gélules **d'extrait sec** pulvéulent : elle permet une concentration plus élevée en principes actifs dans chaque gélule. Elle s'obtient par extraction à partir de poudre de plante par un solvant (eau, éthanol), puis par nébulisation, séchage sous vide ou lyophilisation. Chaque technique d'extraction est choisie en fonction des principes actifs voulus de la plante. En effet, toutes ces méthodes permettent

l'élimination de certains principes actifs et permettent ainsi d'obtenir un produit entre cinq à dix fois plus concentré en principe actif que la plante sèche d'origine. L'avantage de l'extrait sec tient dans sa reproductibilité ce qui permet d'obtenir toujours la même action pour une même posologie. Le risque de contamination microbiologique est aussi réduit suite à des changements de température extrêmes lors de leur fabrication.

Une des limites tient dans la solubilité nécessaire des extraits dans l'eau ou l'alcool.

a- Les comprimés

Selon la pharmacopée, les comprimés sont des préparations de consistance solide, contenant chacune une unité de prise d'un ou plusieurs principes actifs.

Ils sont préparés à partir d'extraits secs ou de poudres de plantes, tout comme les gélules, et sont additionnés de diluants, liants, lubrifiants, aromatisants et colorants.

Les poudres de plantes subissent souvent des procédés de granulation, cryodessiccation ou d'extrusion afin d'obtenir des comprimés de qualité satisfaisante. (Chabrier J-Y.; 2010)

L'avantage principal des comprimés tient dans leur solidité et leur résistance à la lumière. Ainsi le risque d'altération du principe actif est moindre, d'autant plus que les comprimés sont souvent dragéifiés afin de masquer toute saveur désagréable.

7-2-Les formes liquides : (AN S M Française. 2013)

a- Les tisanes

Les préparations officinales constituées de plusieurs drogues végétales et destinées à être employées sous forme de tisanes sont inscrites à la monographie « Tisanes » de la Pharmacopée Française. Les mélanges pour tisanes sont exclusivement présentés en vrac.

Les drogues végétales utilisées satisfont aux monographies *Plantes pour tisanes*, *Plantes médicinales* (Pharmacopée française) et aux monographies spécifiques de chaque drogue végétale utilisée dans le mélange pour tisanes.

Les mélanges de plantes pour tisanes ne doit pas dépasser les 10 drogues végétales, dont :

-Pas plus de 5 drogues végétales considérées comme substances actives, chacune devant au minimum représenter 10% (m/m) du mélange total

-Pas plus de 3 drogues végétales pour l'amélioration de la saveur avec au total un maximum de 15% (m/m) du mélange total.

-Pas plus de 2 drogues végétales pour l'amélioration de l'aspect avec au total un maximum de 10% (m/m) du mélange total.

Les drogues végétales utilisées comme substances actives ne peuvent être associées entre elles que si elles ont des propriétés pharmacologiques identiques ou complémentaires (classées de 1 à 24 selon leur utilisation traditionnelle) et si les modes de préparation des tisanes avec la drogue seule sont identiques (macération, infusion, décoction). (AN S M Française. 2013)

Ces mélanges de plantes pour tisanes sont des préparations officinales et peuvent donc être réalisés par les pharmaciens d'officine sans prescription médicale. Les plantes médicinales utilisées doivent être conformes aux critères d'acceptation de la pharmacopée. (AN S M Française. 2013)

B -Les Extraits Fluides (EF)

Les EF sont des préparations obtenues par concentration de soluté résultant d'un extrait alcoolique d'une plante sèche réduite en poudre.

La drogue sèche est complètement extraite, ce qui permet d'avoir une correspondance exacte entre l'extrait fluide et la plante sèche (pour ce qui est de leur concentration en principe actif) :

1 gramme d'EF = 1 gramme de plante sèche. (Ordre National des Pharmaciens. Le journal de l'Ordre des Pharmaciens. nov 2013;7-8.)

C -Les Teintures Mères

Les teintures-mères (TM) sont des préparations liquides obtenues par extraction à partir de 1 partie en masse de drogue végétale (DV) pour 10 parties en masse ou en volume de solvant d'extraction (1/10). Ce sont des préparations homéopathiques mais qui sont utilisées en phytothérapie. Elles sont réalisées par macération de la plante fraîche dans un mélange d'eau d'alcool pendant environ 21 jours et sont généralement préparées au dixième, c'est-à-dire qu'un gramme de plante desséchée donnera dix grammes de TM.

La teneur finale en alcool se situe entre 40 et 60°.

L'avantage principal de la teinture mère tient dans son large éventail de principes actifs. En effet elle permet d'extraire à la fois les principes actifs dissouts dans l'eau et dans l'alcool, contrairement aux tisanes qui contiennent uniquement les principes actifs hydrosolubles. (Charrié J-C, 2017)

D -Les Macérats glycélinés

Les macérats glycélinés font partie de la gemmothérapie, c'est à dire l'étude des bourgeons ou jeunes pousses d'arbres. Ils résultent de l'action dissolvante à froid d'un mélange alcool/eau/glycérine pendant 3 semaines sur des tissu végétaux frais en pleine croissance (bourgeons, jeunes pousses, radicules, chatons, glands), suivi d'une filtration avec obtention d'un macérat-mère. Ce macérat-mère sera le plus souvent ensuite redilué au 1/10^{ème} avec un mélange eau/glycérol/alcool. On y retrouve la présence d'hormones, oligo-éléments, vitamines et minéraux.

L'originalité de cette forme galénique tient dans sa teneur en cellules indifférenciées contenues dans les tissus embryonnaires totipotents qu'il renferme. Sur le plan botanique et physiologique, le bourgeon d'arbre permettrait une action globale de drainage physiologique de l'organisme par stimulation et équilibrage de l'activité fonctionnelle des organes.

L'avantage est que la présence en faible quantité des composés très divers la rend très peu toxique et donc utilisable pendant la grossesse et l'allaitement. (Charrié J-C, 2017)

E -Les Extraits de Plantes Fraiches Standardisés (EPS)

Pour les EPS, les plantes fraiches sélectionnées sont congelées avant de subir des méthodes d'extraction douces : cryobroyage, lixiviation avec alcool a degrés variables. L'alcool est ensuite éliminé par évaporation, et de la glycérine est ajoutée afin d'obtenir un soluté liquide. Ce procédé permet d'obtenir un extrait contenant la totalité des principes actifs de la plante fraiche dont il est issu : c'est donc une technique qui respecte la notion de totum de la plante. Il faut cependant noter que l'utilisation prolongée de cette forme galénique n'est pas conseillée chez les personnes aux intestins fragiles au vu de la présence non négligeable de glycérine (80 à 85%) qui peut causer un effet laxatif aux doses recommandées. (Charrié J-C, 2017)

F -Les hydrolats

Ils sont recueillis dans une fraction d'eau distillée obtenue par l'entraînement à la vapeur d'eau lors de la distillation de plantes aromatiques et recueillie à la sortie de l'essencier. Ils renferment d'une part les composés aromatiques les plus hydrophiles de l'huile essentielle correspondante, et d'autre part la fraction moléculaire hydrosoluble de la plante qui passe dans la vapeur au cours de l'opération.

L'hydrolat ne possède donc qu'une partie des molécules aromatiques volatiles de l'huile essentielle dont il est issu. Ses propriétés en sont donc différentes, il est à noter qu'il faut 1 kilo de plante fraiche pour obtenir 1 litre d'hydrolat dans le meilleur des cas. (Charrié J-C, 2017)

Il est utilisable pour toutes les voies d'administration (essentiellement orale et cutanée) et plus particulièrement chez la femme enceinte et le nourrisson en raison de l'absence d'alcool et la faible toxicité des molécules présentes.

7-3-Formes pour usage externe :

les crèmes, pommades, liniments, préparations huileuses

A - Les crèmes et pommades

Les pommades sont des préparations de consistance semi-solide permettant une pénétration percutanée de principes actifs. Elles sont réalisées à l'aide d'un excipient à phase unique c'est-à-dire soit hydrophobe soit hydrophile, contrairement aux crèmes qui sont multiphases.

Parmi les excipients utilisés nous pouvons citer : cires, huiles végétales, glycérine, hydrolats ou encore alcool. Sont ajoutés des principes actifs qui sont dissous ou dispersés en leur sein. On peut y mélanger entre autres des huiles essentielles, des teinture-mère, des extraits fluides ou des plantes fraiches. Il conviendra de conseiller au patient de bien appliquer la crème en massage ce qui permettra une action en profondeur des principes actifs. (Ordre National des Pharmaciens. Le journal de l'Ordre des Pharmaciens. nov 2013;7-8.)

B -Les Liniments

Ce sont des préparations liquides, de viscosité variable, destinées à être appliquées en onction ou en friction. Le plus connu est le liniment oléo-calcaire utilisé chez les nourrissons pour le change et constitué à parts égales d'eau de chaux et d'huile d'olive.

Cette préparation peut servir de base à l'adjonction d'autres substances telles que des huiles essentielles à une concentration de 10% afin de préserver la stabilité de l'émulsion, du camphre, du menthol ou encore de l'oxyde de zinc.

On ne peut cependant pas ajouter de solution hydro-alcoolique sous peine de rendre instable l'émulsion. (Charrié J-C, 2017)

8 -Les Préparations Huileuses

La base de ces préparations sont les huiles végétales qui sont obtenues par expression (huile végétale) ou macération (Extrait Liquide ou macérat Huileux) et choisies en fonction de leurs qualités de véhicule ou leur action propre.

Les huiles végétales sont d'excellents véhicules pour les huiles essentielles, mais de très mauvais véhicules pour les teinture-mères, les extraits fluides et autres substances hydrophiles.

Il est intéressant de choisir les huiles végétales en fonction de l'indication de la préparation comme par exemple l'huile d'amande douce pour ses propriétés adoucissantes, ou de rose musquée pour ses propriétés cicatrisantes. (Charrié J-C, 2017)

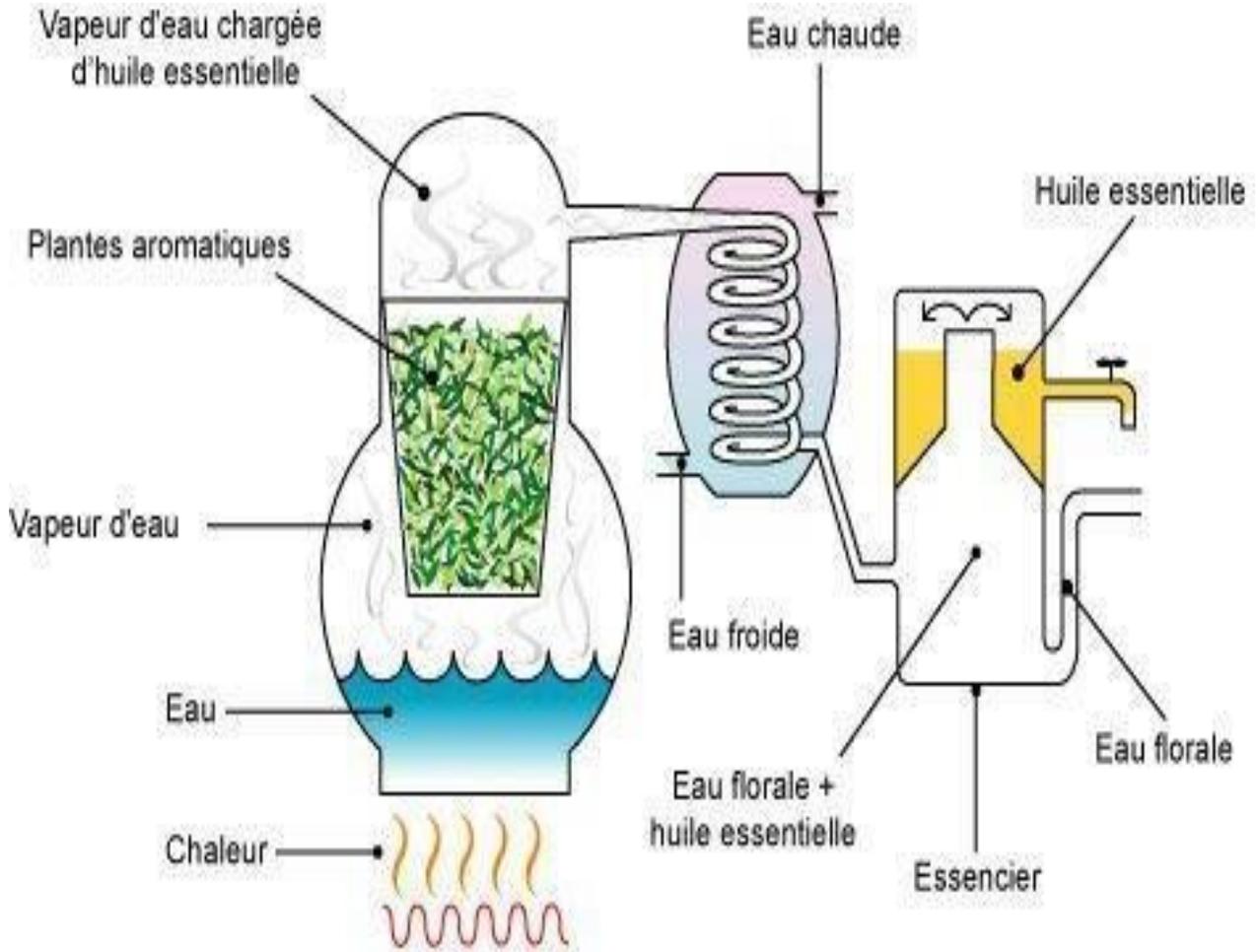


Figure 6 : Méthode de production de l'huile essentielle et de l'hydrolat de plante.

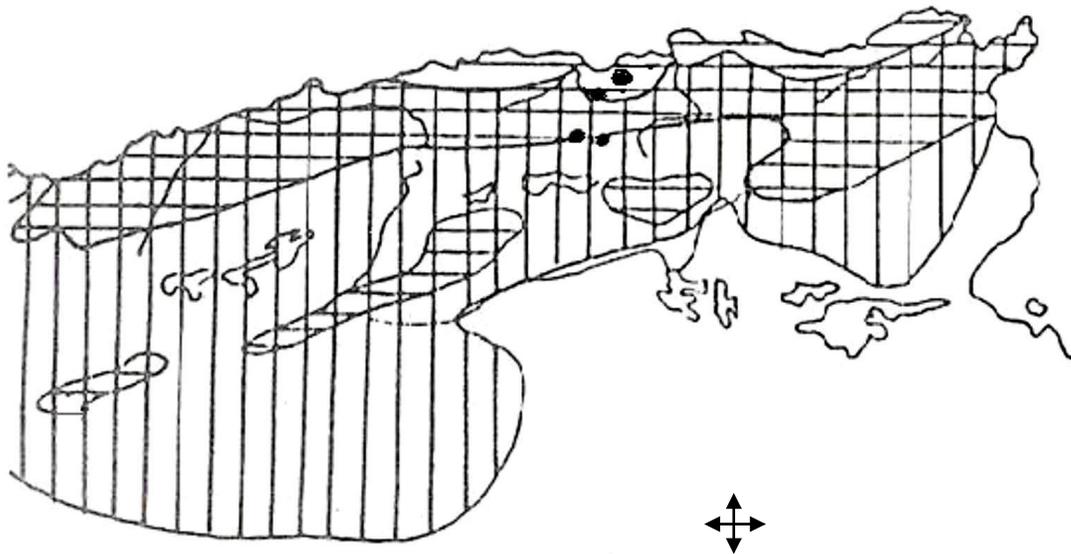
(Charrié J-C, 2017)

9-. Généralités sur *Pistacia lentiscus*:

Pistacia lentiscus est un arbre ou arbuste à feuilles, l'un des caractéristiques de la région méditerranéenne, où il contribue à constituer les forêts, broussailles, et des maquis, on le trouve à l'état naturel dans toute l'Algérie (le nord algérien) (Quezel et Santa, 1993) (figure. II.1).

C'est un arbre dispersé généralement dans Algérie au-dessus du littoral entier (Lev et Amar, 2000). Il joue un rôle fondamental dans l'entretien des écosystèmes par sa forte résistance aux changements climatiques.

C'est une plante de la famille des anacardiées, à feuillage persistant. Elle donne des fruits, d'abord rouges, puis noirs. Le pistachier lentisque est connu pour ses vertus médicinales.



Légende:  *Pistacia lentiscus.*  *Pistacia atlantica.*
 *Buxus sempervirens.*

Figure 7 : Aire de répartition de *Pistacia lentiscus* avec d'autres espèces en Algérie(Quezel et Santa, 1993).



Photo 8. Pistachier lentisque GUELMA- Boudroua. (Photo prise par Ghada Bensalem, Mai 2012)

9-1- Etude de la famille des *Anacardiaceae* et du genre *Pistacia*

Description botanique des *Anacardiaceae*

La famille des *Anacardiaceae* sont des arbres, des arbustes (exceptionnellement plantes grimpantes), à canaux résinifères schizogènes, à feuilles composées pennées ou trifoliolées, généralement alternes, dépourvues de glandes ponctiformes. Inflorescence en panicules.

Fleurs actinomorphes, hétérochlamydées, parfois apétales, 5-mères, ♀ (hétérosexées) et/ou unisexuées, généralement hypogynes, diplostémones ou haplostémones (à filets souvent concrescents, à la base), apocarpes ou syncarpes. Disque intrastaminal. Gynécée isomère ou réduit à 3-1 carpelle, mais généralement 1-loculaire par avortement, à placentation axile, chaque carpelle étant 1-ovules apotropes 2 (-1)-tegminés (Gaussen et *al.*, 1982).

Le fruit est généralement une drupe souvent à mésocarpe résineux. Graine exalbuminée ou presque, à embryon courbe. Pollen divers, souvent 2-3-colporé, ou avec 3-8 ouvertures circulaires ou non. Cloisons des vaisseaux à perforation unique (sauf quelques cas) (Gaussen et *al.*, 1982). Les étamines sont opposées aux sépales et en même nombre que ceux-ci. La formule florale : $5S + 5E + 3C$.

Les plantes de la famille *Anacardiaceae* produisent des résines ou vernis précieux (laque de Chine, etc.); plusieurs sont riches en tannin (*Rhus*); d'autres sont comestibles (*Mangifera*, *Anacardium*, *Pistacia*, etc.).

Systématique et répartition géographique d’Anacardiaceae

La famille *Anacardiaceae* a été proposée pour la première fois par Lindley en 1830, (**tableau 2**).

Les espèces de cette famille sont des arbres, des arbustes ou des lianes à feuilles alternes, composées et imparipennées (Arbonnier, 2002) que l’on rencontre surtout dans les régions tropicales à subtropicales et dans les régions tempérées de l’hémisphère Nord.

Tableau 2. : Place du taxon dans la classification (Guignard et Dupont, 2004 ; Pell, 2004)

| Rang | Nom Scientifique |
|--------------------------------|--|
| Embranchement | <i>Spermatophytes</i> |
| Sous- embranchement | <i>Angiospermes</i> |
| Classe | <i>Dicotylédones</i> <i>Vraies</i> <i>Supérieures</i> |
| Sous-classe | <i>Rosidees</i> |
| Ordre | <i>Sapindales</i> |
| Famille | <i>Anacardiaceae</i> |
| Genre | <i>Pistacia</i> |
| Espèce | <i>Pistacia lentiscus</i> |

La composition de cette famille en genres et espèces est résumée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : La composition de la famille des Anacardiaceae en genres et en espèces selon différents auteurs(Guignard et Dupont, 2004 ; Pell, 2004)

| Composition en genre et en espèce | Auteurs |
|--|------------------------------|
| 60 genres et 600 espèces | Kokwaro, 1986 et Guyot, 1992 |
| 73 genres et 850 espèces, avec le genre <i>Rhus</i> renferme 100 espèces | Mabberley, 1987 |
| 82 genres et plus de 700 espèces | Pell, 2004 |

Kokwaro (1986) signale non seulement la présence des Anacardiaceae en région (**tableau 3, figure 8**) tropicale mais aussi dans la région méditerranéenne, dans l’Est de l’Asie et en Amérique

1-Les huiles essentielles

1-1-Définition

L'huile essentielle est un extrait végétal provenant des plantes dites : aromatiques qui contiennent donc dans leurs feuilles, fruits, graines, écorces, ou racines, un grand nombre de molécules aromatiques, qui constituent le ou les principes essentiels des plantes. Les huiles essentielles sont des substances de consistance huileuse, plus au moins fluides, voire résinoïde 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 à0,990) (*K. Arab, O. Bouchenak, K. Yahiaoui;2014*).

Ces essences sont solubles dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, les huiles, les émulsifiants et dans la plupart des solvants organiques, mais insolubles dans l'eau. Elles 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 désertiques (*F. Ben abd allah ;2012*).

Selon la Pharmacopée Européenne, les huiles essentielles sont définies comme étant

« Un Produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage. Une huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changements significatifs de sa composition » (*P. Iserin.,2001*).

1-2- Composition chimique de l'huile essentielle de Pistacia Lentiscus

Les huiles essentielles sont des mélanges complexes et variables de constituants appartenant exclusivement à 2 groupes caractérisés par des origines biogénétiques distinctes : les terpènes volatiles et les composés aromatiques dérivés du phénylpropane (*F. Ben abd allah ;2012*).

Par des études antérieures menées au niveau d'université de Boumerdas, ils ont constaté que l'huile essentielle de *Pistacia Lentiscus* est composée majoritairement de monoterpènes. Ils représentent 9,675%.

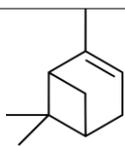
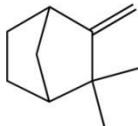
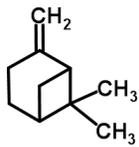
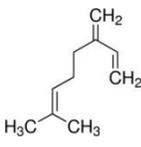
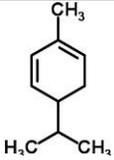
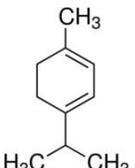
Parmi ce groupe chimique le principal composé est le Limonène (4,760%). Pour le groupe chimique des sesquiterpènes, il représente (8,758%).

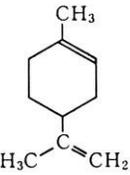
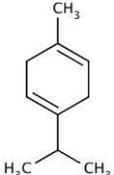
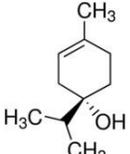
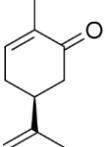
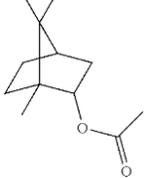
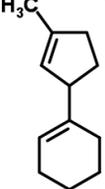
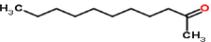
Le principal composé est le β Cubebene (5,539%). Quant aux sesquiterpènes oxygénés,

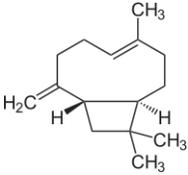
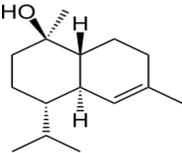
ces derniers représentent 17,467%. Les deux composés sont Spathulenol (13,353%) et α -Cadinol (4,112%).

Il est clair d'après ces résultats que, la molécule principale qui caractérise l'huile essentielle de cette plante médicinale est Spathulenol avec un pourcentage de 13,353%. Le tableau 2. donne les principaux composés (M. Bammo ,et al 2015) :

Tableau 4:Principaux composés des huiles essentielles de *Pistacia Lentiscus* (M . Bammo ,et al 2015) :

| Composés | Formule chimique | Temps de rétention | Taux (%) |
|------------------------|---|--------------------|----------|
| α -Pinène |  | 8,985 | 1,665 |
| R-Camphène |  | 9,425 | 0,290 |
| β -Pinène |  | 10,437 | 1,100 |
| β -Myrcene |  | 11,094 | 1,255 |
| α -Phellandrene |  | 11,397 | 0,605 |
| α -Terpinène |  | 11,803 | 0,424 |

| | | | |
|---|---|---------------|---------------------|
| <p>Limonène</p> |  | <p>12,294</p> | <p>4,760</p> |
| <p>γ-Terpinène</p> |  | <p>13,163</p> | <p>0,828</p> |
| <p>L-terpinen-4-ol</p> |  | <p>16.644</p> | <p>3,832</p> |
| <p>3-cyclohexene-1methanol, α-α 4trimethyl</p> |  | <p>17,055</p> | <p>3,736</p> |
| <p>Carvone</p> |  | <p>18,472</p> | <p>2,805</p> |
| <p>L-α-bornylacetate</p> |  | <p>19,375</p> | <p>1,192</p> |
| <p>1-(3-methylcyclopent-2-enyl)cyclohexene</p> |  | <p>19,484</p> | <p>0,733</p> |
| <p>Undecanone</p> |  | <p>19,741</p> | <p>5,580</p> |

| | | | |
|---|---|----------------------|---------------------|
| <p>Caryophyllene</p> |  | <p>22,582</p> | <p>3,219</p> |
| <p>α-Cadinol</p> |  | <p>27,623</p> | <p>4,112</p> |

Selon la pharmacopée européenne le chromatogramme des huiles essentielles est défini par le diagramme ci-dessous:

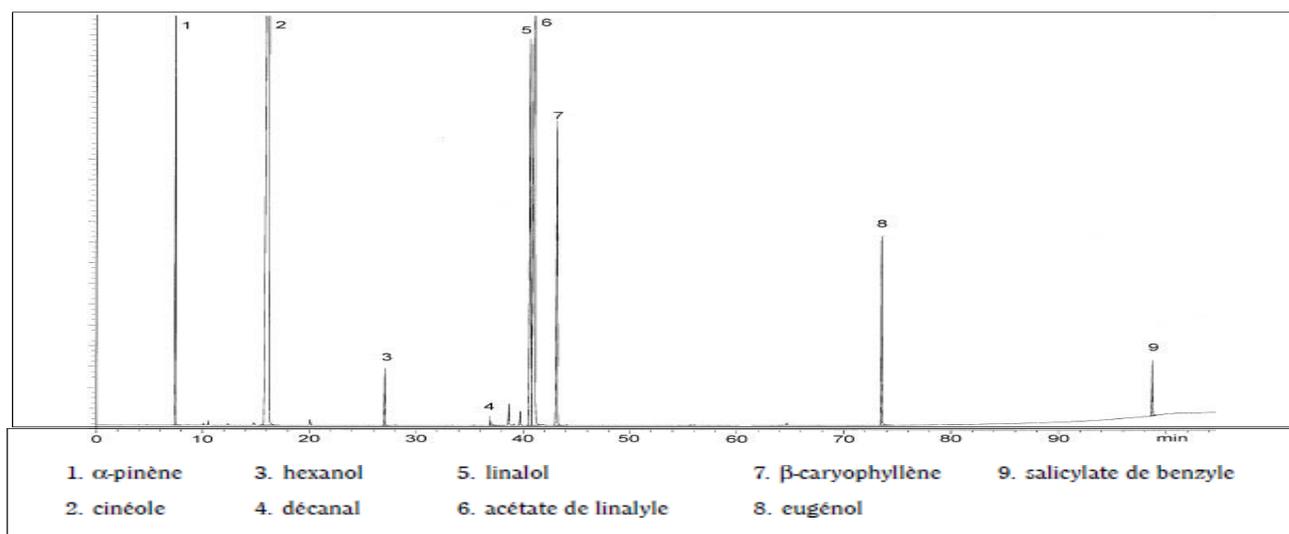


Figure 9 :chromatogramme d’huile essentielle (F. Ben abd allah ;2012)..

1-3-Les méthodes d’extraction

Selon Joulain/1979 « les huiles essentielles sont les seuls produits naturels soumis à des normes internationalement acceptées. Elles sont fabriquées de plantes botaniquement définies d’après une procédure standard, alors que les extraits peuvent être obtenus à travers une variété de processus qui rendait la standardisation extrêmement difficile»: B. Merzougui,2015;N. Bousbia,2011)

Les méthodes utilisées actuellement ont les suivantes:

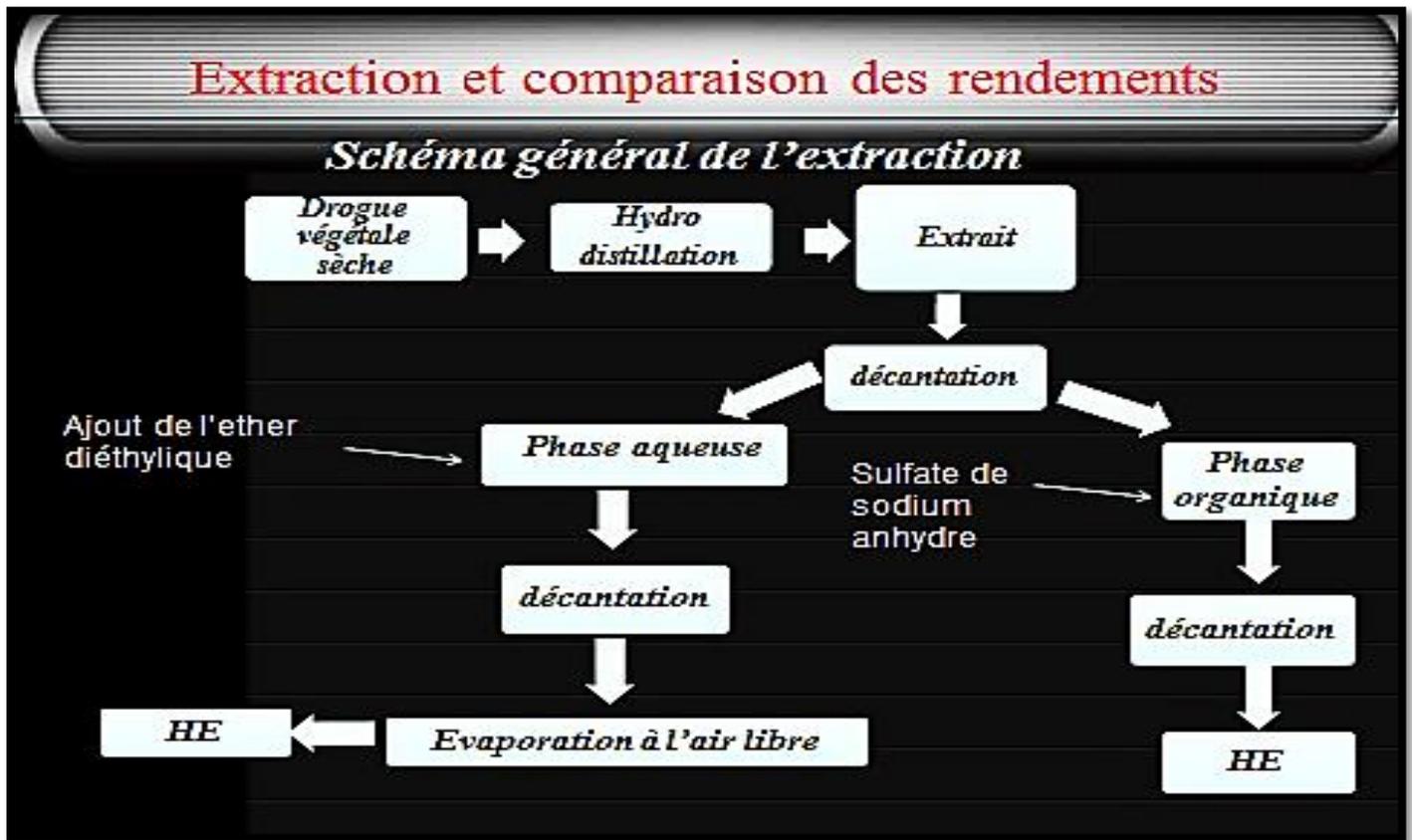


Figure 10: schéma générale de l'extraction. (Merzougui,2015 ; R. Bessah ,2015).

1-3-1-Hydro distillation

Qui consiste à séparer d'un mélange complexe, un ou plusieurs composés insolubles dans l'eau, on ajoute de l'eau dans ce mélange et on porte l'ensemble à l'ébullition. Lorsque la vapeur ou l'eau à ébullition vient en contact avec les cellules, qui contiennent les huiles essentielles, elles se réchauffent et se brisent, permettant la libération des huiles essentielles à l'état gazeux, ces dernières passent dans l'équipement de distillation avec la vapeur d'eau. Les vapeurs se condensent dans le réfrigérant qui se refroidit par la circulation continue d'eau pour donner à la fin un mélange qui contient l'eau et les huiles essentielles. (Merzougui,2015 ; R. Bessah ,2015).



- **Figure 11: la technique d'hydro distillation.** (*Merzougui,2015 ; R. Bessah ,2015*).

1-3-2-Distillation par entraînement à la vapeur (P. Iserin.,2001).

Selon la Pharmacopée Européenne : « L'huile essentielle est obtenue par passage de vapeur d'eau à travers une matière première végétale, dans un appareil approprié. La vapeur d'eau peut être générée par une source externe ou par de l'eau portée à ébullition en dessous de la matière première ou par de l'eau portée à ébullition dans laquelle la matière première végétale est immergée. Les vapeurs d'eau et d'huile essentielle sont condensées. L'eau et l'huile essentielles sont séparées par décantation » (P. Iserin.,2001).

Cette méthode est régie par la loi de Dalton qui stipule que la pression au sein d'un mélange de gaz parfait est égale à la somme des pressions partielles de ces constituants fois sa fraction molaire en phase gazeuse:

$$P_i = y_i \cdot p_t$$

Avec:

P_i la pression partielle de gaz en(Pa).

Y_i la fraction molaire de la phase

gazeuse .**P_t** la pression totale en(Pa).



Figure 12: entrainement à la vapeur. (Merzougui,2015 ; R. Bessah ,2015).

1-chauffe ballon

3: tube pour barboter l'eau

5:ballon bicolle500ml

6:flacon plongé dans un cristalliseur contient l'eau glacée.

2:ballon tricolle 1000ml

4:tube pour conduire les vapeurs

1-3-3-Le Soxhlet

L'extraction des substances naturelles à partir de la plante a été effectuée en utilisant un appareil Soxhlet ; quatre solvants ont été utilisés dans l'ordre croissant de polarité : Ether de pétrole (EP), Acétate d'éthyle (AE), Méthanol (Mét) et Eau (Aq) ; les quantités de matériel végétal placées dans les cartouches furent d'environ 50 g pour 150 ml de solvant: (*M .Bammo et al 2015*).



Figure 13:montage de soxhlet. (*Merzougui,2015 ; R. Bessah ,2015*).

1 : le réfringent

2 : cartouche

3 : robinet

4: le tuyau de refroidissement

5 : le ballon

6: chauffe ballon

1-3-4-Alambic

Pour produire de l'huile essentielle, une des deux premières étapes est d'assembler les appareils de distillation, ou l'alambic. La deuxième est de se fournir en grande quantité de matière première à distiller. Un alambic conçu pour la fabrication spécifique d'huile essentielle peut être acheté à partir de quelques centaines d'euros. Il est aussi possible pour les intrépides de fabriquer leur propre matériel en déterminant par avance la taille de l'alambic correspondant à la production voulue.

Le principe d'alambic est : il faut placer la plante sélectionnée dans la chaudière (cocotte minute), et ajouter sous la grille qui retient les plantes et l'eau pure. Meilleure est la qualité de l'eau, meilleure sera l'huile essentielle. Pendant la période de chauffage, il est important de garder une température la plus proche possible de 80 degrés Celsius pour que l'huile essentielle soit la plus pure possible. Le processus peut prendre plusieurs heures, le temps nécessaire pour que toutes les huiles essentielles de la plante soient extraites (*M. Charef, 2011*)



Figure 12: montage d'alambic (*Merzougui, 2015 ; R. Bessah, 2015*).

- 1 : cocotte minute
- 2 : tube pour conduire les vapeurs
- 3 : flacon pour récupérer le distillat

Etape de l'obtention d'une huile essentielle

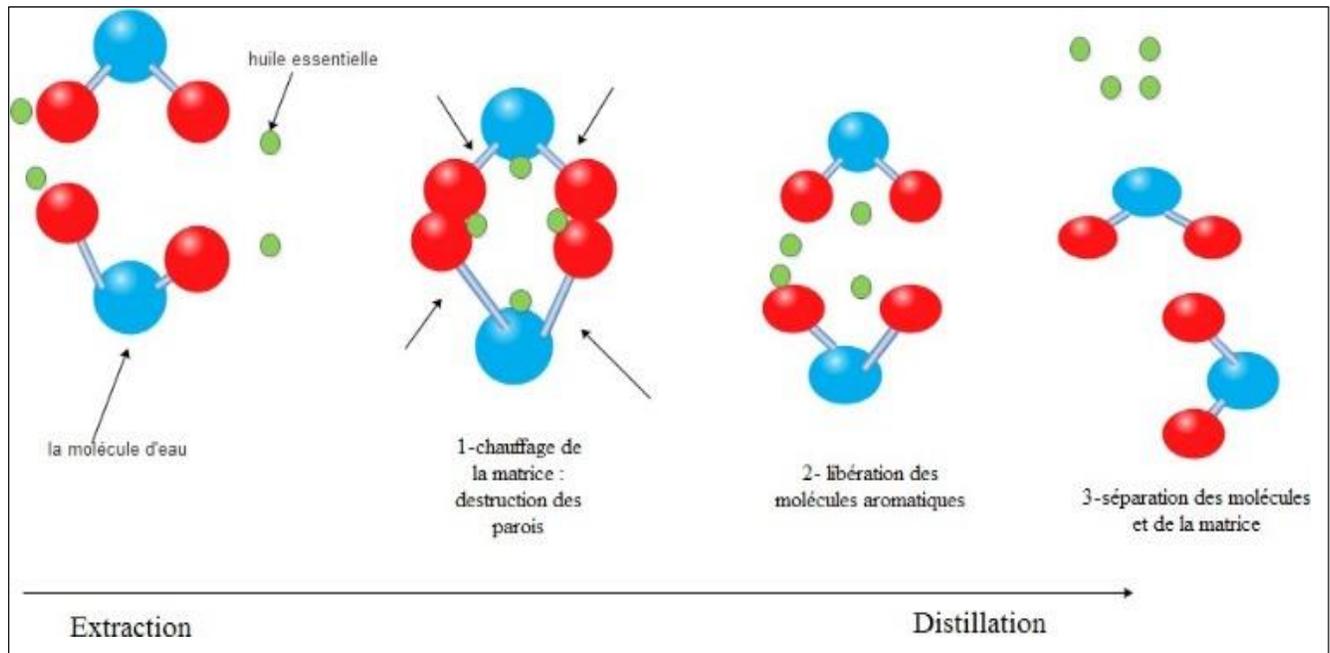


Figure 14: Etape de l'obtention d'une huile essentielle. (G. Bensalem, 2015).

1 -4-1-Huile végétale

L'huile des fruits est extraite par ébullition (dans l'eau) de la poudre des fruits ou de la poudre de leurs graines ; ils sont d'abord pilés, réduits en poudre, triturés ; l'huile se sépare ensuite de l'eau en montant à la surface (G. Bensalem, 2015).

Une étude récente a été réalisée sur trois populations de fruits de *Pistacia lentiscus* L.

et qui a montré quatre classes de glycérophospholipides (PL) : Acide phosphatidique (PA), la Phosphatidyléthanolamine (PE), le phosphatidylglycérol (PG), phosphatidylinositol (PI). En concluant que les espèces moléculaires prédominantes de glycérophospholipides (PL) sont ceux contenant des acides gras C16:0 (Acide palmitique), C18:1 (acideoléique), C18:2 (acide linoléique) et les espèces mineures sont ceux contenant C18:0 (Acide stéarique) et C18:3 (acide linoléique) (Z. Habibati, 2014).

L'étude de GC/MS d'huile végétale du *Pistacia Lentiscus L.* a donné les spectres de masse de Six composants classés dans le tableau 3, (G.Bensalem 2015).

Selon les études précédentes de (Mahmoud Charef . 2011) sur huile végétale le *Pistacia lentiscus* des fruits noirs ,le chromatogramme est défini par le diagramme ci-dessous:

(Baleh et al,2013)

| n | Composants | Rt (min) | (%) |
|---|---------------------------------------|-------------|-------|
| 1 | Acide palmitique | 5.536 | 15.64 |
| 2 | Acide linoléique | 6.421 | 47.02 |
| 3 | 3-undecylphenol | 6.840 | 2.70 |
| 4 | 1-formyl-1,3-cycloexadiene | 7.667-7.673 | 14.11 |
| 5 | 3-pentadecylphenol | 8.372 | 18.86 |
| 6 | 2, 6, 10, 14, 18, 22-tetracosahexane. | 8.937 | 1.67 |

Tableau 5:
chimique d'huile végétale de Temps derétentionet composition *Pistacia lentiscus L.* (Baleh et al,2013)

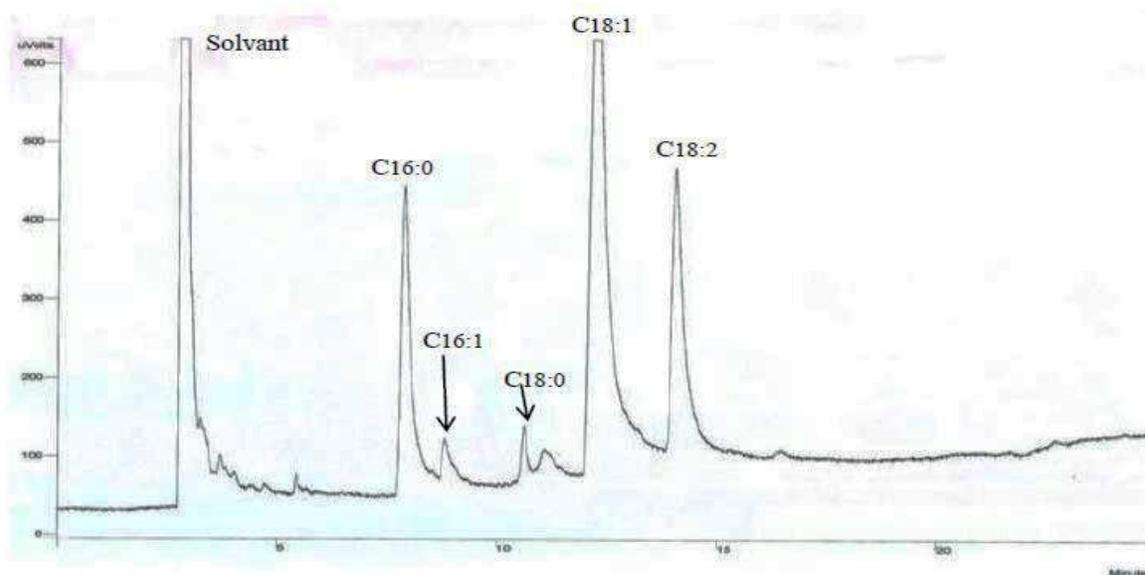


Figure 15 : Chromatogramme de l'huile de *Pistacia lentiscus* de fruits noirs. (AMARA et al 2019)

Matériel et méthodes

Plant de travail

Cette partie de travail est consacrée aux

Extraction de l'huile végétale de *Pistacia Lentiscus*

différentes analyses physico-chimiques effectuées sur les échantillons de *Pistacia Lentiscus*, et la recherche de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de *Pistacia Lentiscus*.

Cette activité a été réalisée contre plusieurs souches bactériennes dont *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* et d'une levure « *Candida albicans* ».

Les analyses ont été effectuées au niveau du Laboratoire el Majed (W. el oued) durant une période de « mars avril 2023 ».

Matériel

. Matériel biologique

✓ Une souche de référence de levures *Candida albicans* ATCC 14053 et quatre souches de bactéries dont trois à Gram négatif à savoir *Klebsiella pneumonia* ATCC 13883, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, et *Escherichia coli* ATCC 25922, et une souche à Gram positif à savoir *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Les différents milieux de cultures.

Matériel technique

- Verrerie et appareillage

Balance analytique, Broyeur, Béchers, Fioles, Erlenmeyer, Ballons de 500 ml et 1L, Cuves, Mortier et pilon, Epruvettes graduées, Entonnoirs en verre, Papiers filtre Wattman, Flacons, Pipette et micropipettes, Pince, Règle graduée, Bain marie, Ampoule à décanter, Réfrigérants, Supports, Tubes à essais, installation entraînement à la vapeur, installation d'hydro distillation, cocotte-minute.

- Solvants

Eau distillée, Acide sulfurique pur, Ethanol 95%, Acide chlorhydrique pur, Chloroforme Tous les produits sont de la marque BIOCHEM CHEMOPHARMA.

Méthodes de travail

Echantillonnage

les fruits du *pistacia lentiscus*, ont été collecte dans la région de Alger.

Extraction de l'huile végétale

Mode opératoire

Dans un ballon de 500 ml, introduire 60 g de graines noires mûres pulvérisées, Chauffer jusqu'à obtention d'une pâte, essorer et récupérer le distillat, centrifugeur Récupérer l'huile à l'aide d'une pipette pasteur. [R. Guesdouari ,Algérie, 2012]

-cette méthode assure une bonne qualité de huile essentiel et conserve leur caractère biologique et physico- chimique



Figure. 16 : graines (fruits) mûres du lentisque pistachier



Figure.17 : chauffage



Figure 18 : essorage de la pate



Figure.19 : séparation de l'huile



Figure 20.: Recueil de l'huile

Décantation

La séparation entre la phase organique (HE) et la phase aqueuse (l'eau aromatique) est faite en rajoutant l'éther diéthylique ou déchlrométhane. [R. Guesdouari ,Algérie, 2012]

Conservation

Les échantillons ont été conservés dans un réfrigérateur à 4°C dans des bouteilles en verre à l'abri de la lumière. [R. Guesdouari ,Algérie, 2012]

Analyses physiques

- Le but des ces analyse ce évaluation de qualité de cette huile entracte de fruit *Pistacia Lentiscus*

Rendement :

Le rendement en huile essentielle est le rapport entre le poids de l'huile extraite et le poids de la plante à traiter. [G Bensalem , 2015]

Le rendement, exprimé en pourcentage est calculé par la formule suivante :

$$R = P_B / P_A \times 100$$

R : rendement de l'huile en %.

PA: poids de la plante en g.

PB : poids de l'huile en g.

La perte à la dessiccation

La perte à la dessiccation est la perte de masse exprimée en pourcentage *m/m*. C'est la détermination de la perte de poids par dessiccation à l'étuve. [R. Guesdouari ,Algérie, 2012]

Mode opératoire

- 1- peser 10g de fruit ou feuille
- 2-met la quantité au soleil pendant 2h 30min
- 3-peser et mettre dans l'étuve à 115 C° pendant2h
- 4- peser et noter la masse

Indice de gonflement

L'indice de gonflement est le volume en millilitres occupé par 1 gramme de drogue, y compris le mucilage qui y adhère, qui a été mis à gonfler dans un liquide aqueux pendant 4 h. [G. Bensalem , 2015]

Mode opératoire

- 1- peser une masse de 20g de fruit de lentisque

2-met la quantité dans l'étuve pendant 2 h à 60 C°

3-refaire l'expérience 4 fois jusqu'à la stabilisation de la masse

4-plonger la quantité dans l'eau distillée de façon que l'eau soit couverte tous les fruits pendant une nuit

5-filtrer les à l'aide d'un papier filtre et repeser la masse

Humidité

L'humidité est la quantité d'eau contenue dans un échantillon quelconque et qui disparaît sous l'effet du chauffage, elle est quantifiée en masse perdue d'huile par dessiccateur à l'étuve dans des conditions déterminées (un séchage isotherme à une température de 103°C± 2°C) (ISO 662, 1998). [G. Bensalem , 2015]

Principe

Le taux d'humidité est calculé à partir de la différence de poids d'une prise d'essai

$$H\% = M_1 - \frac{(M_2 - M_0)}{M_1} \times 100$$

avant et après séchage à l'étuve à une température de 103°C ± 2°C pendant 3 heures.

M₀ : Masse du cristalliseur vide en grammes. M₁ : Masse de la prise d'essai en grammes.

M₂ : Masse du cristalliseur contenant l'échantillon après chauffage en grammes.

Mode opératoire :

1-Peser le cristalliseur vide (M₀)

2-Prise d'essai de 10g de l'échantillon (M₁)

3-Soumettre à l'étuve, le cristalliseur contenant l'huile à une température de 103°C pendant 3heures.

4-Reprendre le cristalliseur et le refroidir dans un dessiccateur.

5-Procéder à une dernière pesée (M₂).

Indice de réfraction

Est le rapport entre le sinus des angles d'incidence et de réfraction d'un rayon lumineux de longueur d'onde déterminée, passant de l'air dans l'HE maintenue à une température constante. [R. Guesdouari ,Algérie, 2012]

Mode opératoire

On a mesuré l'indice de réfraction par le réfractomètre

-Caractère chimique

Indice de Peroxyde (IP) (en meq d'O₂ peroxydique /kg d'huile)

Cet indice nous donne la quantité de peroxyde présent dans l'échantillon, cette dernière étant exprimée en milliéquivalents d'oxygène actif contenu dans un kilogramme de produit, oxydant l'iodure de potassium avec libération d'iode. En effet, cet indice nous permet d'évaluer l'état de fraîcheur de l'huile. [G. Bensalem , 2015]

Cet indice de peroxyde I.P estime l'état d'oxydation, c'est un mécanisme lent mais inéluctable. En effet, les huiles peuvent s'oxyder en présence d'oxygène et de certains facteurs favorisant ce phénomène néfaste (température élevée, eau, enzyme, trace de métaux Cu, Fe, Co...). Cette auto-oxydation ou rancissement oxydatif aldéhydique conduit dans un premier temps à la formation de peroxydes ou hydro peroxydes qui se décomposent ultérieurement en dérivés carbonylés aldéhydiques et hydro cétones (responsables de l'odeur de rance) et divers produits oxygénés (alcools, acides...).[G Bensalem , 2015]

Le principe

repose sur le titrage de l'iode libéré par une solution de thiosulfate de sodium Na₂S₂O₃ selon la réaction suivante :



Réaction de titrage :



'indice de peroxyde en milli équivalent d'O₂/kg est calculé selon l'équation :

$$\text{IP}(\text{meq d'O}_2/\text{kg}) = \frac{(V - V_0) \times N}{M} \times 100$$

V : est le volume de thiosulfate de Na de l'échantillon (ml) ;

V0 : est le volume requis pour titrer le blanc (ml) ;

N : est le titre exact de thiosulfate de Na
utilisé (mol/L)
M : est la prise d'essai (g) ;

Mode opératoire

1-5g d'huile de lentisque pesés dans une fiole à 0,001g près et mélangés avec 12ml dechloroforme ; le tout est agité.

2-18ml d'acide acétique glacial ainsi que 1ml d'Iodure de potassium (KI) sont ajoutés.

3-Le mélange est agité pendant 1mn et laissé reposer pendant 5mn à l'abri de la lumière et à une température ambiante.

4-75ml d'eau distillée sont additionnés suivi d'un titrage de l'iode libéré avec une solution de thiosulfate de sodium [C (Na₂S₂O₃)] à 0,01N en agitant vigoureusement et en employant la solution d'amidon (1g/100ml) comme indicateur jusqu'à disparition de la couleur.

Un essai à blanc est effectué simultanément.

Indice de Saponification (IS) (mg de KOH /g d'huile)

C'est le nombre de milligrammes de KOH nécessaires pour neutraliser" l'acidité libre et saponifier à chaud les esters de 1 g de lipide .Equations : [.G Bensalem , 2015]

Neutralisation des AG libres :



cès Saponification des glycérides à
chaud 30 min :



Dosage de KOH restant par :



La valeur de l'indice de saponification nous permet d'estimer les longueurs des chaînes de carbone des acides gras constituant l'huile d'une part, et de calculer les masses moléculaires moyennes des acides gras et des triglycérides qui renferment l'huile.

L'Indice de Saponification est calculé selon l'équation : [G Bensalem , 2015]

$$\text{IS (mg de } \frac{\text{KOH}}{\text{g}}) = \frac{(\text{Vb} - \text{V}) \times \text{N} \times 56.1}{\text{M}}$$

Vb : est le volume d'HCl 0,5N requis pour titrer le blanc (ml) ;

V : est le volume d'HCl 0,5N requis pour titrer l'échantillon (ml) ;

N : est la normalité de la solution d'HCl (mol/L) ;

M : est la prise d'essai(g) ;

Mode d'opérateur

1-Prélever 2ml d'une huile à l'aide d'une pipette, on prend et les placer dans une fiole de 250ml

2-Ajouter 20ml de la solution KOH alcoolique (0.6N)

3- Placer un réfrigérant,

4-Placer l'ensemble sur un bain marie et chauffer jusqu'à ébullition pendant 1h ou 1h 30min. 5- Titrer avec HCl (0.5N)

6- Effectuer parallèlement l'essai à blanc.

Indice d'acide (IA)

Le nombre de mg d'hydroxyde de potassium nécessaires à la neutralisation des acides libres contenus dans 1 gramme d'HE. [G Bensalem , 2015]

Il a été utilisé une solution éthanolique d'hydroxyde de potassium titré.

$$IA = \frac{56,11 \times V \times C}{M}$$

V : volume en ml de
KOH utilisé (ml) M: masse
de la prise d'essai(g)

C : concentration exacte de KOH (0.1N) en mol/l.

Mode opératoire [G Bensalem , 2015]

- 1-Peser 2 g d'H.E.
- 2-Introduire la prise d'essai dans le ballon.
- 3-Ajouter 5 ml d'éthanol à 95% et 2 à 3 gouttes de phénolphtaléine.
- 4-Titrer le liquide avec la solution d'hydroxyde de potassium (0,1 M) jusqu'à obtention d'unecouleur rose persistante pendant 30 secondes.
- 5-Noter le volume de solution d'hydroxyde de potassium utilisé.

Indice d'Ester (IE)

L'Indice d'Ester est la masse en milligramme de potasse requise pour la saponification à chaud des esters contenus dans un gramme de corps gras. Il est calculé à partir de l'Indice d'Acide (IA) et l'Indice de Saponification (IS). Il permet d'évaluer une éventuelle hydrolyse des triglycérides (FAO, 1979). [G.Bensalem , 2015]

-L'Indice d'Ester est calculé selon l'équation suivante :

$$IE = IS - IA$$

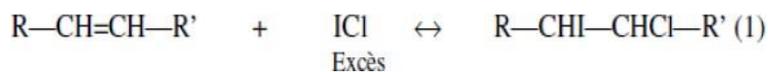
IS : Indice de
Saponification. IA :
Indice d'Acide.

Indice d'Iode (II)

L'indice d'iode d'un corps est la masse d'iode, exprimée en gramme, que l'on peut fixer par addition sur 100 grammes de lipide. Il permet d'évaluer le degré d'insaturation.

-Le principe se base sur le titrage, par le thiosulfate de sodium, de l'excès de réactif de Wijs transformé en iode par l'addition de l'iodure de potassium. La norme (ISO : 3961-1996) est utilisée pour déterminer l'indice d'iode. [G.Bensalem , 2015]

Équations du dosage :



Le réactif de Wijs qui n'est pas fixé sur les doubles liaisons est détruit lors de l'addition d'une solution d'iodure de potassium pour former du di iode I₂, selon la réaction (2) et Le titrage du di iode formé, par une solution connue de thiosulfate, permet de connaître la quantité de matière d'I-Cl réaction (3)



L'indice d'iode est calculé selon la formule suivante :

$$II \text{ (g de I}_2\text{/100g d'huile)} = \frac{12.69 \text{ X}V_0 - \text{VX N}}{m}$$

V₀ : est le volume en ml de thiosulfate de Na pour le blanc (ml)

V : est le volume en ml pour titrer l'échantillon (ml)

N : est le titre exact de la solution de thiosulfate de Na utilisée (mol/L)

m : est la prise d'essai (g)

Mode opératoire

1-on prend 2ml d'huile, on met dans une fiole conique de 250ml, on y ajout 5ml d'alcooléther et on mélange lentement jusqu'à la dissolution ;

2-puis on ajoute 10ml à 0.1 N une solution d'iode alcoolique ;

3-on y ajoute 250 ml d'eau distillée et on fermer notre fiole par un bouchon rode et onmélange le contenu ;

4-après on titre l'excès d'iode par thiosulfate de sodium à 0.1 N en présence de quelque goutte d'amidon à0.1 N, on détermine la fin de titrage quand notre solution devient incolore

5-parallèlement on réalise un essai à blanc sans ajouter la matière grasse

NB : l'essai à blanc, on conserve notre solution loin de la lumière pour 15 min après on a titréavec thiosulfate de sodium.

Acidité : (A%)

Elle correspond à la teneur en pourcentage d'acide gras présent dans l'huile de lentisque et représente un paramètre important dans l'évaluation de sa qualité. Ce dosage nous renseigne sur le degré d'altération de l'huile et d'estimer le taux d'acides gras libres dans l'huile exprimée en acide oléique (Perrin, 1992). L'acidité est mesurée selon la norme (ISO : 660-2003).

Le principe repose sur la neutralisation des acides gras à l'aide d'une solution éthanolique d'hydroxyde de potassium de normalité 0,5 mole/L pour donner des savons selon la réaction suivante:



Mode opératoire

La détermination est effectuée sur l'échantillon filtré. 2.5g d'huile de lentisque es dissout dans 100ml du mélange éthanol/éther diéthylique (V/V), puis titré, en agitant, avec la solution d'hydroxyde de potassium (KOH) à 1N en présence de 0,3ml de la solution de phénolphaléine à 1% dans l'éthanol, jusqu'à virage de l'indicateur (coloration rose).

L'acidité, exprimée en pourcentage est égale à :

$$A\% = \frac{V \times C \times M}{10 \times m} \times 100$$

V : est le volume en ml de la solution titrée de KOH utilisé (ml)

C : est la concentration exacte, en moles /litre, de la solution titrée de KOH utilisé (ml)

M : est le poids molaire, en g/mole, de l'acide adopté pour l'expression du résultat (= 282),

m : est la prise d'essai (gr)

Méthode de diffusion sur gélose

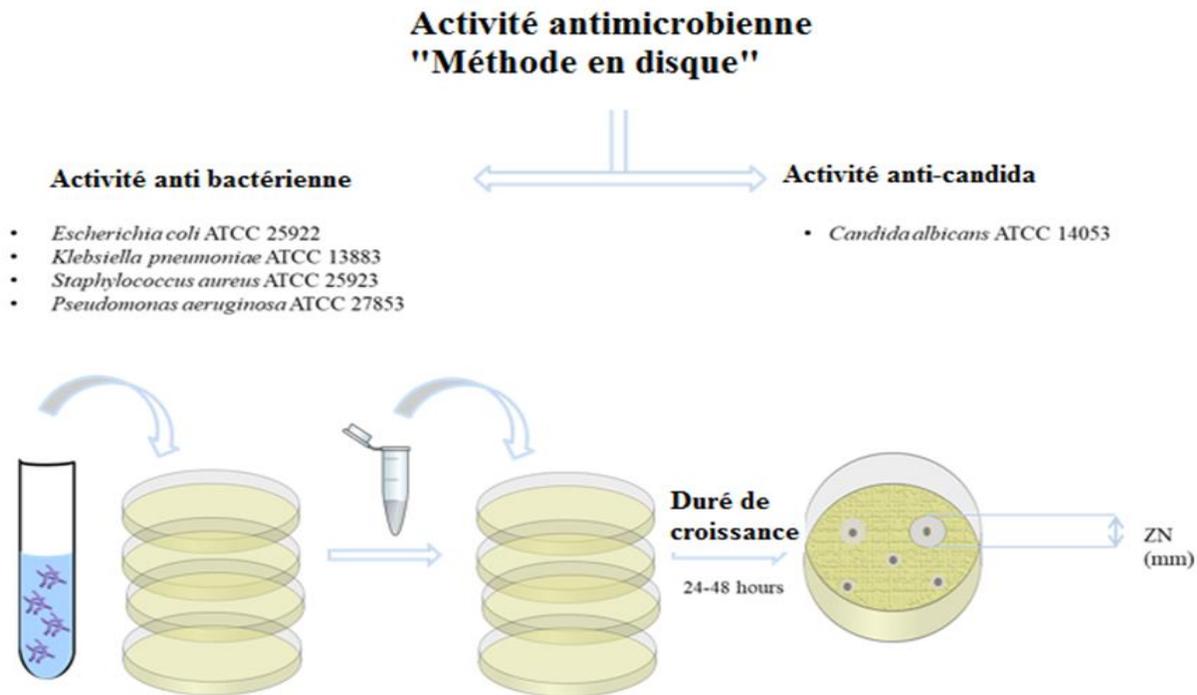


Figure 21 : Evaluation de l'activité antimicrobienne par la méthode en disque (ELA et coll.,1996)

C'est la technique de base utilisée pour étudier la capacité d'une substance à exercer un effet antimicrobien.

- Des boîtes de Pétri contenant du milieu Sabouraud dextrose agar additionné de 2% de glucose (pour les levures)
- Mueller Hinton agar (pour les bactéries) sontensemencées aseptiquement par une suspension de 10^6 cellules/mL qui provient d'une culture jeune de levures ou de bactéries respectivement.
- Préparation de l'inoculum et ajustement de la charge bactérienne : A partir d'une culture pure des bactéries sur milieu d'isolement (gélose nutritive) ayant au maximum 24h, on racle à l'aide d'une pipette pasteur scellée quelques colonies bien isolées et parfaitement identiques. Ensuite, on décharge la pipette pasteur dans 5 ml d'eau physiologique stérile et on homogénéise la suspension bactérienne; son opacité doit être équivalente à 0,5 Mc Farland qui correspond à 108 UFC/ml (Tyagi et Malik, 2011) Pour les bactéries, l'inoculum est ajusté à 10^6 cellules/ml
- L'ensemencement se fait par écouvillonnage., la gélose est Perforée au centre à l'aide de la partie supérieure d'une pipette Pasteur.

-Préparation des dilutions d'huile essentielle : Pour pouvoir obtenir différentes concentrations de l'huile essentielle, nous l'avons diluée dans le DMSO (diméthylsulfoxyde), sachant que ce dernier n'a aucun pouvoir antibactérien puissant

-Les cavités ainsi former sont remplies de la solution aqueuse(huile + DMSO) de la cendre à un pourcentage de (100, 50, 25 et 12.5) (environ 60 μ L par puits).

-Les boites sont mises à incubées dans une étuve à 37°C pendant 48h pour les levures, et à 37°C pendant 24h pour les bactéries. L'action inhibitrice se manifeste par la formation d'une auréole autour des puits.

-L'action inhibitrice se manifeste par la formation d'une auréole autour des puits. La lecture des résultats s'effectue par mesure des diamètres des zones d'inhibitions. Un produit est considéré actif, si le diamètre de la zone d'inhibition est supérieur à 8 mm (ELA et coll.,1996)

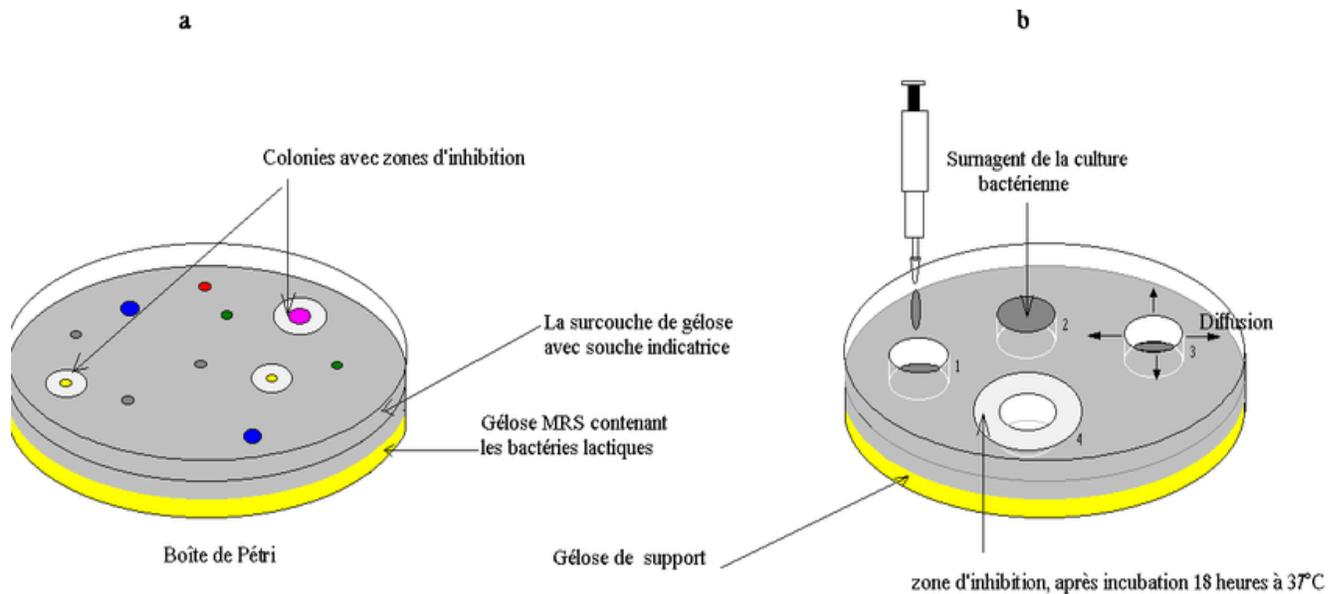


Figure 22. Les différentes méthodes utilisées pour la recherche de substances antimicrobiennes. (a) méthode de la double couche, (b) méthode de diffusion en puits (Pr KIHAL Mebrouk January 2009)

Résultats et discussion

Rendement de l'huile essentielle

Les teneurs en huile essentielle obtenues à partir des fruit est 8%.

Cette quantité de rendement est très faible par rapport à celles décrites dans la littérature (Delazar et *al.* 2004).

Il est noté aussi par Costa et *al.*, 2003 que la production des huiles essentielles et aromatiques à partir de la plante résulte d'une série de régulations métabolique, biochimique, physiologique et génétique.

Propriétés organoleptiques de l'huile végétale de lentisque

L'huile végétale obtenue par différentes méthode d'extraction et commerciale présente les caractères organoleptiques regroupés dans le tableau 5.

Tableau 6 : Propriétés organoleptiques de l'huile végétale de lentisque.

| Aspect | Couleur | Odeur |
|---------|----------------|------------|
| Liquide | Vert- jaunâtre | balsamique |

Caractéristiques physico-chimiques des huiles végétales de lentisque

Les résultats des analyses physico-chimiques sont donnés par le tableau 5.

Tableau 7: Les résultats des analyses physico-chimiques

| | HE de lentisque | Rr (DR.H . Cherifa.2015) |
|---------------------------------------|-----------------|---------------------------|
| Indice de réfraction 20° C | 4.52 | 1,469 ± 0,02 |
| Indice d'acide | 7.85 | / |
| Indice ester | 11.78 | / |
| indice de peroxyde | 0 | 5,393±0,015 |
| Indice de saponification | 19.63 | 191,45± 0,05 |
| Humidité % | 0.785 | 0.843±0,005 |
| L'acidité % | 2.303 | 3.750±0,010 |
| L'indice d'iode | 79.115 | 80,446±0,02 |

Activité antibactérienne

Les résultats obtenus de l'activité antibactérienne de l'huile essentielle de *P. lentiscus* sont résumés dans le tableau 6 et 7 et les figure 12 et 13.

Tableau 8: Diamètre d'inhibition obtenu pour les différentes dilutions d'HE de *P. lentiscus* vis-à-vis des différentes souches utilisées.

| Souches testées | Activité antibactérienne de l'HE (mm) | | | |
|---|---------------------------------------|-----|-------|-------|
| | 100% | 50% | 25% | 12.5% |
| <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 | NA | NA | 10,61 | NA |
| <i>Pseudomona s aeruginosa</i> ATCC 27853 | NA | NA | 11,77 | NA |
| <i>Klebsiellapneumoniae</i> ATCC 13883 | NA | NA | 11,87 | NA |
| <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25932 | NA | NA | NA | NA |

*NA = no activity

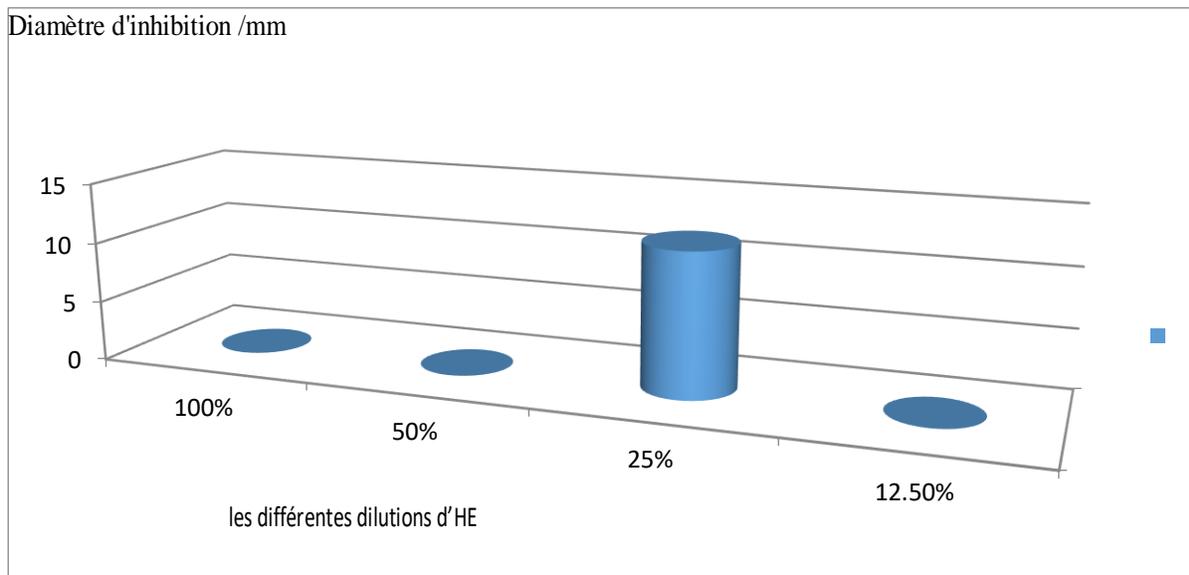


Figure 23 :représentation graphique des zones d'inhibition obtenue *Escherichia coli* ATCC 25922

-cette figure présente l'action de HE Selon la pourcentage dilution contre *E.colie* .est présente diamètre d inhibition au dilution 25% est égale 10.61 mm

-E.colie sensible au HE au dilution 25%

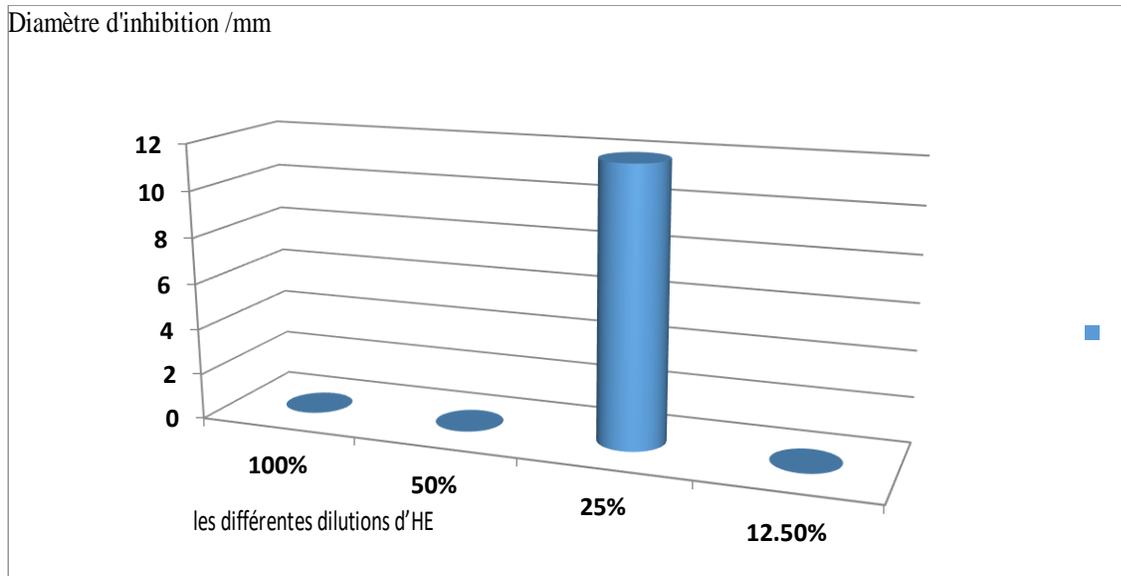


Figure 24 :représentation graphique des zones d'inhibition obtenue *Pseudomona s aeruginosa*ATCC 27853

-cette figure présente l'action de HE Selon la pourcentage dilution conter *Pseudomona s*.est présente diamètre d inhibition au dilution 25% est égale 11.77 mm

-pseudomonas sensibele au HE au dilution 25%

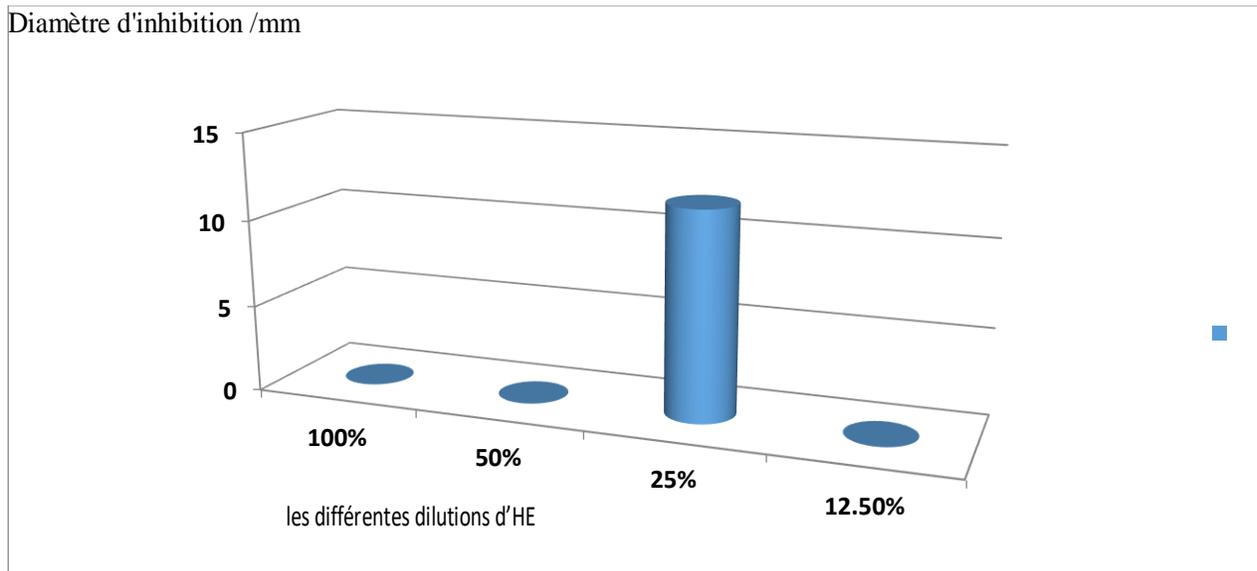


Figure 25 :représentation graphique des zones d'inhibition obtenue *Klebsiell apneumoniae*ATCC 13883

-cette figure présente l'action de HE Selon la pourcentage dilution conter *Klebsiell apneumoniae* .est présente diamètre d inhibition au dilution 25% est égale 11.87 mm

- *Klebsiell* sensibele au HE au dilution 25%

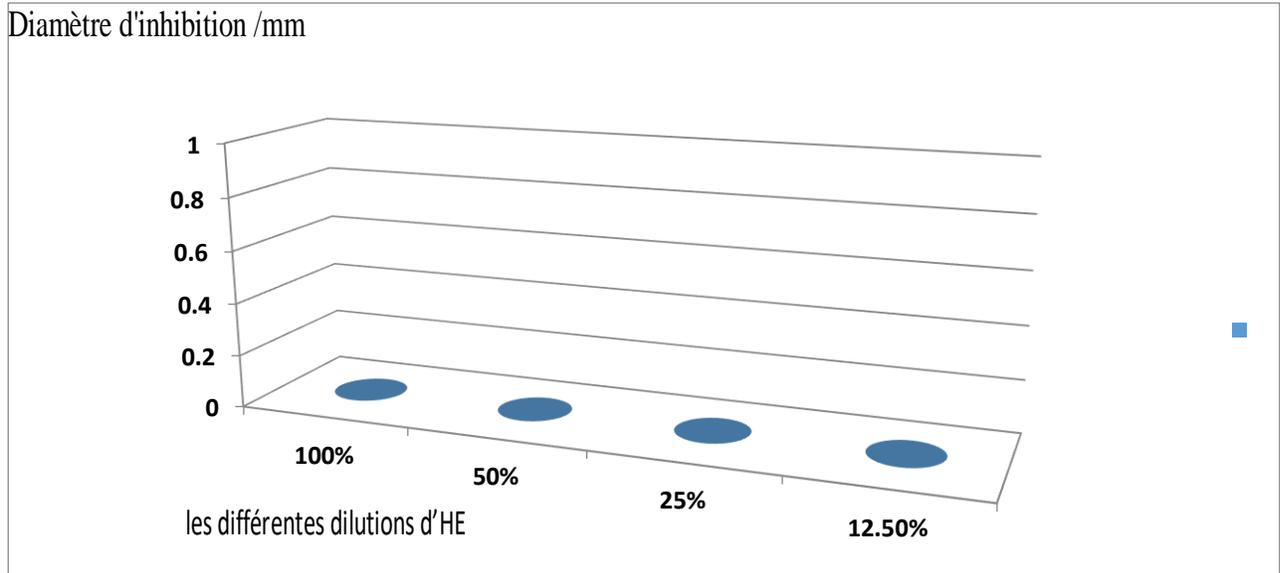


Figure 26 :représentation graphique des zones d’inhibition obtenue *Staphylococcus aureus* ATCC 25932

-cette figure présente l action de HE Solon la pourcentage dilution conter *Staphylococcus*.est ne présente aucune d inhibition au tous dilution fait

- *staphylococcus* résistant au HE au déférent dilution

Tableau 7: Diamètre d'inhibition obtenu pour les différentes dilutions d'HE de *P. lentiscus* contre la levure

| Souches testées | Activité anti-candidose de l'EH (mm) | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|-----|-------|--------|
| | 100% | 50% | 25% | 12.5 % |
| <i>Candida albicans</i> ATCC 14053 | NA | NA | 13,82 | 11.53 |

*NA = no activity

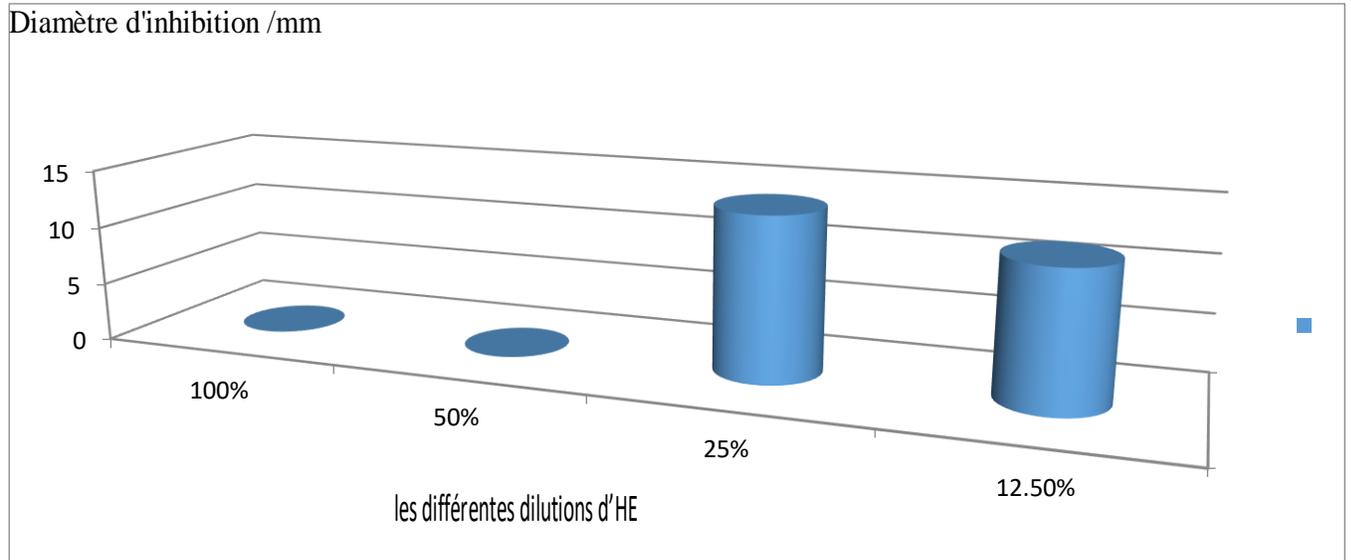


Figure 27 :
représentation graphique des zones d'inhibition obtenue de *P. lentiscus* contre la levure *Candida albicans* ATCC 14053

- cette figure présente l'action de HE selon la pourcentage dilution contre *Candida albicans*
- est présente diamètre d inhibition au dilution 25% est égale 13,82mm
- . aussi présente diamètre d inhibition au dilution 12.5% est égale 11,53mm
- Candida albicans* ATCC 14053 sensible au HE au dilution 25% et 12.5%



Figure 28 représente les zones d'inhibition *Candida albicans* ATCC 14053

-cette image présente l'action de HE Selon la pourcentage dilution contre *Candida albicans*. Est présente diamètre d inhibition au dilution 25% est égale 13,82mm. aussi présente diamètre d inhibition au dilution 12.5% est égale 11,53mm-*Candida albicans* ATCC 14053 sensible au HE au dilution 25% et 12.5%

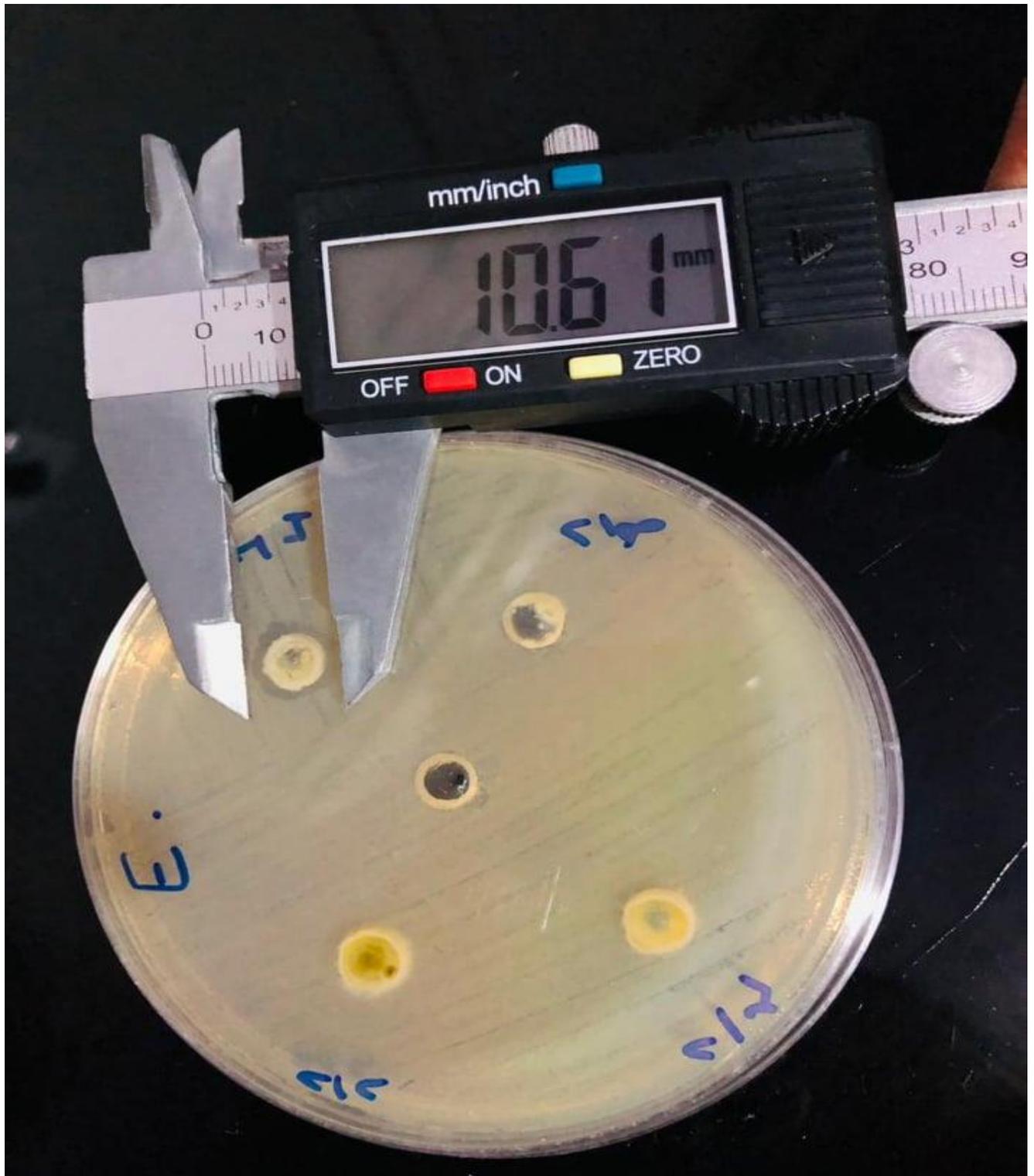


Figure 29 représente les zones d'inhibition *Escherichia coli* ATCC 25922

-cette image présente l'action de HE Selon la pourcentage dilution conter *E.colie* .est présente diamètre d inhibition au dilution 25% est égale 10.61 mm -*E.colie* sensibele au HE au dilution 25%

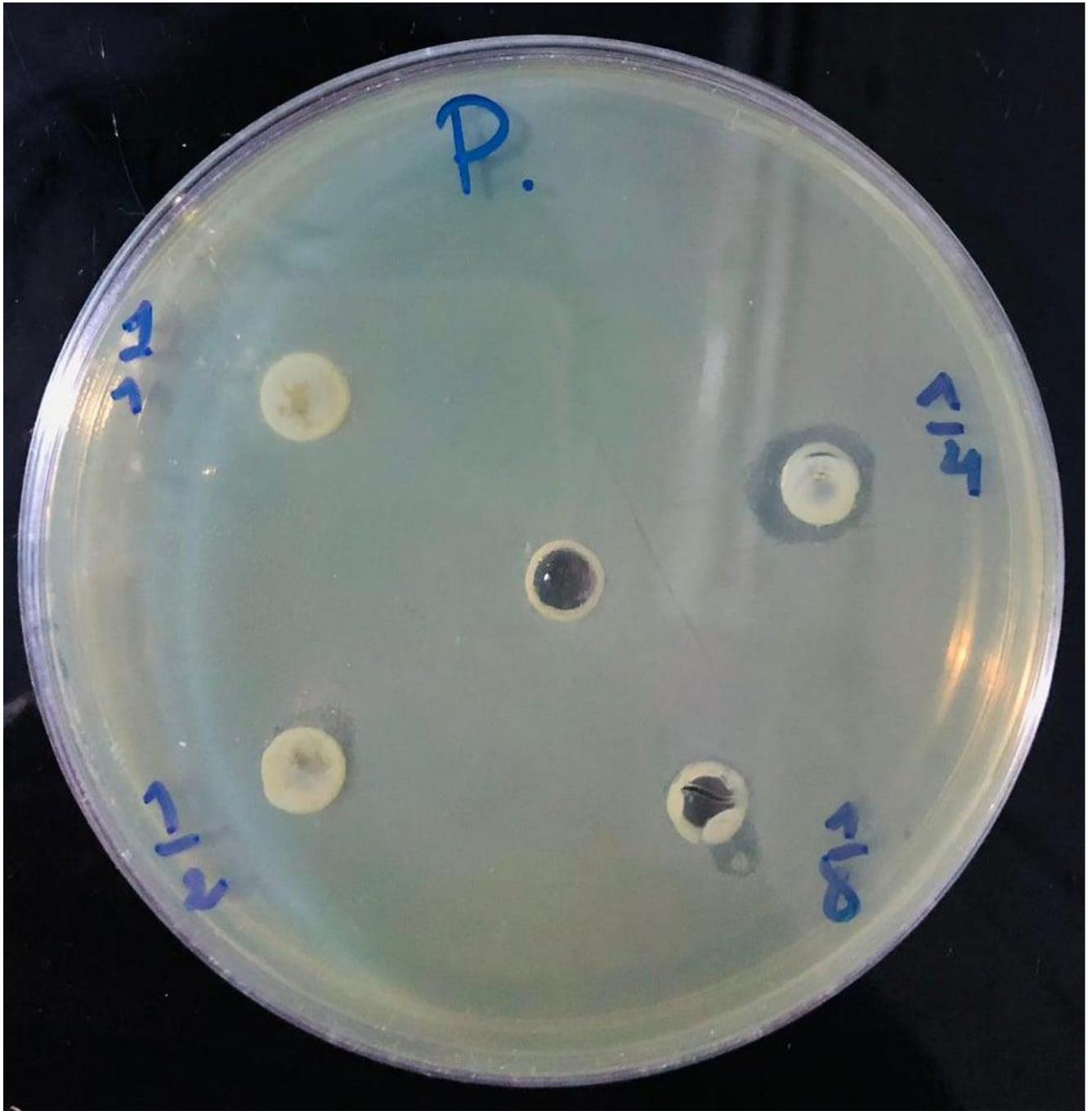


Figure 30.représente les zones d'inhibition *Pseudomonas aeruginosa*ATCC 27853

-cette image présente l'action de HE Selon la pourcentage dilution contre **Pseudomona** s.est présente diamètre d inhibition au dilution 25% est égale 11.77 mm -*pseudomonas* sensible au HE au dilution 25%

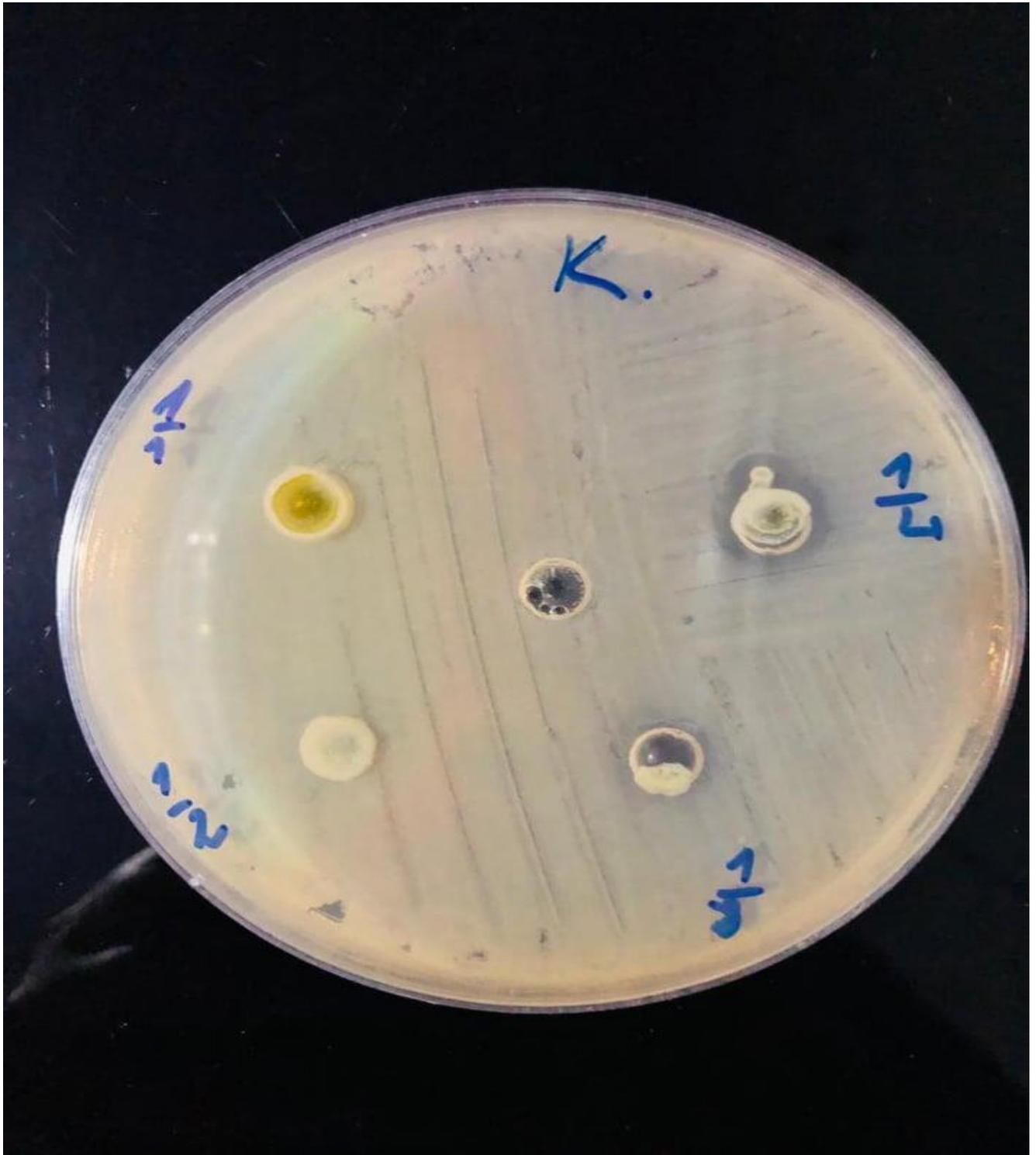


Figure 31 représente les zones d'inhibition *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883

-cette figure présente l'action de HE Selon la pourcentage dilution contre *Klebsiell apneumoniae* .est présente diamètre d inhibition au dilution 25% est égale 11.87 mm - *Klebsiell* sensible au HE au dilution 25%

Discutions

Cette de travail est consacrée aux

Récolte extraction d'une huile essentielle de *Pistacia lentiscus*

Les teneurs en huile essentielle obtenues à partir des fruit est 8%.

Cette quantité de rendement est très faible par rapport à celles décrites dans la littérature (Delazar et *al.* 2004)

--La période de la récolte, les conditions environnementales (climat et situation géographique), et la technique de distillation (Lahlou, 2004) sont les raisons qui peuvent être expliquées cette variabilité.

--différentes analyses physico-chimiques effectuées sur les échantillons de *Pistacia Lentiscus*, et la recherche de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de *Pistacia Lentiscus* .

--L'activité a été réalisée contre plusieurs souches bactériennes dont *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* et d'une levure « *Candida albicans* ».ainsi les méthodes adoptées.

Les analyses ont été effectuées au niveau du Laboratoire el Majed (W. el oued) durant une période de « mars averil 2023 ».

Les résultats physico-chimiques

La résultat Indice de réfraction 20°C HE 1.52 valeur a parent de valeur obtenue par dr H Cherifa.2015 plus élevé par ce que méthode donne huile avec de trace des restes du fruit affectent la pureté de l'huile

La résultat Indice d'acide et acidité acceptable et dans l'acidité doit être inférieur à 0.8%, et inférieur à 2% .

La résultat indice de peroxyde valeur 0 peu explique par la méthode d extraction par ce que la méthode utilisée ne se concentre pas sur l'utilisation de la chaleur, il est connu que l'exposition de l'huile à une température élevée de +100o augmente le pourcentage de peroxyde dans l'huile.

La détermination de l'indice de peroxyde a pour but de connaître la possibilité de stocker certaines huiles et graisses et de les améliorer par l'ajout d'antioxydants, et d'identifier l'état des huiles stockées qui n'ont pas de date de production connue.

La résultat Indice ester 11.78 compatibles avec valeur obtenue par dr H Cherifa.2015

La résultat L'indice d'iode 79.115 compatibles avec valeur obtenue par dr H Cherifa.2015 La présomption d'iode est l'un des indices chimiques les plus importants pour les graisses, en particulier

pour les huiles .Elle détermine l'insatisfaction de ces huiles et donc la possibilité de leur sécheresse, amertume et autres modifications pouvant survenir à ces huiles à la suite de la conservation et de la nutrition. et le traitement technologique.

Le degré de saturation d'une substance grasse est lié à la quantité d'acides gras insaturés dans sa structure. Chaque double liaison est capable d'inclure deux atomes d'hydrogène. Le degré d'insaturation est généralement déterminé par la présomption d'iode, et la présomption d'iode mesure la quantité de grammes d'iode que 100 g de corps gras contiennent.

-Les résultats biologique

Evaluation de l'activité antimicrobienne Il est connu que les différents extraits de l'écorce l'huile de Pistacia lentiscus présentent une activité antimicrobienne importante. Ceci a été démontré, par recherches, y compris les travaux de (Torras, 2005) sur l'activité antimicrobienne d, ainsi les études visant à examiner le potentiel pharmacologique des extraits de Pistacia lentiscus dans le traitement des affections gastro-intestinales en particulier ceux provoqués par la bactérie Helicobacter pylori (Al-Habbal et al., 1984).

Pour caractériser l'activité antimicrobienne de nos extraits, nous avons utilisé la méthode de diffusion sur disques. C'est une technique qualitative basée sur la mesure du diamètre des halos d'inhibition apparents autour des disques chargés d'extraits végétaux.

La comparaison des activités de l'huile essentielle vis à vis des souches microbiennes révèle une sensibilité plus ou moins modérée contre les souches ATCC du Gram – *Klebsiella ,npneumoniae* *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* a concentration de HE 25% les zones d'inhibition sont varié entre 10.61-11.87 mm.

-la levure *Candida albicans* à 25% d'HE le zones d'inhibition 13.82 mm et 12,5 %d'HE , le zones d'inhibition sont 10.61mm.

Contrairement l'ATCC à Gram positif (*Staphylococcus aureus*) qui ne présente aucune activité d'huile essentielle de *P. lentisque* à différente concertation qui est caractérisée par une résistance.

Parce que les bactérie gram+ possède paroi parier de défense qui donné leur résistance a déférent caractère biologique aussi la diffusion de huile essentiel

Mais les bactérie gram- ne possède pas paroi ce pour sa présent un sensibilité a le HE au délutions 25%.

- ***Klebsiell*** sensibele au HE au dilution 25% présente diamètre d inhibition au dilution 25% est égale 11.87 mm

-**Pseudomona** s.est présente diamètre d inhibition au dilution 25% est égale 11.77 mm - pseudomonas sensible au HE au dilution 25%

Nos résultats sont compatibles avec Bonsignore et *al.* (1998) qui ont montré que l'huile essentielle de de *P. lentiscus* n'a aucune activité contre les bactéries Gram (+)et Gram (-).

Shelef et *al.* (1980) et Tassou &Nychas (1995) ont noté que les bactéries Gram (+) sont plus sensibles aux huiles essentielles que les Gram (-).

Magiatis et *al.* (1999) ont des résultats qui montre aussi que l'huile essentielle des feuilles de *P. lentiscus* a une activité bactériostatique, à des zones d'inhibition varient de moins de 7 mm dans le cas de , *Enterobactercloacae Pseudomonas aeruginosa, Torulopsisglabrata, Candida tropicalis, et* à 10 mm pour *Streptococcus epidermidis, Staphylococcus aureus, , Klebsiellapneumoniae, Escherichia coli et Candida albicans.*

Selon la littérature, l'activité antimicrobienne de cette huile essentielle est attribuée probablement aux composés tels l' α -pinène qui est majoritaires (in Magiatis et *al.*, 1999) ; ceci a été confirmé par autre auteurs (Magiatis et *al.* 1999, Delazar et *al.* 2004).

Elle peut être due aussi aux phénols, constituants des huiles essentielles (Katayama.&Nagai 1960, Tassou& Nychas 1995).

Conclusion

Cette étude ethnobotanique a été menée dans la région de Alger pour recueillir des informations sur les usages phyto thérapeutiques pratiqués dans cette région ;

La médecine traditionnelle reste encore le premier recours pour plus de plus de la population algérien à cause de l'inaccessibilité des médicaments conventionnels ;

La phytothérapie traditionnelle reste actuellement sollicitée par la population ayant confiance aux usages populaires et n'ayant pas les moyens de supporter les conséquences de la médecine moderne. Ceci sans omettre l'important retour actuel vers la médecine douce.

Le climat la commune de Sidi Reghis est de type méditerranéen, avec un étage bioclimatique semi-aride inférieur ce qui conduit une phytodiversité remarquable

Le travail effectué se veut une contribution à la valorisation des plantes médicinales locales, plus spécialement de la région de Alger. Il a été procédé au choix du lentisque tant par sa diversité ; sa disponibilité que par le manque de travaux réalisés dans ce domaine.

La caractérisation complète des huiles essentielles requiert plusieurs étapes : la détermination de la composition chimique, l'étude photochimique, la mise en évidence d'une éventuelle spécificité, la recherche de modes d'extraction, la valorisation des produits d'extraction et le contrôle de la qualité.

-Récolte extraction d'une huile essentielle de *Pistacia lentiscus*

Les teneurs en huile essentielle obtenues à partir des fruit est 8%.

Cette quantité de rendement est très faible par rapport à celles décrites dans la littérature (Delazar et *al.* 2004)

L analyse physico-chimique d'une huile essentielle de *Pistacia lentiscus* pour évalue la pureté ainsi que qualité de cette huile obtenu Indices de saponification 19.63, l'indice de peroxyde 0, l'indice d'iod79.115e, l'indice d'acide7.85, l'indice d'ester, l'acidité 2.303, l'humidité, l'indice de gonflement

une étude antimicrobienne d'une huile essentielle de *Pistacia lentiscus*, une plante médicinale utilisée pour l'usage thérapeutique.

L'étude commence par une identification botanique de la plante suivie d'une extraction à partir des feuilles de la plante.

Au vu des résultats obtenus lors des différents aromatogrammes effectués contre plusieurs souches bactérienne de références « *S. aureus* ATCC, *K.pneumoniae* ATCC, *E.coli* ATCC, *P.aeruginosa* ATCC »
, ainsi qu'une levure *Candida albicans* ATCC.

Ont montré une activité plus au moins modérer avec une activité bien meilleurs contre les souches bactériennes de gram négative.

D'après les résultats obtenus, on constate que l'extrait des feuilles de *Pistacia lentiscus* reste toujours la source fiable des principes actifs connus par leurs propriétés thérapeutiques pour lutter contre les microorganismes potentiellement pathogènes.

Les huile essentielle de *Pistacia lentiscus* occupent une place très importante dans la vie quotidienne des habitants de cette commune. Elle offre de larges possibilités de traitement des maladies pour la population locale.

Cependant cette valeur utilitaire que les plantes médicinales occupent dans la pérennité et la conservation de ces espèces ne constituent pas une préoccupation dans la région.

Toutefois, les études qui ont été consacrées à l'évaluation des connaissances ethnobotaniques sont très rares dans la région d'étude. En effet ces types d'études qui devront aboutir à une meilleure connaissance de ces espèces.

Reference

Bonsignore L, Cottiglia F, Loy G (1998) Antibacterial activity of Pistacia lentiscus aerial parts. *Fitoterapia* LXIX(6): 537-538.

B. Merzougui (2015) Caractérisation physico-chimique et biochimique d'un extrait de Pistacia lentiscus et détermination de ses certains paramètres biologiques, Doctorat, université de Annaba, Algérie.

Costa M, Nogueira JMF, Miguel MG, Romano A (2003) In vitro mass clonal propagation of *Dittrichia viscosa* subsp. *revoluta* and analysis of its secondary metabolites. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 78(3): 310-314.

Delazar A, Reid RG, Sarker SD (2004) GC-MS analysis of the essential oil from the oleoresin of *Pistacia atlantica* var. *mutica*. *Chemistry of Natural Compounds* 40(1): 24-27.

F. Benabdallah (2012) Etude morphologique des feuilles et des fruits du pistachier de l'atlas (*Pistacia atlantica* Desf.) et valorisation des huiles essentielles des feuilles et de l'oléorésine, Magister, université de Biskra, Algérie.

G. Bensalem (2015) L'huile de lentisque (*Pistacia lentiscus* L.) sans l'est Algérien caractéristique physico-chimique et composition en acide gras, Magister, université Constantine 1, France.

Katayama T, Nagai I (1960) Chemical significance of the volatile components of spices in the food preservative viewpoint. VI. Structure and antibacterial activity of terpene. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fisher.* 26: 29-32.

K. Arab, O. Bouchenak, K. Yahiaoui (2014) phytochemical study and evaluation of the antimicrobial and antioxidant activity of essential oils and phenolic compounds of *Pistacia lentiscus* L, Université M'Hamed Bougara, Boumerdes, Algérie.

Lahlou M (2004) Methods to study the phytochemistry and bioactivity of essential oils. *Phytother. Res.* 18: 435-448.

Magiatis P, Melliou E, Skaltsounid AL, Chinou IB, Mitaku S (1999) Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Pistacia lentiscus* var. *chia*. *Plant Med.* 65: 749-752.

M. Bammo, A. daoud, I. Slimani, M. Najem, E. Bouamarine, J. Ibijbijen, L. Nassir 2015 Valorisation de lentisque « *Pistacia lentiscus* L » étude ethnobotanique, screening phytochimique et pouvoir antibactérien, Université de Meknès, Maroc.

M. Charef (2011) Contribution à l'étude de la composition chimique et l'étude des propriétés phytochimiques et nutritionnelles des lipides des fruits de *Pistacia lentiscus*

et du Quercus, Doctorat, Université de Ouargla.
N. Bousbia (2011) Extraction des huiles essentielles riches en anti-oxydants à partir de produits naturels et de co-produits agroalimentaires, Doctorat, INA,Algérie .

P.Iserin,2001,Encyclopédie des plantes médicinales, 2eme Edition, Larousse.

R. Bessah ,E. Benyoussef (2015)La filière des huiles essentielles Etat de l'art, impactset enjeux socioéconomiques, Revue des Energies Renouvelables, Ecole NationalePolytechnique, Algérie.

Shelef LA, Naglik OA, Bogen DW (1980) Sensitivity of some common foodborne bacteria to the spices sage, rosemary and allspice. J. Fd. Sci. 45 : 1042-1044.

Tassou CC, Nychas GJE (1995) Antimicrobial activity of the essential oil of mastic gum(*Pistacia lentiscus* var. *chia*) on Gram positive and Gram negative bacteria in broth and in model food system. International Biodeterioration&Biodegradation 36: 411-420.

Z. Habibatni,pistacialentiscus L (2014) Evaluation pharmaco-toxicologique, thèse de Doctorat, université de Constantine, Algérie

G.Bensalem, L'huile de lentisque (*Pistacia Lentiscus*.L)sans l'est Algérien caractéristique physico-chimique et composition en acide gras, Magister, université Constantine 1,France , 2015

R.Guesdouari, Etude comparative de la pharmacognosie des différentes parties du *Laurus Nobilis*L. Essai de formulation thérapeutique, Magister, Université de Boumerdes, Algérie, 2012.

Charrié J-C, Hedayat K, Chastel B, Cieur-Tranquard C, Combe P, Damak M, et al. Notions de galénique. In: Lapraz J-C, éditeur. Plantes médicinales: phytothérapie clinique intégrative et médecine endobiogénique. Paris, France: Lavoisier Tec & Doc; 2017.

Chabrier J-Y. Plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie; 2010

Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé. Mélange pour tisanes pour préparations officinales. Pharmacopée Française. 2013

Ordre National des Pharmaciens. Le journal de l'Ordre des Pharmaciens. nov 2013;7-8.

ANNEX

A

CODEX STAN 210-1999 (page 8 - 13)

| | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|--|------------------------|-----------------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Huile de palme ¹ | Stéarine de palme ¹ | Superoléine de palme ¹ | Huile de colza | Huile de colza (à faible teneur en acide oléique) | Huile de son de riz | Huile de carthame | Huile de carthame (à forte teneur en acide oléique) | Huile de sésame | Huile de soja | Huile de tournesol |
| Densité relative (x°C/eau à 20°C) | 0.899-0.920 x=40°C | 0.881-0.891 x=60°C | 0.900-0.925 x=40°C | 0.910-0.920 x=20°C | 0.914-0.920 x=20°C | 0.910-0.929 | 0.922-0.927 x=20°C | 0.913-0.919 x=20°C; 0.910-0.916 x=25°C | 0.915-0.924 x=20°C | 0.919-0.925 x=20°C | 0.918-0.923 x=20°C |
| Densité apparente (g/ml) | 0.896-0.898 à 40°C | 0.881-0.885 à 60°C | 0.897-0.920 | | | | | 0.912-0.914 à 20°C | | | |
| Indice de réfraction (ND 40°C) | 1.458-1.460 | 1.447-1.452 à 60°C | 1.463-1.465 | 1.465-1.469 | 1.465-1.467 1.473 | 1.460 - | 1.467-1.470 | 1.460-1.464 à 40°C; 1.466-1.470 à 25°C | 1.465-1.469 | 1.466-1.470 | 1.461-1.468 |
| Indice de saponification (mg KOH/g d'huile) | 194-202 | 193-205 | 180-205 | 168-181 | 182-193 | 180-199 | 186-198 | 186-194 | 186-195 | 189-195 | 188-194 |
| (i) Indice d'iode | ≥ 56 | ≤ 48 | ≥ 60 | 94-120 | 105-126 | 90-115 | 136-148 | 80-100 | 104-120 | 124-139 | 118-141 |
| Insaponifiable (g/kg) | ≤ 13 | ≤ 9 | ≤ 13 | ≤ 20 | ≤ 20 | ≤ 65 | ≤ 15 | ≤ 10 | ≤ 20 | ≤ 15 | ≤ 15 |

B

Activités biologiques de *Pistacia lentiscus*

| Activités biologiques | Plantes | Extraits/ composés | Parties | Références |
|-------------------------------------|--|---|--------------------|----------------------------|
| Antioxydant | <i>P.lentiscus</i> | Acide gallique et 1,2,3,4,6-pentagalloylglucose | fruits | Addelwahed et al., 2007 |
| | <i>P.lentiscus</i> | Triterpènes | résine | Assimopoulou et al., 2005 |
| | <i>P. atlantica, P. lentiscus</i> | Extrait éthanolique | feuilles | Benhammou et al., 2008 |
| | <i>P.lentiscus</i> | Extraits phénoliques | feuilles | Atmani et al., 2009 |
| | <i>P.lentiscus</i> | Acide Di gallique | fruits | Bhouri et al., 2010 |
| Anti-microbienne | <i>P.lentiscus</i> | - | Résine | Aksoy et al., 2006 |
| | <i>P. atlantica, P. lentiscus</i> | Extrait éthanolique | feuilles | Benhammou et al., 2008 |
| | <i>P.lentiscus, P.vera, P. terebinthus</i> | Ether alcoolique, éther de pétrole, éthyle acétate, chloroforme | feuilles | Kordali et al., 2003 |
| | <i>P.lentiscus, P.vera, P. terebinthus</i> | huiles essentielles | feuilles et résine | Duru et al., 2003 |
| Anti Apoptotique | <i>P.lentiscus</i> | polaires | résine | Dedoussis et al., 2004 |
| Anti mutagénèses Et anti cancéreuse | <i>P.lentiscus</i> | Acide gallique et 1,2,3,4,6-pentagalloylglucose | fruits | Addelwahed et al., 2007 |
| Anti-cancéreuse | <i>P.lentiscus</i> | Extrait éthanolique | résine | Balan et al., 2007 |
| Anti-génotoxique | <i>P.lentiscus</i> | Acide Digallique | fruits | Bhouri et al., 2010 |
| Anti-hémolytique | <i>P.lentiscus</i> | Extraits phénoliques | feuilles | Djeridane et al., 2007 |
| Hépatoprotective | <i>P.lentiscus</i> | - | feuilles | Janakat et Al-Merie, 2002 |
| | <i>P.lentiscus</i> | Extraits aqueux | feuilles | Ljubuncic et al., 2005 |
| | <i>P.lentiscus</i> | résine | | Triantafyllou et al., 2007 |