



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
Université Akli Mohand OULHADJ - BOUIRA
Faculté des Sciences et des Sciences Appliquées
Département de Génie des Procédés

MÉMOIRE DE FIN D'ETUDE

Présenté par

KARAOUI Asmaa

EL-HEIT Zineb

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Génie des Procédés

Option : Génie pharmaceutique

Thème

Valorisation des huiles de Pistacia Lentiscus et formulation de pommades
Antifongique et formulation du savon

Soutenu le : 30/09/2017

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade	
Mme Aida ZAAbar	Maitre Assistance B	Présidente
Mme Asma CHETOUANI	Maitre Assistance B	Examinatrice
Mme AZZI	Maitre Assistance B	Examinatrice
Mr Khaled HAMMOUDI	Professeur	Promoteur
Mme Dalila HADIOUCHE	Maitre Assistance B	Promotrice

Année universitaire 2016/2017

Remerciements

Nous remercions Dieu le tout puissant qui nous a aidés à accomplir notre travail.

Comme nous présentons nos remerciements à toutes les personnes qui nous ont aidées de près ou de loin à effectuer notre étude, et plus spécialement :

A Pr.HAMOUDI Khaled qui ne nous a pas laissé avec ses informations et de bons conseils et nous a traités comme ses enfants et nous a suivis durant la période de notre travail

Que dieu le guérit et Merci Mr professeur.

A madame HADIOUCHE Dalila notre promotrice qui était toujours à nos côtés.

A Mr. Mouni Doyen de la faculté de science de la nature et de la vie.

A Mes dames CHETOUANI Asmaa et ARBIA qui nous ont facilité la mission au niveau des laboratoires d'analyses.

A Monsieur CHIDRI Abdelmadjid qui nous a permis d'accéder à la faculté S.N.V (laboratoire).

A messieurs DAHMAN, LAOUARI et Lakhel rachid du Département de génie mécanique pour leur collaboration et la mise à notre disposition de matériel du laboratoire.

A Monsieur le médecin SAYEH responsable du laboratoire privé d'analyses médicales.

A Madame CHAABAN Noura biologiste de laboratoire de Sayah .

A MAHI Ahmed pour sa collaboration à l'essai du produit.

Aux bibliothécaires et ingénieurs de l'université USTHB, Alger.

Aux bibliothécaires de I.N.A, Alger.

Aux ingénieurs de l'université de Bouira.

Merci A tous

Dédicaces

Grâce à dieux qui m'a donné le pouvoir et le courage à accomplir notre travail.

A mes très chers parents

Pour tout l'amour qu'ils me portent et pour leurs encouragements qu'ils m'ont apportés au cours de ce projet, je leur dédie ce travail en témoignage d'un grand amour et reconnaissance infinie, qu'ils trouvent ce travail en témoignage de ma profonde gratitude et mon infini dévouement.

. A mes frères et sœurs

Yousef, ayoub, younes, zakî, Meriem, Ikram et la petite Soundous

Pour votre soutien et encouragements, vous occupez une place particulière dans mon cœur. Je vous dédie ce travail en vous souhaitant un avenir radieux, plein de bonheur et de succès.

A mes chers amis

Zineb, Meriem, wafa et hawa

En souvenir de nos éclats de rire et des bons moments. En souvenir de tout ce qu'on a vécu ensemble. J'espère de tout mon cœur que notre amitié durera éternellement. A tous ceux qui me sont chers.

Et a toute la famille karaoui , chihaoua , kaloun et maouche

Asmaa

Je dédie ce modeste travail :

“A allah le tout puissant ,le clement le tres miséricordieux qui a guidé mes pas depuis l'aube de ma vie , loué soit allah “

A mon père,

“L'épaule solide, l'œil attentif compréhensif et la personne la plus digne de mon estime et de mon respect.

Aucune dédicace ne saurait exprimer mes sentiments, que dieu vous préserve et vous procure santé et longue vie.”

A ma mère,

“Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect mon amour et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.”

A mon frère feteh allah

A mes sœurs fatima zohra et son mari mohammed , meriem et son mari rabah et leurs enfants taha , djawad , abd el momine et abo bakar .

A ma chère copine avant collègue asma ,meriem et hawa .

A tous mes amis ...

Zineb

Sommaire

Liste des figures

Liste des photos

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction Générale

CHAPITRE I : Généralités sur les plantes médicinales

I. Généralités	4
I.1 Plantes médicinales (drogues végétales)	4
I.2 La pharmacognosie	5
I.3 La phytothérapie	6
I.4 Ethnopharmacologie	6
I.5 La plante sélectionnée : PistaciaLentiscus.....	7
I.5.1 Description botanique.....	7
I.5.2 Classification taxonomique	9
I.5.3 Les catégories de PistaciaLenticus	10
I.5.4 Répartition géographique	10
I.5.5 Vertus thérapeutique de lentisque.....	11
I.6 Les huiles essentielles.....	13
I.6.1 Définition.....	13
I.6.2 Composition chimique de l'huile essentielle de PistaciaLentiscus	13
I.7 Les méthodes d'extraction.....	16
I.7.1 Hydro distillation.....	17
I.7.2 Distillation par entraînement à la vapeur.....	17
I.7.3 Soxlhet	18
I.7.4 Alambic	19
I.8 Etape de l'obtention d'une huile essentielle	20
I.9 Huile végétale	20
I.10 Méthode d'extraction d'huile végétale	22

Chapitre II : Etude phytochimique

II.1 Définition de la phytochimie.....	23
II.2 Le rôle de la phytochimie.....	23
II.3 Principales classes chimiques étudiées en phytochimie.....	23
II.3.1 Les alcaloïdes	23
II.3.1.1 Définition	23
II.3.1.2 Constitution chimique et classification	24
II.3.1.3 Propriétés physico-chimiques	25
II.4 Les flavonoïdes	27
II.4.1 Définition	27
II.4.2 Structure chimique et classification	27
II.4.3 Propriétés physico-chimiques	30
II.4.4 Réaction de caractérisation.....	30
II.5 Les tanins.....	31
II.5.1 Définition	31
II.5.2 constitution chimique et classification	31
II.5.3 Propriétés physico-chimique	32
II.5.3.1 Propriétés physiques des tanins.....	32
II.5.3.2 Propriétés chimiques	32
II.6 Les saponosides.....	33
II.6.1 Définition	33
II.6.2 structures et classification	33
II.6.3 Propriétés physico-chimiques	34
II.7 Les coumarines.....	35
II.7.1 Propriétés physico-chimique	35
II.8 Les glucosides	36
II.8.1 Les glucosides cardiaques	36
II.8.2 Les glucosides cyanogéniques	36
II.9 Les hétérosides	36
II.9.1 Définition	36

II.9.2 Structure et Classification des hétérosides	36
II.9.3 Propriétés physico-chimiques	37

Chapitre III : Méthodes et Matériels

III.1 Matériel technique	39
III.1.1 Verrerie et appareillage	39
III.1.2 Solvant	39
III.1.3 Souches microbiennes testées	39
III.1.4 les champignons testés	40
III.1.5 Milieu de culture utilisée	40
III.2 cueillette	40
III.3 Séchage	41
III.4 Broyage	
III.5 Analyse phytochimique	42
III.5.1 Recherche des alcaloïdes	42
III.5.2 Recherche des composés polyphénoliques	42
III.5.2.1 Recherche des tanins	42
III.5.2.2 Tanins catéchiques	43
III.5.2.3 Tanins galliques	43
III.5.3 Recherche des flavanoides	44
III.5.3.1 Flavonoïdes (anthocyanes)	44
III.5.3.2 Réaction cyanhydrique (cyanidine)	44
III.5.4 Recherche des dérivés anthracéniques	45
III.5.4.1 Détermination des quinones	45
III.5.5 Détermination des glucosides	45
III.5.6 Détermination des saponines	45
III.5.7 Recherche des hétérosides cardiotoniques	46
III.5.8 Détermination des éléments réducteurs	47
III.5.9 Détermination des mucilages	47
III.5.10 Coumarines	47

III.6 Extraction de l'huile essentielle	47
III.6.1 Hydro distillation	47
III.6.2 Entraînement à la vapeur	47
III.6.3 Alambic.....	48
III.7 Extraction de l'huile végétale	48
III.8 Décantation	49
III.9 Conservation	49
III.10 Codage des échantillons	49
III.11 Analyses physiques	50
III.11.1 Rendement	50
III.11.2 La perte à la dessiccation	50
III.11.3 Indice de gonflement.....	50
III.11.4 Humidité	51
III.11.5 Dosage des cendres totales.....	51
III.11.6 Dosage des cendres sulfurique.....	52
III.11.7 Indice de réfraction	52
III.12 Analyses chimiques	53
III.12.1 Indice de Peroxyde (IP) (en meq d'O ₂ peroxydique/kg d'huile)	53
III.12.2 Indice de Saponification (IS) (mg de KOH /g d'huile).....	54
III.12.3 Indice d'acide (IA).....	55
III.12.4 Indice d'Ester (IE).....	56
III.12.5 Indice d'Iode (II).....	56
III.12.6 Acidité : (A%).....	57
III.13 Formulation du savon	58
III.13.1 Définition d'une saponification	58
III.13.2 Le savon	59
III.13.3 Action détergente du savon.....	59
III.13.4 Les corps gras	59
III.13.5 Montage	59
III.13.6 Synthèse de savon	60

III.13.7 Propriété de la solution savonneuse	61
III.14 Formulation d'une pommade antifongique.....	61
III.14 Contrôle de qualité de la matière première	61
III.14.1.1 Vaseline.....	61
III.14.1.2 Analyse de l'acide salicylique	62
III.14.1.3 Analyse de l'oxyde de zinc	63
III.14.1.4 Analyse de l'acide borique.....	63
III.14.1.5 Analyse de tétraborate de sodium	63
III.14.1.6 Analyse de phénol.....	64
III.14.2 Formulation de pommades.....	64
III.14.2.1 Réalisation de la pommade 1	64
III.14.2.2 Réalisation de la pommade 2	65
III.15 Activité antibactérienne	65
III.16 Activité antifongique	66
III.16.1 Préparation de l'inoculum fongique	66
III.16.2 Préparation des solutions mères d'extrait et des concentrations tests	66
III.16.3 Aromatogramme ou méthode des disques	67

Chapitre VI : Résultats et discussion

VI.1 Analyse chimique	68
IV.1.1 Indice d'acide.....	68
VI.1.2 indice de saponification	69
VI.1.3 Indice d'ester	70
VI.1.4 indice d'iode	70
VI.1.5 Indice de peroxyde.....	71
VI.1.6 Acidité.....	72
IV.2 Analyse Physique.....	73
IV.2.1 Rendement	73
VI.2.2 La perte à la dessiccation.....	74
VI.2.3 Indice de gonflement	74
VI.2.4 Le pourcentage d'humidité	75

VI.2.5 Dosage des cendres.....	75
VI.2.5.1 Dosage des cendres totales	75
VI.2.5.2 Dosage des cendres sulfurique.....	76
VI.2.6 Indice de réfraction	76
VI.2.7La Densité Relatif	77
IV.3 Analyse phytochimique	77
VI.4 Activité antibactérienne	80
VI.5 Activité antifongique	81
VI.6 Test sur les brulures	82
VI.7 propriétés du savon	82
VI.8 Analyses de pommades.....	84
VI.8.1 Analyses macroscopique	85
VI.8.2 Analyses microscopique	88
VI.8.3 Activité antibactérienne	88
VI.8.4 Test fongicide	89
VI.9 chromatogramme de l'huile HC	90
Conclusion	
Liste des références	

Liste des figures

Figures	Pages
Fig I.1 : la répartition géographique de lentisque dans le monde	11
Fig I.2 : la répartition géographique de lentisque sur la mer méditerranéenne	11
Fig I.3 : chromatogramme d'huile essentielle	15
Fig I.4 : schéma générale de l'extraction	16
Fig I.5 : Etape de l'obtention d'une huile essentielle	19
Fig I.6 : Chromatogramme de l'huile de Pistacia lentiscus de fruits noir	21
Fig II.1 : Structure chimique des acides gallique et ellagique	31
Fig II.2 : Structure de base des tanins condensés.	32
Fig.II.3 : Squelettes des génines stéroïdiques des saponosides (Exp : spirostane)	33
Fig II.4 : Exemples de génines triterpéniques	34
Fig. II.5 : la structure de couramine	35
Fig II.6 : structure des hétérosides	37
Fig III.1 : Origines géographiques des échantillons	40
Fig VI.1 : résultats des indices d'acide	69
Fig VI.2 : les résultats de l'indice de saponification	69
Fig VI.3 : les résultats de l'indice d'ester	70
Fig VI.4 : les résultats de l'indice d'iode	71
Fig VI.5 : les résultats des indices de peroxyde	71
Fig VI.6 : l'indice d'acide des quatre échantillons	72
Fig VI.7 : les valeurs de la perte à la dessiccation	74
Fig VI.8 : les résultats de l'indice de gonflement	74
Fig VI.9 : les résultats d'humidité de l'huile étudiée	75
Fig VI.10 : les valeurs de l'indice de réfraction	76
Fig VI.11 : les résultats des densités relatives	77
Fig VI.12 : le PH des différentes pommades antifongiques	87

Liste des photos

Photos	Page
Photo I.1 : <i>pistachai lentiscus associé</i> au (bouira)	7
Photo I.2 : feuille de <i>Pistachier lentisque</i> (bouira)	7
Photo I.3 : les fruits de <i>Pistacia lentiscus</i> (bouira)	8
Photo I.4 : L'écorce de <i>Pistachier lentisque</i>	8
photo I.5 : résine de <i>Pistachier lentisque</i>	8
Photo I.6 : L'inflorescence de <i>Pistachie lentisque</i>	9
Photo I.7 : hydro distillation	16
Photo I.8 : entrainement à la vapeur	18
Photo I.9 : montage de soxlhet	18
Photo I.10 : montage d'alambic	19
Photo III.1 : feuilles fraîches	41
Photo III.2 : feuille séchée	41
Photo III.3 : broyeur manuel	42
Photo III.4 : grain fruit mures	48
Photo.III.5 : chauffage	48
Photo.III.6 : essorage de la pate	48
Photo.III.7 : séparation de l'huile	48
Photo.III.8 : recueil de l'huile	48
Photo III.9 : réalisation de savon	59
Photo III.10 : le savon	59
Photo III.11 : la solution savonneuse	60
Photo III.12 : les poudres de la pommade	64
Photo III.13 : réalisation de la pommade	65
Photo III.14 : préparations des inoculum	66
Photo VI.1 : l'effet de l'huile (HV et HVL) sur les brulures	82
Photo VI.2 : pommade triture sur le pouce et l'index	86
Photo VI.3 : la texture des pommades antifongiques	88

Liste des tableaux

Tableaux	Pages
Tableau I.1 : exemples des plantes médicinales	4
Tableau I.2 : la classification taxonomique de pistacia lentiscus	9
Tableau I.3 : les principaux composés des huiles essentielles de pistacia lentiscus	14
Tableau I.4 : Temps de rétention et composition chimique d'huile végétale de Pistacia lentiscus	20
Tableau II.1 : Classification des alcaloïdes	24
Tableau II.2 : les différents types des flavonoïdes	27
Tableau III.1 : les caractérisations des bactéries testées	39
Tableau III.2 : les caractérisations des champignons testés	40
Tableau III.3 : Identification des échantillons	41
Tableau III .4 : les différents codages des échantillons	49
Tableau III.5 : Tests de solubilité de la vaseline.	62
Tableau VI.1 : les indices d'acide pour quatre échantillons	69
Tableau VI.2 : les déférentes valeurs d'indice de saponification	69
Tableau VI.3 : les valeurs de l'indice d'ester des quatre échantillons	70
Tableau VI.4 : Les indices d'iodes des déférents échantillons	71
Tableau VI.5 : Les valeurs des indices de peroxydes obtenus	71
Tableau VI.6 : les valeurs d'acidité obtenue sur les échantillons	72
Tableau VI.7 : les rendements en huile essentielle pour différentes méthodes d'extraction et Période recueille	73
Tableau VI.8 : les pertes à la dessiccation sur les échantillons	74
Tableau VI.9 : les résultats de l'indice de gonflement	74
Tableau IV.10 : les résultats d'humidité sur les échantillons	75
Tableau VI.11 : les résultats de l'indice de réfraction des différents échantillons	76
Tableau VI.12 : les densités relatives des échantillons	77
Tableau VI.13 : les résultats de la phytochimie	77
Tableau VI.14 : les résultats de l'activité antibactérienne	80
Tableau VI.15 : les résultats de l'activité antifongique	81
Tableau VI.16 : les propriétés du savon réalisées	82
Tableau VI.17 : le codage des pommades réalisées	85
Tableau VI.18 : L'aspect des différentes pommades	85

Tableau VI .19 : la couleur des pommades	86
Tableau VI.20 : L'odeur des pommades	86
Tableau VI.21 : Le PH des pommades antifongiques	87
Tableau VI.22 : l'activité antibactérienne des pommades	88
Tableau VI.23 : test fongicide des pommades	89

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

Introduction Générale



Introduction générale

L'histoire des plantes aromatiques et médicinales est associée à l'évaluation des civilisations. Depuis les plus anciennes civilisations, l'homme s'est intéressé aux plantes médicinales et a essayé de les utiliser pour répondre à son intelligence et à sa curiosité.

A travers les siècles, il a pu grâce à ses expériences et son intelligence accumuler un savoir important et a diversifié les vertus médicinales des plantes.

De nos jours, nul ne peut ignorer que le traitement traditionnel à base de plantes, a trouvé un accueil favorable auprès des populations, non seulement du fait qu'il a hérité des ancêtres, mais parce qu'il a prouvé son efficacité au fil des temps.

Tout au long de l'histoire figure l'utilisation des plantes par l'homme pour se nourrir et se soigner. Les tablettes d'argiles de l'époque sumérienne qui décrivent une pharmacopée riche en plantes tel le myrte, le thym et le saule. Celles-ci étaient en décoctions que l'on filtrait avant de les absorber.

Même, si la magie a longtemps tenu un rôle important dans l'acte médical, les anciens, des Chinois aux Grecs et des Arabes aux Romains, ont très tôt mis à jours la propriété curative des plantes. Voyages, expéditions et guerres de religions, sont autant d'évènements qui permettent d'expliquer les avancées successives de la connaissance dans le domaine de la phytothérapie et de la pharmacognosie qui constituent les bases de la médecine moderne. Le papyrus Ebers est l'un des plus anciens traités médicaux qui nous soit parvenu : il aurait été rédigé au XVI^e siècle avant notre ère, pendant le règne d'Amenhotep.

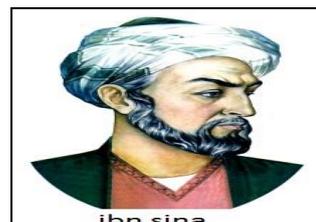
Les huiles essentielles étaient connues depuis les temps les plus lointains. Certains affirment que certaines huiles essentielles (anis, gingembre) ont été utilisées en Chine autour de 2800 ans av. J.-C. dans le cadre de la médecine naturelle. D'autres préconisent que les traces d'utilisation de l'aromathérapie remontent à plus de 7000 ans av. J.-C. dont la preuve est un alambic en terre cuite retrouvé au Pakistan datant de cette époque. On trouve également des inscriptions datant de l'époque Egyptienne qui expliquent l'utilisation des aromes pour l'usage personnel, pour les préparations médicinales et religieuses (rituels et cérémonies dans les temples et les pyramides). Les Egyptiens croyaient que pour atteindre un niveau supérieur de spiritualité ils devaient disperser des huiles essentielles pour fournir une protection contre les mauvais esprits.

Les romains quant à eux ont élaboré une liste contenant plus de 500 espèces de plantes aromatiques et médicinales. Ces derniers diffusaient les huiles dans leurs temples et

Introduction générale

édifices politiques, et parfumaient leurs bains qu'ils faisaient suivre d'un massage aux huiles essentielles.

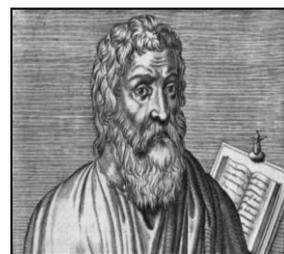
L'invention de la distillation par les arabes au Vème siècle a développé de façon révolutionnaire l'art de l'extraction de ce type de produits. D'ailleurs le grand honneur revient à *Avicenne* (Ibn Sina) d'être le premier à pouvoir distiller l'alcool qui est devenu par la suite un excellent solvant pour l'extraction des produits naturels à partir des plantes.



Ibn Sina (Avicenne)

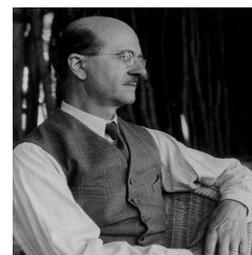
Les riches arabes troquaient et achetaient des terres, de l'or ou des esclaves en échange des huiles essentielles, qui avaient plus de valeur que l'or.

En Europe, *Hippocrate* avait vivement recommandé l'utilisation des herbes médicinales dans la nourriture afin de se protéger des maladies. Mais jusqu'au 12ème siècle les européens ne produisaient pas des huiles essentielles.

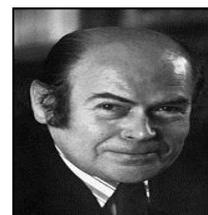


Hippocrate de Cos

Une grande partie des connaissances sur les huiles essentielles a été perdue durant le moyen âge lors d'incendies comme celui de la bibliothèque d'Alexandrie. Au 19ème siècle, la science des huiles essentielles refait surface avec force dans le cadre des industries agroalimentaire, cosmétologies et de parfumeries. Vers 1910 la France était le centre de l'industrie d'extractions des essences par distillation. En 1937, le chimiste français *René-Maurice Gatte fossé* publia ses découvertes dans son livre intitulé 'Aromathérapie'. Il est considéré comme le père de l'aromathérapie moderne.



Durant la guerre de 1939-1945, le *Dr. Jean Valent* guérissait les blessures de guerre en utilisant des huiles essentielles. Les notions curatives des huiles essentielles furent vulgarisées par son premier livre : « l'aromathérapie, traitement des maladies par les essences des plantes » (publié en 1964)



Introduction générale

Avec le développement de la science moderne, la technologie des huiles essentielles a connu de nouvelles méthodes d'extraction et d'analyse. Depuis, elles ont donné lieu à un développement ininterrompu qui a conduit à la naissance d'une industrie des plantes à parfum.

On connaît actuellement 2000 huiles essentielles, parmi lesquelles près de 200 font l'objet d'importantes transactions commerciales internationales, elles sont d'un usage courant et servent de matière première pour l'industrie pharmaceutique.

Les plantes médicinales sont utilisées dans plusieurs domaines : parfumerie (extrait des roses), médicaments (sirops antitussifs), production des savons (savon de huiles d'olive), la production des aliments...etc.

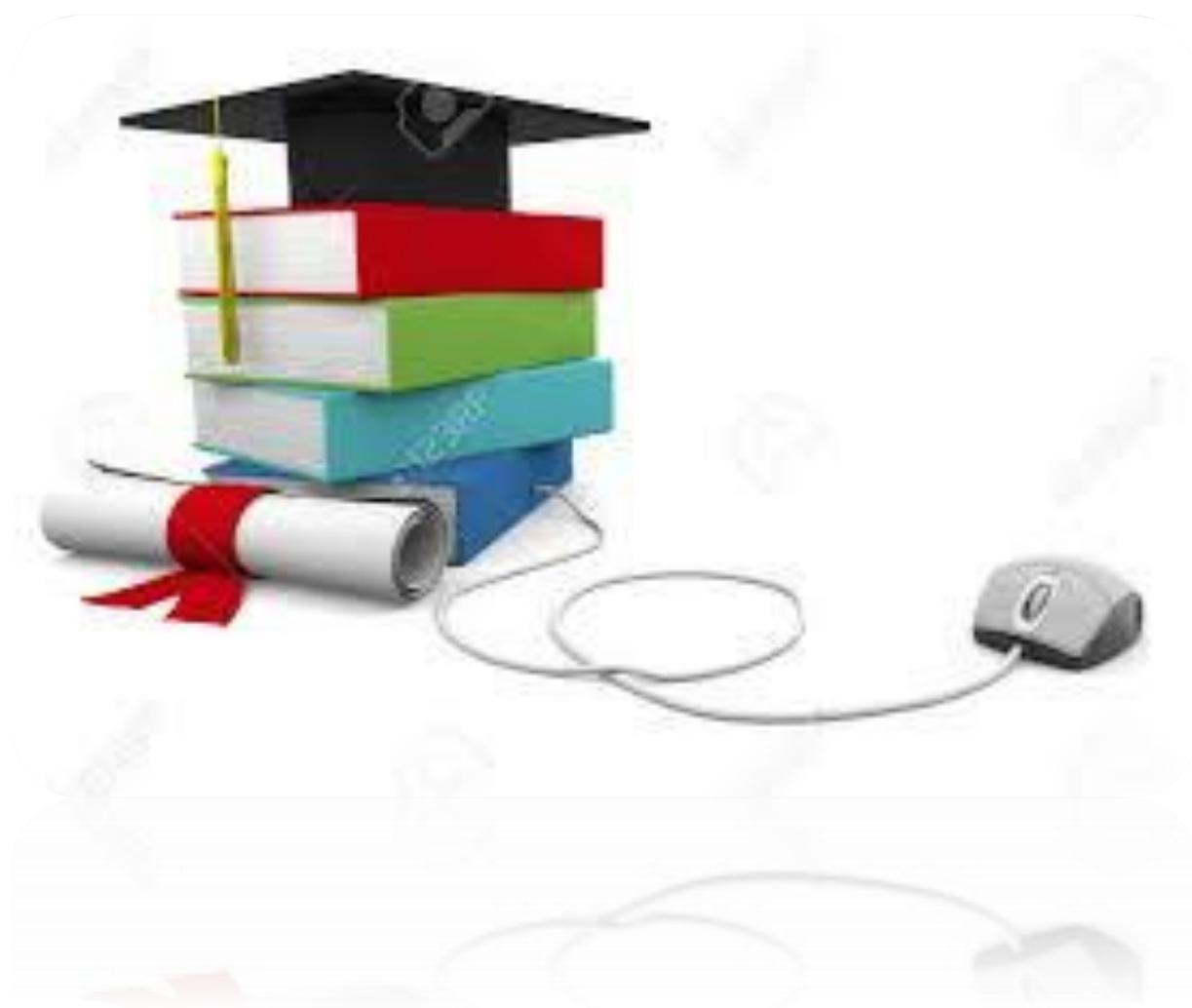
Les plantes médicinales ont fait l'objet d'échanges commerciaux entre le Proche-Orient, l'Inde et l'Afrique du Nord-Est depuis trois mille ans environ. Il est évident que cette richesse végétale de la valeur économique ne peut pas être négligée parce qu'il est facile à trouver c.à.d. les matières premières sont moins coûteuses.

Le but de présente mémoire a consisté en valorisation de pistachai lenticus. Le contenu compose de trois parties suivantes :

- Une introduction relatant l'histoire des plantes médicinales
- Une partie bibliographique composée de deux chapitres :
 - 1^{er} chapitre : généralités sur les plantes médicinales et étude botanique de lentisque ;
 - 2^{ème} chapitre : étude phytochimique de lentisque ;
- La seconde partie traite la phase expérimentale en deux chapitres :
 - 3^{ème} chapitre : Ce chapitre s'intéresse au matériel utilisé, au corpus d'étude (échantillons) , aux modes d'extraction de l'huile de lentisque et formulation du savon et de pommade antifongique.
 - 4^{ème} chapitre : Il a été réservé aux différentes analyses effectuées sur les échantillons.

Enfin, on termine par une conclusion générale.

Partie Bibliographie



Chapitre I

Généralités sur les plantes médicinales



CHAPITRE I : Généralités sur les plantes médicinales

I. Généralités

I.1 Plantes médicinales (drogues végétales)

Selon la Pharmacopée Européenne les plantes médicinales sont définies par : « Les drogues végétales sont essentiellement des plantes, parties de plantes ou algues, champignons, lichens, entiers, fragmentés ou coupés, utilisés en l'état, soit le plus souvent sous forme desséchée, soit à l'état frais. Certains exsudats n'ayant pas subi de traitements spécifiques sont également considérés comme des drogues végétales. Les drogues végétales doivent être définies avec précision par la dénomination scientifique botanique selon le système à deux mots (genre, espèce, variété, auteur). [1]

Exemples des plantes médicinales [2]

Il existe plusieurs plantes médicinales, dans ce tableau on cite quelques exemples :

Tableau I.1 : exemples des plantes médicinales :

Nom	Famille	Utilisation	Chémotype
Chêne 	Fagaceae	Utilisées pour retendre les tissus souples, comme dans le cas des veines variqueuses, pour drainer les sécrétions excessives, comme dans la diarrhée, et pour réparer les tissus endommagés par une brûlure	Les tanins
Thym 	Lamiacée	Antiseptique Tonique Décontractant musculaire.	Phénols
Romarin	Lamiacée	Favorise la digestion, régule les lipides, améliore la circulation sanguine -Antistress, antifatigue	Flavonoïdes -des acides phénoliques

		- il prévient l'insomnie et permet de lutter contre le surmenage intellectuel	
<p>Citrons</p> 	Rutacées	<ul style="list-style-type: none"> • Antiseptique • Antirhumatismal • Antibactérien • Antioxydant • Fait baisser la fièvre 	Les flavonoïdes
<p>La camomille</p> 	Composée	On peut soigner les affections de la peau comme les brûlures, l'acné, les varices,	Huiles essentielles

I.2 La pharmacognosie

La Pharmacognosie (officiel depuis 1969, CSP) : “Pharmakon” (remède) et “gnosis” (étude) ou Science multidisciplinaire, au carrefour de toutes les disciplines scientifiques et pharmaceutiques.

Étude des matières premières d'origine naturelle : végétale ou animale ayant un intérêt médical.

Étude des principes actifs des plantes :

Plante : définir l'identité, morphologie, l'origine, les modes de production et leur influence sur la composition chimique,

Principes Actifs d'origine naturelle : propriétés physico-chimiques (stabilité, solubilité, extractibilité, structure, réactivités, ...) et activités pharmacologiques,

Connaissance de l'utilisation optimale des plantes et des produits qui en dérivent (indications, contre-indications, effets secondaires, interactions médicamenteuses, ...)

Méthodes objectives de contrôle de la qualité des drogues végétales (CPG, CCM, contrôle par voie chimique...). [3]

I.3 La phytothérapie

Vient du grec "*phytos* » (plante et "*therapeuo*" (soigner). Elle repose en partie sur une pratique traditionnelle, fondée sur l'utilisation ancestrale et locale des plantes. Les plantes médicinales renferment de nombreux principes actifs (plus de 250) qui ont des activités thérapeutiques complémentaires ou synergiques.

Ces principes actifs ont été étudiés et reproduits chimiquement pour être incorporés de nos jours dans de nombreux médicaments.

La phytothérapie désigne la médecine basée sur les extraits de plantes et les principes actifs naturels. [3]

I.4 Ethnopharmacologie

Cette science s'intéresse aux usages médicinaux des plantes ou des animaux chez les groupes humains vivant très près de la nature. Le but est de découvrir de nouvelles espèces ou de nouvelles substances biologiquement actives, mal connues et peu employées jusqu'à présent, pour en développer l'utilisation (CRD : centre recherche et développement).

Elle s'applique dans les pays tempérés ou dans les zones tropicales où la flore est bien plus riche et où la population vit souvent en sociétés traditionnelles donc les connaissances sur les usages de la nature restent vivaces.

Pour notre cas, Ces connaissances sont détenues par des vieux tradipraticiens, les quels pour la plupart travaillent dans une grande discrétion. Les vendeurs actuels de ces plantes n'ont qu'une connaissance très timide de leurs usages. [3]

I.5 La plante sélectionnée : *Pistacia Lentiscus*

I.5.1 Description botanique :

Pistacia Lentiscus est un arbrisseau dioïque thermophile de 1 à 3 mètres, à odeur résineuse forte et à écorce lisse et grise. Les feuilles persistantes, composées, alternes pourvues d'un pétiole ailé, paripennées à 4-10 petites folioles elliptiques-obtuses, mucronulées, coriaces, luisantes en dessus, mates et pâles en dessous. [4, 23]



Photo I.1 : *Pistacia Lentiscus*

la région de Bouira

Les feuilles ont une durée de vie de deux ans à rachis ailé, paripennées, composées de 2-3 paires de folioles coriaces, vert sombre qui sont largement lancéolées, obtuses au sommet, brillantes en dessus et de taille allant de 1.5-3 cm. Ces feuilles persistent pendant l'hiver et qui rougit sous l'effet de la chaleur. [4, 23]



Photo I.2 : feuille de *Pistacia lentiscus*

La région de Bouira

Le fruit est petit et globuleux ; c'est une drupe rouge, puis noire à maturité, en novembre, comestible, arrondie, d'environ cinq millimètres qui renferment un seul noyau à une seule graine les fruits du pistachier lentisque sont utilisés pour l'extraction d'une huile

très recherchée comme médicament contre diverses maladies et utilisée dans le traitement de la gale, des rhumatismes et de la diarrhée. [4,23]



Photo I.3 : les fruits de *Pistacia lentiscus*

La région Bouira

L'écorce est résineuse, d'un brun rougeâtre lisse sur les jeunes branches virant au gris avec le temps. Le bois est blanc, puis jaune, puis rosé et parfois veiné de jaune. Les branches tortueuses et pressées, forment une masse serrée. Les racines gagnant les couches profondes du sol. [4,23]



Photo I.4 : L'écorce de *Pistacia Lentiscus* ,

La région de Bouira

La résine ou « mastic » est obtenu, en été, par l'incision répétée des tiges. La production peut, de cette façon, atteindre 4 à 5 kg par arbre de couleur jaune clair, irritante, ce produit résineux transparent émet une odeur balsamique relativement forte. [4,23]



Photo I.5 : résine de *Pistacia Lentisque*

La région de Bouira

L'inflorescence est en grappes spiciforme, rameuses, denses et courtes ; leur longueur égale au plus la longueur d'une foliole. Elles apparaissent seules ou par deux à l'aisselle d'une feuille. La fleur est unisexuée et sans pétales, petites, se montrent d'avril à juin et elles sont disposées en épis. Les fleurs mâles et femelles poussent sur des arbustes différents ; Les fleurs femelles sont de couleur vert jaune et les fleurs mâles sont rouge foncé.

D'après Samson (1987), la plante est dioïque :

La fleur femelle ♀ : à un calice comportant 3 ou 4 lobes et un 1 ovaire de 3 carpelles concrescents et 3 stigmates arqués en dehors.

La fleur mâle ♂ : à un calice comportant 5 sépales au fond duquel sont insérées 5 étamines, à filets courts soudés à la base et anthères rouges, tétragones. [4,23]



Photo I.6: L'inflorescence de *Pistacia lentiscus*

La région de bouira

I.5.2 Classification taxonomique [4,23]

La classification de cette plante est la suivante située dans le tableau I.2 :

Le tableau I.2 : Classification taxonomique de *Pistacia Lentiscus*

Rang	Nom spécifique
Règne	Végétal
Embranchement	Spermaphytes

Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Ordre	Sapindales
Famille	Anacardiaceae
Genre	Pistacia
Nom latin	<i>Pistacia lentiscus</i>

I.5.3 Les catégories de *Pistacia Lentiscus*

Le *Pistacia lentiscus* est une espèce appartenant à la famille des Anacardiaceae (syn.Pistaciaceae). Les espèces les plus importantes dans le monde du genre *Pistacia* sont :

Pistacia atlantica : est présente en Afrique du Nord ; le Maroc, l'Algérie, la Tunisie, la Libye, Grèce, Chypre, Syrie, Palestine, Crimée, en Iran, en Afghanistan et jusuq'en Inde ;

Pistacia chinensis : est présente en États-Unis, Grèce, Iran, Italie, Syrie et Turkménistan ;

Pistacia terebinthus : pistachier térébinthe : est présente en d'Afrique du Nord (Maroc, Tunisie, Algérie), d'Asie de l'Ouest (Afghanistan) et de l'Europe méditerranéenne (Bosnie-Herzégovine, Croatie, Chypre, Chypre Nord) ;

Pistacia palestina : est présente en les territoires palestiniens , la Syrie ;

Pistacia vera : est cultivé généralement en Syrie, Iraq, Turquie, Grèce, Italie et récemment aux Etats-unis (précisément en californie).

En Algérie, le genre *Pistacia* est représenté par quatre espèces, en l'occurrence *Pistacia* [5 ,28]

I.5.4 Répartition géographique

Le genre *Pistacia* de la famille des Anacardiaceae comprend au moins onze espèces ayant en quasi-totalité une aire de distribution tropicale ou subtropicale Il compte quatre régions phytogéographiques : méditerranéenne, irano touranienne, sino-japonaise et mexicaine.

De part sa dioécie et ses fleurs nues, *Pistacia* est un genre particulier des Anacardiaceae pouvant constituer une famille à part : les Pistaciaceae

Autour de la mer méditerranéenne, il y a environ six espèces. Dans l'Ouest peut être limité aux îles Canaries et dans le Nord, vers le Portugal, l'Espagne, la France, l'Italie et la Grèce. En Afrique du Nord, pistachier lentisque connaît sa limite dans la zone où nous pouvons trouver le *Juniperus oxycedrus*. Il est rare à Tripoli, mais il revient dans la région de Cyrénaïque. [4]

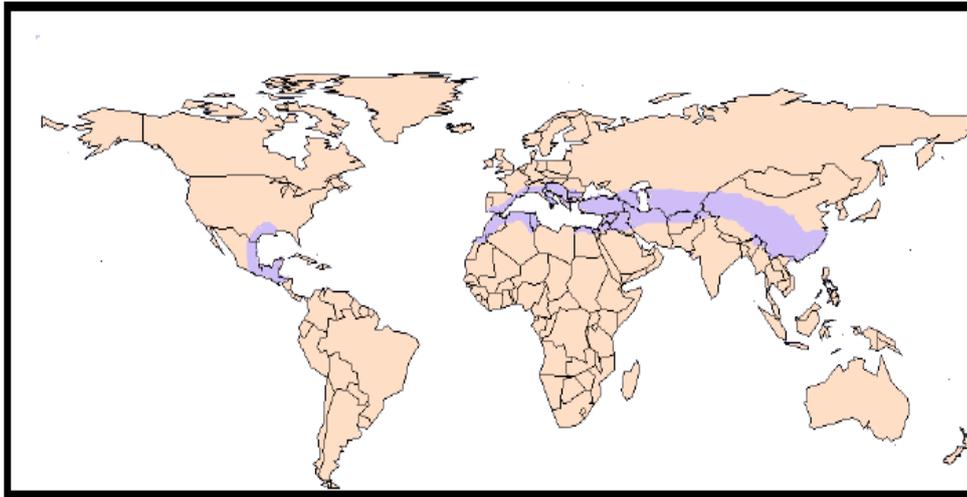


Fig I.1 : la répartition géographique de lentisque dans le monde



Fig I.2: la répartition géographique de lentisque sur la mer méditerranéenne

I.5.5 Vertus thérapeutique de lentisque [6]

Pistacia lentiscus est connu pour ses propriétés médicinales depuis l'antiquité (Palevitch et Yaniv, 2000).

La décoction des racines séchées est efficace contre l'inflammation intestinale et d'estomac ainsi que dans le traitement de l'ulcère (Ouelmouhoub, 2005).

La partie aérienne de *Pistacia lentiscus* L. est largement utilisée en médecine traditionnelle dans le traitement de l'hypertension artérielle grâce à ses propriétés diurétiques (Bentley et Trimén, 1980; Sanz et al., 1992; Wyllie et al., 1990 et Scherrer et al., 2005).

Les feuilles ont pourvue d'action anti-inflammatoire, antibactérienne, antifongique, antipyrétique, astringente, hépatoprotective, expectorante et stimulante (Villar et al, 1987; Magiatis et al, 1999; Paraschos et al, 2007; Janakat et Al-Meir, 2002 et Kordali et al, 2003).

Elles sont également utilisées dans le traitement d'autres maladies telles que l'eczéma, infections buccales, diarrhées, lithiases rénales, jaunisse, maux de tête, ulcères, maux d'estomac, asthme et problèmes respiratoires (Villar et al, 1987; Ali-Shtayeh et al, 1998; Ali-Shtayeh et al, 2000; Lev et Amar, 2000; Lev et Amar, 2002 et Said et al, 2002).

La résine obtenue de *Pistacia lentiscus* est connue par son effet analgésique, antibactérien, antifongique, antioxydant, antiathérogenique, expectorant, stimulant, diurétique et spasmolytique (Abdel Rahman et Soad, 1975; Magiatis et al, 1999; Dedoussis et al, 2004 et Prichard, 2004). Par conséquent, cliniquement, le mastic est souvent cité comme un remède efficace contre certaines maladies telles que l'asthme, diarrhée, infections bactériennes, ulcères gastro-déodénaux et comme un agent antiseptique du système respiratoire (Baytop, 1984; Baytop, 1999; Huwez et Al-Habbal, 1986; Al-Habbal et al, 1984; Al-Said et al, 1986; Yasilada et al, 1991; Tuzlaci et al, 2001; De pooter et al, 1991 et Marone et al, 2001).

La résine de *Pistacia lentiscus* a été traditionnellement considérée comme un agent anticancéreux, en particulier contre les tumeurs du sein, du foie, de l'estomac, de la rate, et de l'utérus (Assimopoulou et Papageorgiou, 2005). Ces croyances traditionnelles sont en accord avec de récentes études montrant que mastic de Chios induit l'apoptose (Balan et al, 2005) et dispose d'action anti-proliférateur contre les cellules cancéreuses du côlon (Balan et al, 2007).

L'huile essentielle de lentisque est connue pour ses vertus thérapeutiques en ce qui concerne les problèmes lymphatiques et circulatoires.

Des travaux précédents sur les huiles essentielles de *Pistacia lentiscus* révèlent la présence de certaines activités antalgique, antioxydante, anti-inflammatoire, antimicrobienne (Giner-Larza et al, 2000 ; Giner-Larza et al, 2001 ; Papachristos et al, 2002 ; Tassou et Nychas, 1995 ; Iauk et al, 1996; Ali-Shtayeh and Abu Ghdeib, 1999; Magiatis et al, 1999; Duru et al., 2003 et Gardeli et al, 2008)

L'huile des fruits de lentisque est utilisée pour son intérêt médicinal, conseillée pour les diabétiques, pour le traitement des douleurs d'estomac et en cas de circoncision (Hmimza, 2004).

En plus, elle est utilisée comme un remède d'application locale externe sous forme d'onguent pour soigner les brûlures (Bensegueni et al, 2007) ou les douleurs dorsales (Bellakhdar, 1997).

La médecine traditionnelle algérienne utilise surtout cette l'huile grasse dans le traitement des petites blessures, brûlures légères et érythèmes.

L'huile est aussi employée par voie orale contre les problèmes respiratoires d'origine allergique et les ulcères de l'estomac. Ces usages sont surtout répandus à l'Est du pays (région d'El-KALA) ; dans cette région elle est aussi utilisée comme huile alimentaire. L'huile est également très utilisée pour les mêmes indications en Tunisie. (Iserin,2001, Baudoux,2003 et Grosjean ,2007).

Attention : ne pas prendre l'huile essentielle en usage interne sans surveillance médicale.

I.6 Les huiles essentielles

I.6.1 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 à 0,990)

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.

Ce sont des métabolites secondaires, la plante utilise l'huile pour favoriser la pollinisation, comme source énergétique, facilitant certaines réactions chimiques et conservant l'humidité des plantes dans les climats désertiques. [7]

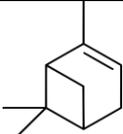
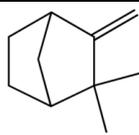
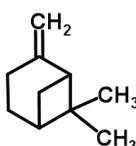
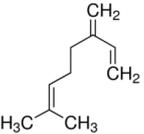
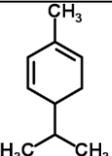
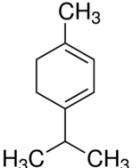
Selon la Pharmacopée Européenne, les huiles essentielles sont définies comme étant « un Produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage. Une huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition ». [1]

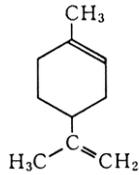
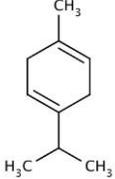
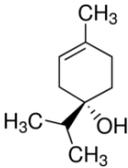
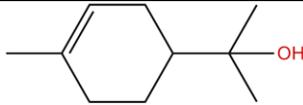
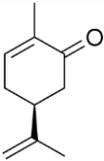
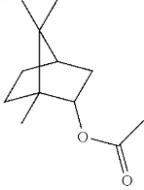
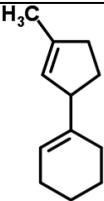
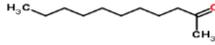
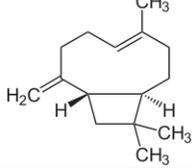
I.6.2 Composition chimique de l'huile essentielle de Pistacia Lentiscus

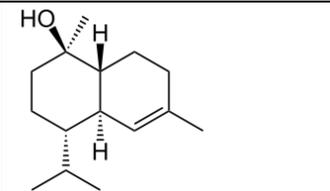
Les huiles essentielles sont des mélanges complexes et variables de constituants appartenant exclusivement à 2 groupes caractérisés par des origines biogénétiques distinctes : les terpènes volatiles et les composés aromatiques dérivés du phénylpropane. [8]

Par des études antérieures menées au niveau d'université de Boumerdas, ils ont constaté que l'huile essentielle de Pistacia Lentiscus L. 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 sesquiterpène, 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 III.3 donne les principaux composés. [9]

Tableau I.3 : Principaux composés des huiles essentielles de Pistacia Lentiscus

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

Limonène		12,294	4,760
γ -Terpinène		13,163	0,828
L-terpinen-4-ol		16,644	3,832
3-cyclohexene-1 methanol, α - α 4 trimethyl		17,055	3,736
Carvone		18,472	2,805
L- α -bornyl acetate		19,375	1,192
1-(3-methylcyclopent-2-enyl) cyclohexene		19,484	0,733
Undecanone		19,741	5,580
Caryophyllene		22,582	3,219

α -Cadinol		27,623	4,112
-------------------	---	--------	-------

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

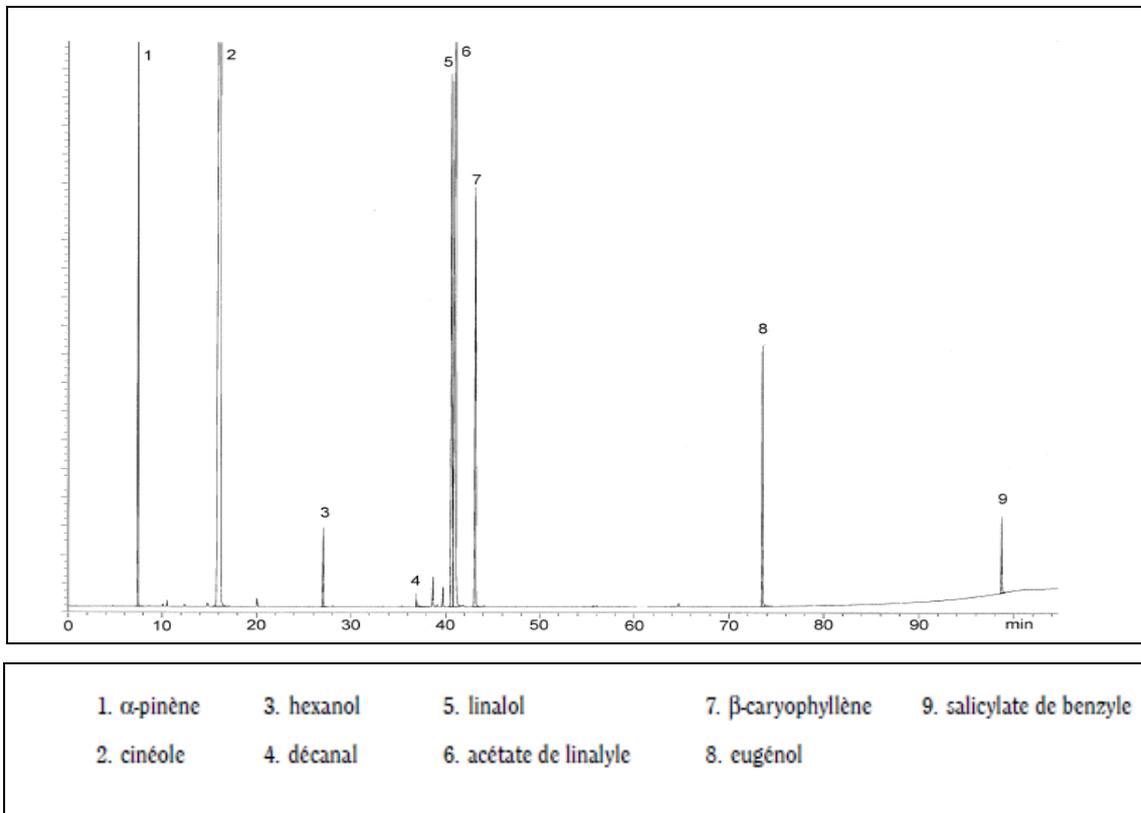


Fig I.3 : chromatogramme d'huile essentielle

I.7 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 ». [6, 31]

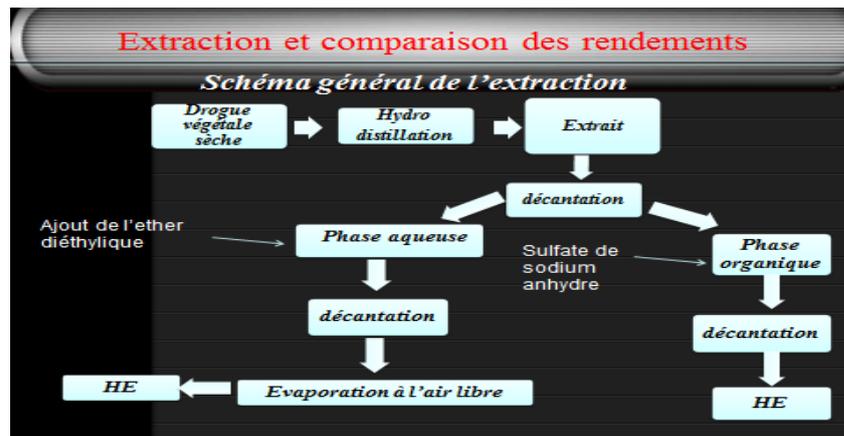


Fig I.4: schéma générale de l'extraction

Les méthodes utilisées actuellement sont les suivantes :

I.7.1 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. [6,32]



PhotoI.7 : hydro distillation

I.7.2 Distillation par entraînement à la vapeur

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 essentielle sont séparées par décantation ». [1]

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).

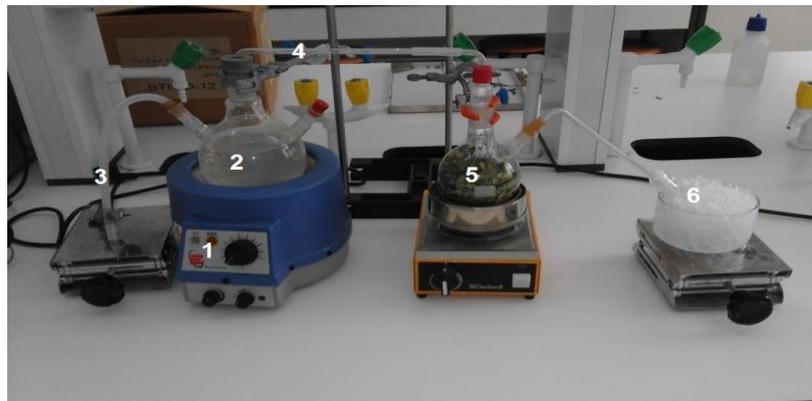


Photo I.8 : entrainement à la vapeur

1 : chauffe ballon

2 : ballon tri colle 1000ml

3 : tube pour barboter l'eau

4 : tube pour conduire les vapeurs

5 : ballon bi colle 500ml

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

I.7.3 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. [9]



Photo I.9: montage de soxlhet

1 : le réfringent

2 : cartouche

3 : robinet

4 : le tuyau de refroidissement

5 : le ballon

6 : chauffe ballon

I.7.4 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 matières 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. [10]



Photo I.10 : montage d'alambic

1 : cocotte minute

2 : tube pour conduit les vapeurs

3 : flacon pour récupérer le distillat

I.8 Etape de l'obtention d'une huile essentielle :

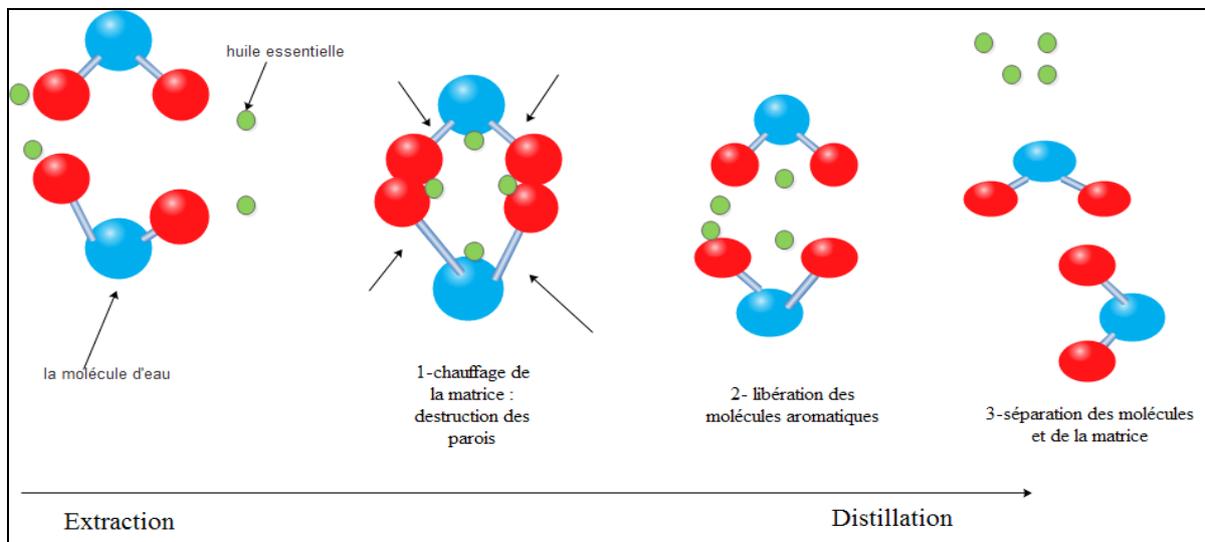


Fig I.5: Etape de l'obtention d'une huile essentielle

I.9 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. [4]

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 (acide oleique), C18:2

(acide linoléique) et les espèces mineures sont ceux contenant C18:0 (Acide stéarique) et C18: 3(acide linolenique). [5]

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 I.4[4]

Tableau I.4 : Temps de rétention et composition chimique d'huile végétale de Pistacia lentiscus L.

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-cyclohexadiene	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

Et selon les études précédentes de (mahmoud charef. 2011) sur huile végétale le pistacia lenticus des fruits noirs, le chromatogramme est défini par le diagramme ci-dessous : [11]

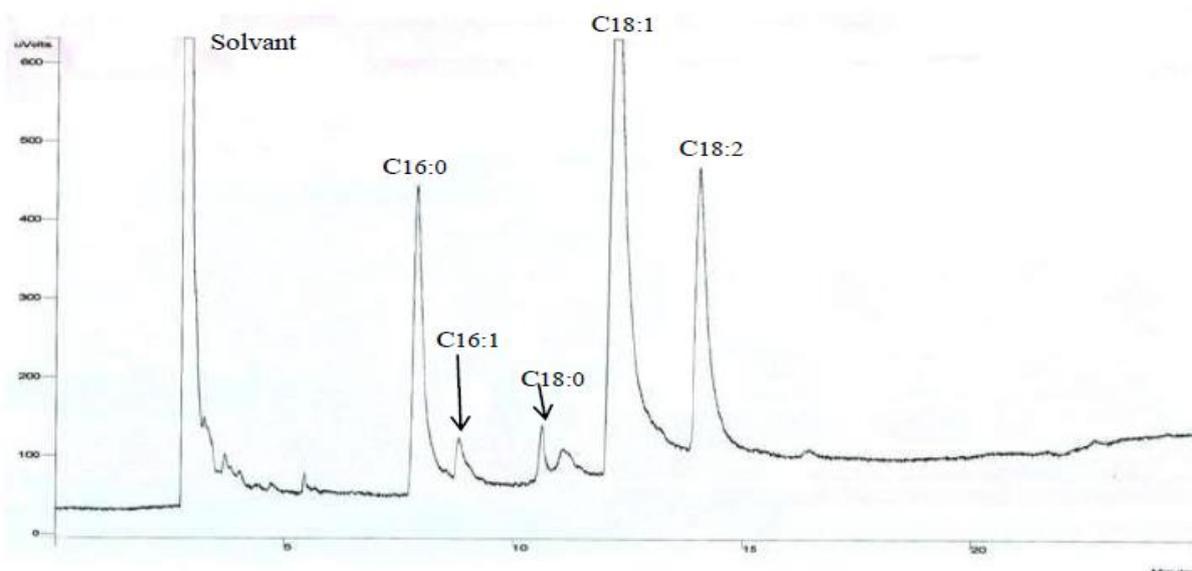


Fig I.6 : Chromatogramme de l'huile de Pistacia lentiscus de fruits noirs

I.10 Méthode d'extraction d'huile végétale

La préparation traditionnelle de l'huile de lentisque nécessite de longues heures de travail physique pénible et assuré par les femmes. Seule la collecte des fruits est une tâche familiale.

La récolte se fait entre les mois Novembre et Janvier.

Après avoir une grande quantité de fruits mûres. Un séchage de 7 jours, le broyage est réalisé dans un pilon en terre ou dans des récipients de cuisine. Un chauffage répété est appliqué durant ce procédé.

Après le recueil, l'huile sera conservée dans des tubes bien fermés, opaques et dans un milieu frais de +4°C. [4]

Chapitre II

Etude Phytochimique



Chapitre II : Etude phytochimique

II.1 Définition de la phytochimie

La phytochimie dérivé de la chimie avec le préfix *Phytos* « plante », est la science qui étudie la structure, le métabolisme et la fonction ainsi que les méthodes d'analyse, de purification et d'extraction des substances naturelles issues des plantes. Elle est indissociable d'autres disciplines telles que la pharmacognosie.

Autrement, on peut définir la pytochimie comme un ensemble des méthodes et techniques de préparation et d'analyse des substances organiques naturelles de la plante. [12 ,24,26,28]

II.2 Le rôle de la phytochimie

Le but final de l'étude des plantes médicinales est souvent d'isoler un ou plusieurs constituants responsables de l'activité particulière de la plante. De ce point de vue, les techniques générales de screening phytochimique peuvent être d'un grand secours. Ces techniques permettent de détecter, dans la plante, la présence des produits appartenant à des classes de composés chimiques ordinairement physiologiquement actifs. Le nombre de ces classes est important et il ne peut être vérifié la présence de chacune. Il faut choisir et il est retenu les classes reconnues comme les plus actives, mais aussi les plus faciles à détecter compte tenu des ressources techniques disponibles. [12]

II.3 Principales classes chimiques étudiées en phytochimie [12, 24,26,28]

II.3.1 Les alcaloïdes

II.3.1.1 Définition

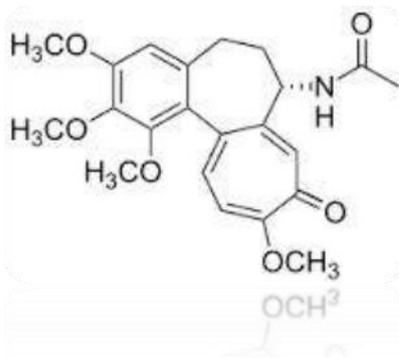
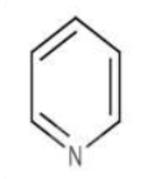
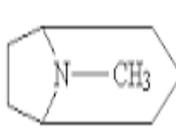
Les alcaloïdes figurent parmi les principes actifs les plus importants en pharmacologie et en médecine Ce sont des substances organiques azotées, à réactions alcalines (Alcaloïdes+ Acide \longrightarrow Sels).

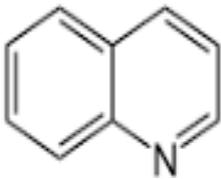
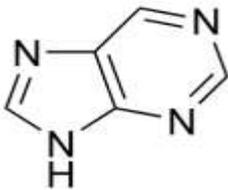
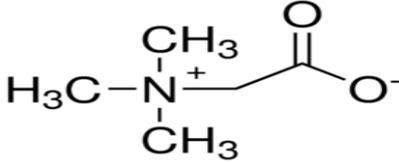
Leurs noms se terminent souvent par "ine". Les alcaloïdes renferment toujours du carbone, de l'hydrogène et de l'azote, et le plus souvent, en plus, de l'oxygène (exceptionnellement quelques alcaloïdes contiennent du soufre). Les alcaloïdes donc sont des produits aminés naturels qui ont des effets physiologiques sur l'organisme humain.

II.3.1.2 Constitution chimique et classification

Selon que l'azote soit engagé dans un cycle ou non, on distingue :

Tableau II.1 : Classification des alcaloïdes

Classe	Formule chimique	Spécificités	plante
Alcaloïdes non hétérocycliques	Colchicine 	rare, les plus importants dérivés de l'ami-ethyl-benzène	colchicum autumnale 
Alcaloïdes hétérocycliques	Dérivés de la pyridine 	-les plus nombreux. - peuvent être mono ou polycycliques	Tabac 
	Dérivés du noyau Tropane 		Belladone 

	Dérivés du noyau  Quinolique		le genêt à balais 
	Dérivés du noyau purine 		Les lupins 
Alcaloïdes aliphatiques	Bettaine 	- Non cycliques. - Peu nombreux.	Betterave 

II.3.1.3 Propriétés physico-chimiques

Dans le cas général Les alcaloïdes sont des produits incolores, sans odeurs spécifique, particulièrement ceux qui ayant de faibles points d'ébullition.

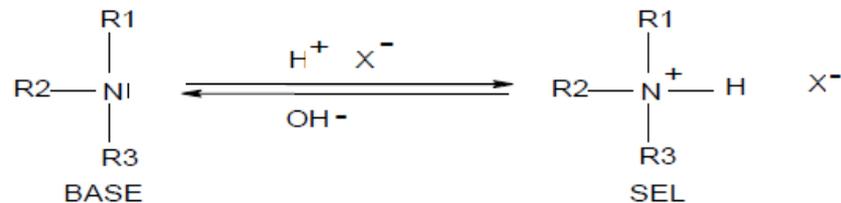
A) Masse moléculaire

Des alcaloïdes varie entre 100 et 900 g/mol. Les alcaloïdes et leurs sels sont en général des produits solides cristallisés caractérisés par un point d'ébullition propre .Certains alcaloïdes sont amorphes se trouvant sous forme de cires.

D'autres alcaloïdes, de faibles points d'ébullitions, sont à l'état liquide sous forme d'huiles dont la viscosité varie.

B) Solubilité

Naturellement dans la plante, c'est sous forme des sels, il y a soluble, insolubles et très peu solubles.

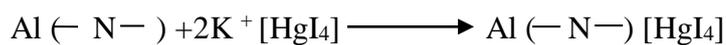


PHASE \ FORME	Eau	Solvants organiques polaires (méthanol, éthanol)	Solvants organiques apolaires (hexane, chloroforme..)
BASE	Insoluble	Soluble	Soluble
SEL	Soluble	Soluble	Insoluble

C) Précipitation

2 réactifs pour faire ces précipitations en tubes à essai :

Mayer : Blanc jaunâtre.



Précipité blanc jaunâtre

Dragendorff : Rouge orange.



II.4 Les flavonoïdes [12, 24,26,28]

II.4.1 Définition

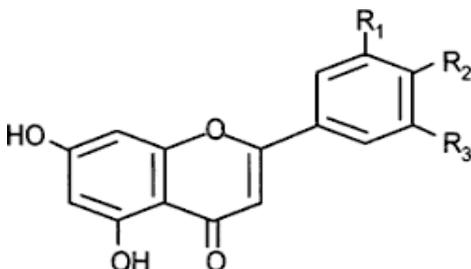
Le terme flavonoïde provenant du latin "flavus", signifiant "jaune", désigne une très large gamme de composés naturels appartenant à la famille des polyphénols. Ils sont considérés comme des pigments des pigments quasiment universels des végétaux.

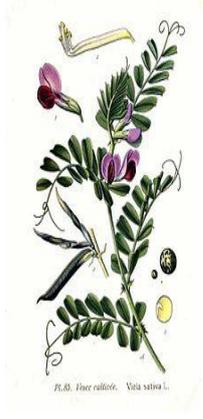
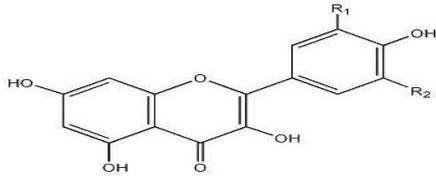
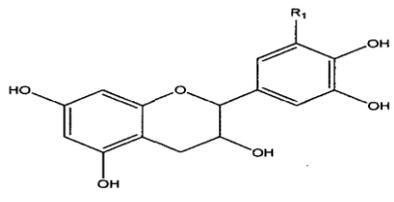
Sont des substances généralement colorées très répandues chez les végétaux. On est trouvé dissoutes dans les vacuoles à l'état d'hétérosides. Presque toujours hydrosoluble. Ils sont responsables de la coloration des fleurs des fruits et parfois des feuilles.

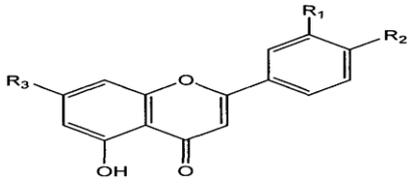
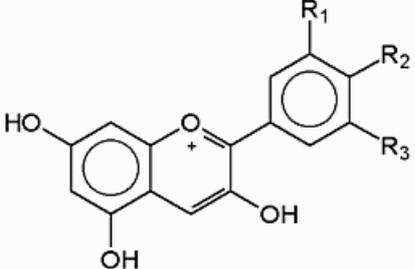
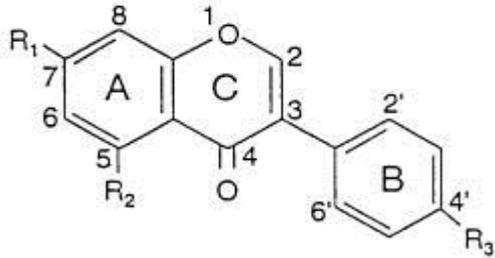
II.4.2 Structure chimique et classification

Tous les flavonoïdes ont une origine biosynthétique commune ce qui explique le fait qu'ils possèdent le même squelette de base à quinze atomes de carbones, constitué de deux unités aromatiques, deux cycles en C6 (A et B), reliés par une chaîne en C3. Ils peuvent être regroupés en plusieurs classes selon le degré d'oxydation du noyau pyranique central.

Tableau II.2 : Les différents types des flavonoïdes :

Classe	Structures chimiques	R1	R2	R3	Plante
Flavones		H	OH	H	Persil 
		OH	OH	H	Réséda 

		OH	OC H3	H	Vesce 
Flavonol		H	OH	H	Fraise 
		OH	OH	OH	Câpre 
		OH	OH	H	Raisin 
Flavanols		OH	OH	H	acacia à cachou 

Flavanones		H	OH	H	Pomploumouse 
		OH	OH	H	Herba santa 
Anthocyanidines		H	OH	H	pelgronium 
		OH	OH	H	fleur de bluest 
		OH	OH	OH	Hydrangea macrophylla 
Isoflavones		OH	OH	OH	Le genet de balais

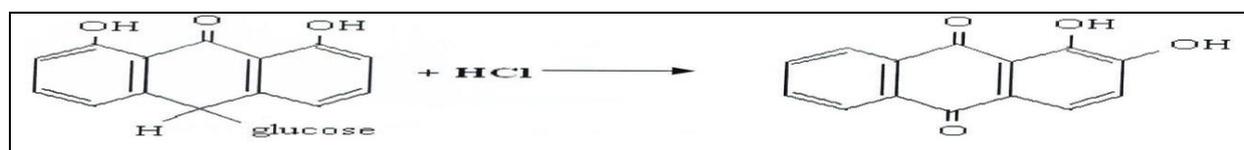
					
		H	O- Gl u	OH	Soja 

II.4.3 Propriétés physico-chimiques

Les flavonoïdes sont des solides cristallisés dont la teinte varie du blanc ivoire au jaune vif. Les flavonoïdes sont solubles dans l'eau (surtout à chaud), l'alcool et les autres solvants organiques polaires, insolubles dans les solvants organiques apolaires. Les géniens sont peu solubles dans l'eau et solubles dans l'éther. Les flavonoïdes sont solubles dans les solutions alcalines (ammoniaque ou potasse) en donnant une coloration jaune qui disparaît par addition d'acide.

II.4.4 Réaction de caractérisation

Les flavonoïdes réagissent avec l'acide chlorhydrique. L'apparition d'une coloration rose-rouge



II.5 Les tanins [12 ,24,26,28]

II.5.1 Définition

On appelle communément « Tanins » des substances d'origine végétale, non azotées, de structure polyphénolique, soluble dans l'eau, l'alcool, l'acétone, peu soluble dans l'éther, de saveur astringente et ayant la propriété commune de tanner la peau. Leur poids moléculaire varie de 500 à 3000. Dans les plantes, les tanins existent à l'état de complexes, les tannoïdes ; certains combinés à des sucres sont dénommés tanosides.

II.5.2 constitution chimique et classification

Tanins hydrolysables : sont des esters d'un sucres ou d'un acide phénols, ou de dérivés d'acides phénols ; la molécule glucidique est en général du glucose, mais dans certains cas des polysaccharides. On les divise en :

Gallo-tanins : ou les tanins galliques, ce sont des esters d'acide gallique et d'acide digallique avec des oses généralement le glucose et parfois le hamamed.

Ellagi-tanins : ont une structure plus complexe, par hydrolyse en enzymatique ou acide, ils donnent des sucres de l'acides gallique et ces différents dérivés parmi lesquels : l'acide ellagique est le plus importants.



Fig II.1 : Structure chimique des acides gallique et ellagique

Tanins condensés : ou tanins catéchiques ou proanthocyanidols : Ce sont des polymères flavanoliqes, Les chaines de polymères flavanoliqes comptent de 2 à 20unités. Ils diffèrent fondamentalement des tanins galliques et ellagiques :

- Leur structure est voisine de celle des flavonoides.
- Ils ne possèdent pas des sucres dans leurs molécules.

- Non hydrolysable.

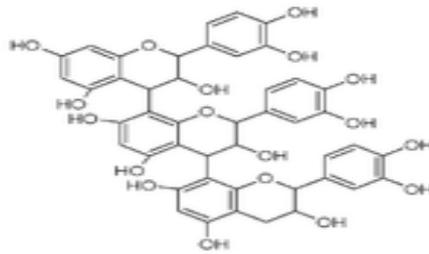


Fig II.2 : Structure de base des tanins condensés.

II.5.3 Propriétés physico-chimique

II.5.3.1 Propriétés physiques des tanins

Odeur : Astringente.

Couleur : Brun verdâtre.

Poids Moléculaire : entre 500 et 3000.

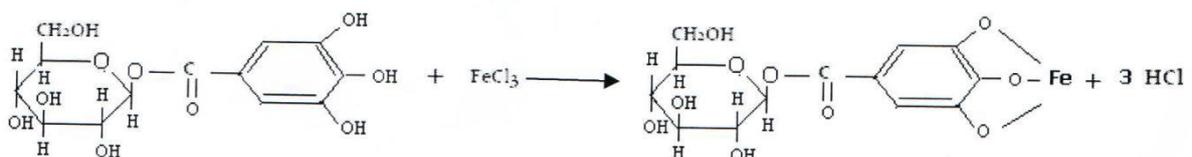
Solubilité :

- Difficilement soluble dans l'eau froide.
- Soluble dans l'eau chaude et l'alcool.
- Insoluble dans les solvants organiques apolaire.

II.5.3.2 Propriétés chimiques

Ils sont précipités par de nombreux réactifs :

Avec les sels de métaux lourds : Fer, Zinc, Cuivre.



Avec les sels ferriques, on donne des précipités colorés différents selon la nature des tanins :

- Bleu noir avec les tanins hydrolysables.

- Brun vert avec les tanins condensés.

Avec le tungstate de sodium et les protéines généralement (gélatine, albumine).

Avec le réactif de stiasny ou formol chlorhydrique (pour les tanins catéchiques uniquement).

Les tanins possédant des propriétés réductrices vis-à-vis des phosphotun gastiques, phosphomolybdique, du ferrucyanure ferrique ...etc.

II.6 Les saponosides [12, 24,26,28]

II.6.1 Définition

Les saponines sont généralement connues comme des composés non-volatils, tensioactifs qui sont principalement distribués dans le règne végétal. Le nom «saponine» est dérivé du mot latin *sapos*, qui signifie «savon». En effet, les molécules de saponines dans l'eau forment une solution moussante.

II.6.2 Structures et classification :

Structuralement, les saponines peuvent être classées en deux groupes selon la nature de la génine, saponine stéroïdique et saponine triterpénique.

Saponine stéroïdique :Ce sont des saponosides à génines stéroïdique, les stéroïdes sont des substances se trouvant à l'état libre chez le végétale, ce soit des stérols, soit des alcools. Ces substances se rencontrent surtout chez les Monocotylédones (Liliacées, Amaryllidacées) et Dicotylédones (Scrofulariacées).

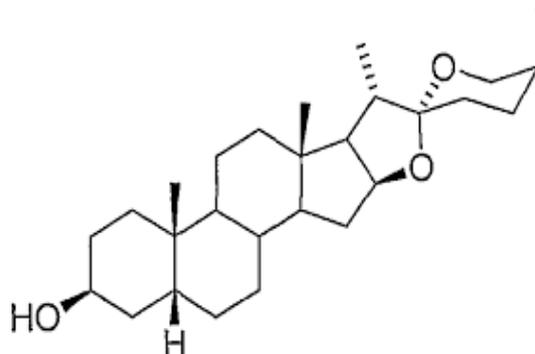
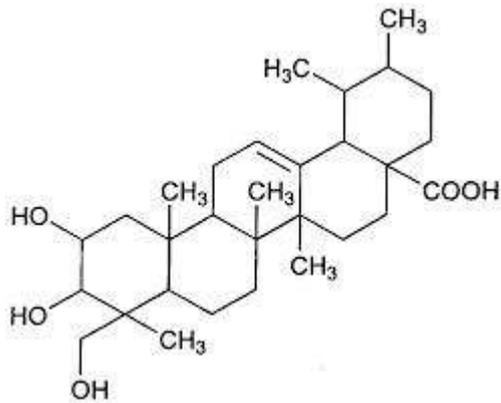
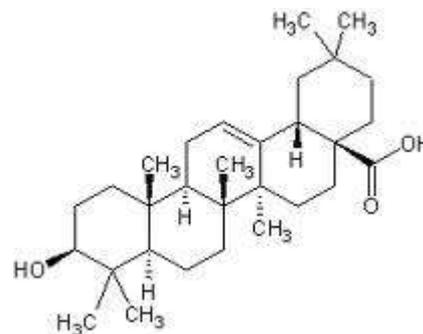


Fig.II.3 : Squelettes des génines stéroïdiques des saponosides (Exp : spirostane)

Saponine triterpénique : Les triterpéniques à squelettes en C30 constituent la majorité des saponosides rencontrés notamment chez les dicotylédones (Caryophyllacées, Araliacées, Luippocastanacées...). Dans ce cas l'aglycone peut être pentacyclique ou tétracyclique. Les saponogénols triterpéniques n'ont pas encore tous été identifiés.



Acide Madécassique



Acide Oléanolique

Fig II.4 : Exemples de génines triterpéniques

II.6.3 Propriétés physico-chimiques :

- Des substances amorphes.
- Rarement cristallisées.
- Thermosensibles.
- Masse moléculaire entre 600 à 2000 Daltons.
- Soluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool méthylique dilué, l'alcool à chaud.
- Les saponines acides précipitent par :

Sulfate d'ammonium.

Sulfate de plomb.



Moussent fortement dans l'eau par agitation.

II.7 Les coumarines [12, 24,26,28]

Pour la première fois, la coumarine fut isolée de la fève tonka à laquelle elle confère son odeur caractéristique de foin coupé (Garnero, 2000). Les coumarines, de différents types, se trouvent dans de nombreuses espèces végétales et possèdent des propriétés très diverses. Elles sont capables de prévenir la peroxydation des lipides membranaires et de capter les radicaux hydroxyles, superoxydes et peroxydes.

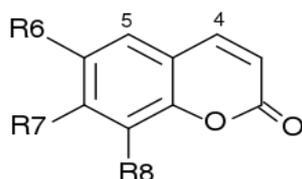


Fig II.5 : la structure de couramine

II.7.1 Propriétés physico-chimique :

Les coumarines sont des solides cristallisés blancs ou jaunâtres

1-Saveur généralement amère

2-Certaines coumarines sont sublimables et entraînable à la vapeur d'eau

3-Les génines sont solubles dans l'alcool et les solvants organiques (éther, solvants chlorés)

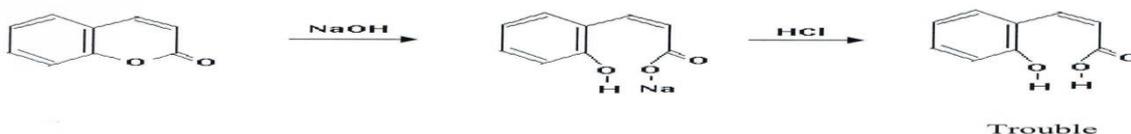
4-Les hétérosides coumariniques sont assez solubles dans l'eau et soluble dans l'alcool

5-Les coumarines hydroxylés possèdent une intense fluorescence bleue en lumière UV

6-Les propriétés chimiques sont dues principalement à l'anneau lactonique

7-Avec les sels de plomb, formation de combinaisons insolubles.

8- Les coumarines sont trouble avec le NaOH



II.8 Les glucosides [12, 24,26,28]

On peut classer comme suit :

II.8.1 Les glucosides cardiaques : Présents dans de nombreuses plantes médicinales telles que les digitales laineuses et pourprées (*Digitalis lanata et D. purpurea*, cultivées en Europe) et le muguet (*Convallaria majalis*), les glucosides cardiaques comme la digitoxine, la digoxine et la convallotoxine ont une action directe et puissante sur le coeur. Ils l'aident à maintenir le rythme cardiaque en cas d'affaiblissement. Ces glucosides sont également diurétiques et contribuent à transférer les liquides des tissus et du système circulatoire vers les conduits urinaires.

II.8.2 Les glucosides cyanogéniques : Bien que ces substances soient à base de cyanure, poison très violent, elles ont, prises à petites doses, un effet sédatif et relaxant sur le coeur et les muscles. L'écorce du cerisier sauvage (et les feuilles du sureau noir (qui en contiennent toutes les deux, permettent de supprimer ou de calmer les toux sèches et irritantes. De nombreux noyaux de fruits contiennent de fortes quantités de glucosides cyanogéniques (par exemple ceux de l'abricotier).

II.9 Les hétérosides [12,24,26,28]

II.9.1 Définition

Les hétérosides sont des substances qui résultent de la condensation d'un ou plusieurs oses avec une partie non glucidique (génine ou aglycone).

II.9.2 Structure et Classification des hétérosides

La liaison entre le sucre et la génine s'établit avec la fonction réductrice de l'ose et un groupement fonctionnel de la génine, selon la nature de cette liaison on distingue :

Les O-hétérosides : la fonction réductrice de l'ose est liée avec un groupement hydroxyle (alcoolique ou phénolique) de la génine (liaison hémi-acétique)

Les S-hétérosides : La fonction réductrice de l'ose est liée à un groupement thiol de la génine ex: les sinigrinsides

Les N-hétérosides : la fonction réductrice de l'ose est liée à un groupement aminé de la génine ex: les nucléosides

Les C-hétérosides: la liaison de l'ose avec la génine s'établie par une liaison Carbone – Carbone ex: barbaloine

Les oses peuvent être liés à la génine en des points différents, mais le plus souvent en un seul point sous forme de biosides, de triosides ou de tétraosides.

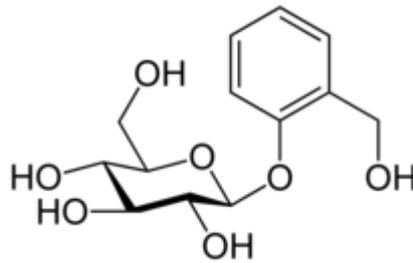


Fig II.6 : structure des hétérosides

II.9.3 Propriétés physico-chimiques

Les hétérosides sont généralement des solides bien cristallisés, parfois colorés, souvent de saveur amère.

A) Solubilité

Les hétérosides sont généralement solubles dans l'eau et les solutions hydroalcooliques, peu soluble dans les solvants organiques apolaire.

Les génines sont le plus souvent insolubles dans l'eau.

B) Pouvoir rotatoire :

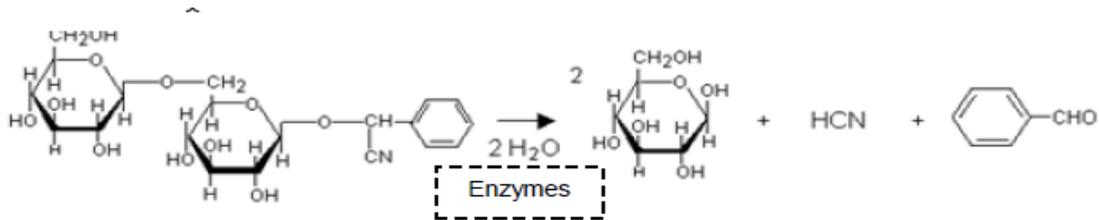
Les hétérosides sont actifs sur la lumière polarisée, fréquemment lévogyres.

C) Hydrolyse :

Les hétérosides sont des substances altérables, susceptible de s'hydrolyser plus ou moins facilement libérant ainsi les oses et les génines.

L'hydrolyse s'effectue soit par des enzymes ou bien par des acides.

C.1) Hydrolyse enzymatique



Une hydrolyse spécifique et souvent partielle exemple: β -glucosidase libère du β -glucose des β -glucosides.

Dans la plante fraîche, on retrouve les hétérosides primaires, riche en sucres n'ayant pas subi l'action des enzymes végétales. Par contre, dans la drogue sèche, les hétérosides primaires sont partiellement dégradés en hétérosides secondaires sous l'action des enzymes, perdant au moins un ose (le plus souvent le glucose terminal).

C.2) Hydrolyse acide

Une hydrolyse non spécifique est totale, elle permet de dissocier tous les constituants de l'hétéroside.

C'est une hydrolyse qui s'effectue par des acides minéraux dilués avec ébullition et la rupture dépend de la nature de la liaison hétérosidique:

Les O-hétérosides sont facilement hydrolysables

Les C-hétérosides s'hydrolysent difficilement (en présence d'un oxydant FeCl_3).

L'hydrolyse acide entraîne fréquemment des altérations de la génine et même de la partie osidique (formation de dérivés du furfural).

Partie Pratique



Chapitre III

Matériels et Méthodes



Le but du présent travail a consisté principalement en la valorisation des huiles de lentisque commerciale et extraites.

Les principaux objectifs sont :

1. Contrôle de qualité du matériel végétal
2. Identification et étude phytochimique des extraits de feuilles du Pistachier *Lenticus*
3. Extraction des huiles essentielles
4. Analyse qualitative et quantitative des extraits obtenus (huiles essentielles) ;
5. Essai de formulation des pommades a base des huiles essentielle extraites et leurs analyses.

Chapitre III : Méthodes et Matériels

III.1 Matériel technique

III.1.1 Verrerie et appareillage

Balance analytique, Broyeur, Bêchers, Fioles, Erlenmeyer, Ballons de 500 ml et 1L, Cuves, Mortier et pilon, Eprouvettes 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 entrainement à la vapeur, installation d'hydrodistillation, cocotte-minute.

III.1.2 Solvants

Eau distillée, Acide sulfurique pur, Ethanol 95%, Acide chlorhydrique pur, Chloroforme

Tous les produits sont de la marque BIOCHEM CHEMOPHARMA.

III.1.3 Souches microbiennes

Quatre groupes de micro-organismes (pathogènes et des contaminants)

Les tests sont réalisés sur trois bactéries, provenant essentiellement du Laboratoire d'Analyses Médicales Sayeh (Bouira) (Tableau) [13]

Tableau III.1 : Bactéries testées

Nom de la souche	Gram	Famille	Origine
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Négatif	<i>Enterobacteriaceae</i>	ATCC13883
<i>Escherichia coli</i>	Négatif	<i>Enterobacteriaceae</i>	ATCC25922
<i>Pseudomonas</i>	Négatif	<i>Pseudomonadaceae</i>	ATCC 2753
<i>Staphylococcus aureus</i>	Positif	<i>Staphylococcaceae</i>	ATCC 43300

Ces matériaux ont été renfermés dans des flacons portant la date de prélèvement, la région et placés dans l'obscurité (Tableau)

Tableau III.3 : Identification des échantillons

Région	Date de collection	Méthode d'extraction De l'huile	Echantillon
Kadiria	26/11/2016	Hydro distillation et entraînement	Feuille
	04/01/2017	Hydro distillation et entraînement	Feuille
Ain Atmane	05/01/2017	Traditionnelle	Fruit
Ain Athmane	15/04/2017	Hydro distillation et entraînement	Feuille
	13/05/2017	Hydro distillation et entraînement	Feuille
Ait Elaaziz	12/05/2017	Hydro distillation et entraînement	Feuille
Annaba	20/03/2017	Traditionnelle	Huile végétale

III.3 Séchage

Les échantillons ont été séchés sur des paillasses au niveau du laboratoire pédagogique de département génie des procédés l'université Akli Mohand Oulhag Bouira à l'air libre et à l'abri de la lumière et de l'humidité.



Fig.III.1 : feuilles fraîches



Fig. III.2 : feuilles séchées

III.4 Broyage

Cette opération a été réalisée après le séchage des plantes récoltées dans un broyeur manuel



Photo III.3 : broyeur manuel

III.5 Analyse phytochimique [17,18,19 ,20,21]

III.5.1 Recherche des alcaloïdes

A) Principe

La mise en évidence des alcaloïdes consiste à les précipiter à l'aide de l'un de six réactifs de précipitation à savoir:réactif de DRAGENDORFF,réactif de MAYER,réactif de HAGER,réactif de BERTRANDE,réactif de WAGNAR et le réactif de SONNENSCHNEIN.

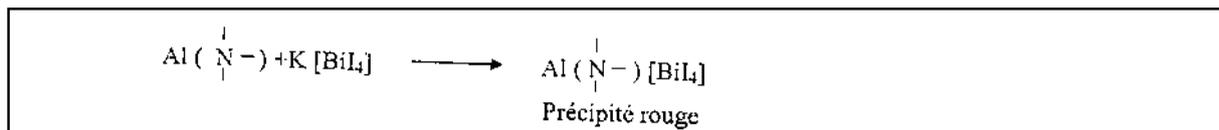
B) Extraction

Introduire 10g de matière végétale pulvérisée dans un erlenmeyer de 250 ml, et verser 50 ml d'acide sulfurique à 10 %. Agiter et laisser macérer 24 h à température ambiante.

Filter sur papier et laver à l'eau de manière à obtenir 50 ml de filtrat.

Prendre un tube à essai et introduire 1 ml de filtrat ; ajouter : 05 gouttes de réactif de Dragendorff : l'apparition d'un précipité rouge orange indique la présence d'alcaloïdes.

C) La réaction



III.5.2 Recherche des composés polyphénoliques

III.5.2.1 Recherche des tanins

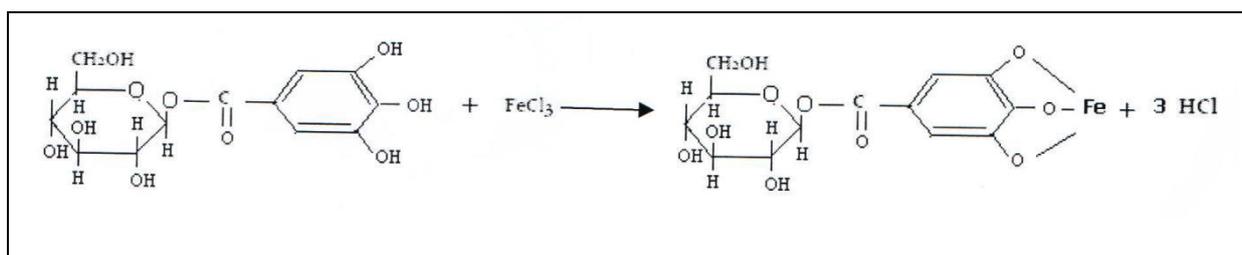
A) Principe

En présence de FeCl_3 à 1%; les extraits aqueux tanniques se colorent en bleu-vert,bleu sombre,ou vert ou forme des précipités.

B) Extraction

Dans un erlenmeyer, introduire 10g de la poudre végétale dans 100 ml d'eau distillée bouillante. Fermer avec un verre de montre. Laisser infuser pendant 15 minutes puis filtrer sur papier filtre et rincer le résidu avec un peu d'eau distillée chaude, de manière à obtenir 100 ml de filtrat.

Introduire dans un tube à essai 5 ml de l'infusé. Ajouter goutte à goutte environ 1 ml de solution aqueuse diluée de FeCl_3 à 1 % : en présence de tanins il se développe une coloration verdâtre (tanins catéchiques) ou bleu noirâtre (tanins gallique).

C) La réaction**III.5.2.2 Tanins catéchiques**

A 5 ml de l'infusé, ajouter 1 ml d'HCl concentré et porter à ébullition pendant 15 minutes. La présence de tanins catéchiques se confirme par la formation d'un précipité rouge soluble dans l'alcool isoamylique.

III.5.2.3 Tanins galliques

A 30 ml de l'infusé, ajouter 15 ml du réactif de Stiasny et chauffer sur bain marie à 90°C pendant 15 à 30 minutes dans un ballon muni d'un réfrigérant à reflux : l'apparition d'un précipité indique la présence de tanins cathéchiques (tanins condensés). Filtrer. A 02 ml de filtrat obtenu, ajouter 0,2g de $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ et 1 ml de FeCl_3 à 1 %. Le développement d'une teinte bleu noirâtre indique la présence de tanins galliques (tanins hydrolysables).

III.5.3 Recherche des flavanoides

III.5.3.1 Flavonoïdes (anthocyanes)

Principe

En présence de NH_4OH , H_2SO_4 , les anthocyanes donnent une coloration.

A 5 ml de l'infusé, ajouter 5 ml de H_2SO_4 concentré puis 5 ml de NH_4OH . Si la coloration s'accroît par acidification, puis vire au bleu violacé en milieu basique, on peut conclure la présence d'anthocyanes.

III.5.3.2 Réaction cyanhydrique (cyanidine)

A) Principe

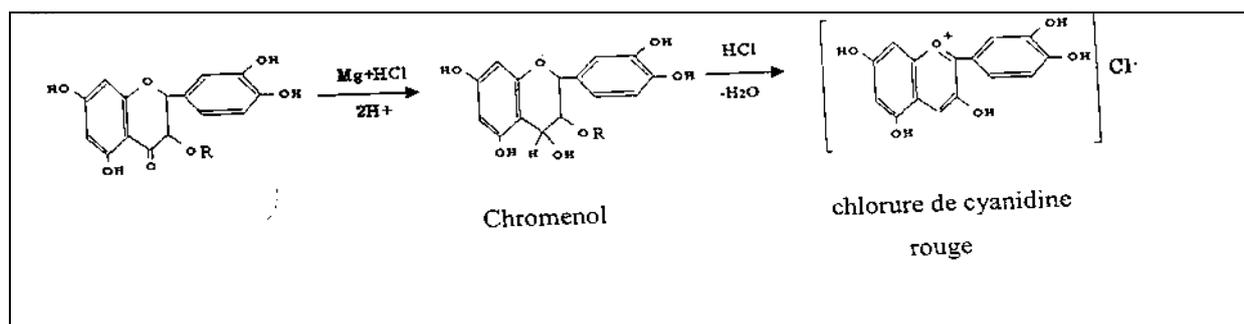
En présence d'acide chlorhydrique ; et de copeaux de zinc, les flavonoïdes donnent les réactions de coloration caractéristique.

Dans un tube à essai introduire 5 ml d'infusé et ajouter 5 ml d'alcool chlorhydrique (éthanol à 95 %, eau distillée, HCl concentré à parties égales en volumes) puis quelques copeaux de magnésium ou de zinc et 1 ml d'alcool isoamylique.

L'apparition d'une coloration : rose orangée (flavones) ou rose violacée (flavonones) ou rouge (flavonols, flavanonols) rassemblée dans la couche surnageante d'alcool isoamylique indique la présence d'un flavonoïde libre (génine). Les colorations sont moins intenses avec les hétérosides flavonoïques, négative avec les chalcones, les dihydrochalcones, les auronnes, les catéchines et les isoflavones.

- Effectuer la réaction de la cyanidine sans ajouter de magnésium et chauffer quelques minutes au bain marie. En présence de leucoanthocyanes, il se développe une coloration rouge cerise ou violacée. Les catéchols donnent une teinte brune rouge.

B) La réaction



III.5.4 Recherche des dérivés anthracéniques

III.5.4.1 Détermination des quinones

A) Principe

La coloration plus ou moins rouge de l'extrait chloroformique (1 ml) additionné de NH_4OH dilué au demi indique la présence d'anthraquinones libres.

En présence de NH_4OH , les solutions de quinones présentent une coloration plus ou moins rouge.

B) Extraction

Extrait chloroformique

Traiter 1g de poudre par 10 ml de chloroforme et chauffer pendant 3 minutes sur bain marie. Filtrer à chaud et compléter à 10 ml avec le même solvant.

C) Caractérisation : réaction de Borntrager

Anthracéniques libres

A 1 ml de l'extrait chloroformique, ajouter 1 ml de NH_4OH dilué et agiter. La coloration plus ou moins rouge indique la présence d'anthracéniques libres.

Des résultats négatifs ont été obtenus par la réaction de Borntrager, ce qui montre l'absence des dérivés anthracénique

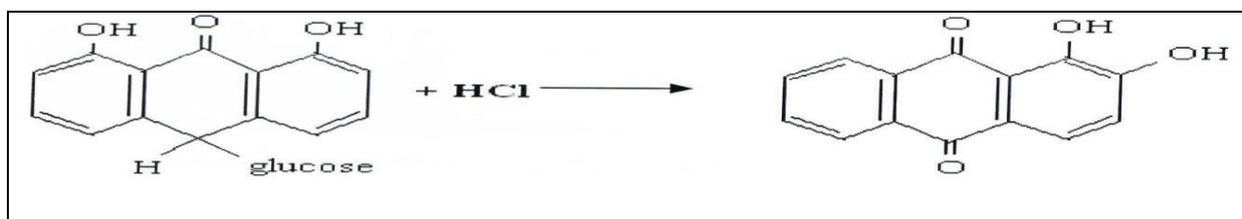
III.5.5 Détermination des glucosides

A) Principe

Réaction avec l'acide sulfurique sur la poudre donne une coloration rouge violette.

Mettre deux gouttes de l'acide sulfurique concentré sur une masse de la poudre végétale. En présence des glucosides la masse se colore en rouge brique, puis en violet.

B) La réaction



III.5.6 Détermination des saponines

A) Principe

Par agitation, une mousse persistante dont la hauteur est mesurable apparaît dans les solutions de saponines.

Porter à ébullition dans 50 ml d'eau distillée 5g de la poudre végétale. Maintenir à ébullition modérée pendant 15 minutes. Après refroidissement, filtrer et ajuster à 50 ml avec de l'eau.

B) Caractérisation

Formation de la mousse persistante :

Introduire dans un tube à essai, 10 ml du décocté précédemment préparé. Agiter le tube dans le sens de la longueur pendant 15 secondes, à raison de deux agitations par seconde. Laisser reposer pendant 15 minutes. Noter la présence de mousse et mesurer la hauteur de la mousse dans le tube.

III.5.7 Recherche des hétérosides cardiotoniques

A) Principe

Les hétérosides donnent des colorations vertes en présence de réactif de LIEBERMAN-BURCHARD.

A 1g de poudre ajouter 10 ml d'EtOH à 60 % et 5 ml d'une solution de $Pb(CH_3COO)_2$ à 10%. Chauffer sur bain marie pendant 10 minutes et filtrer.

Agiter le filtrat avec 10 ml de chloroforme sans formation d'émulsion. Laisser décanter. Soutirer la phase chloroformique et évaporer à sec. Reprendre le résidu avec 2 ml d'isopropanol.

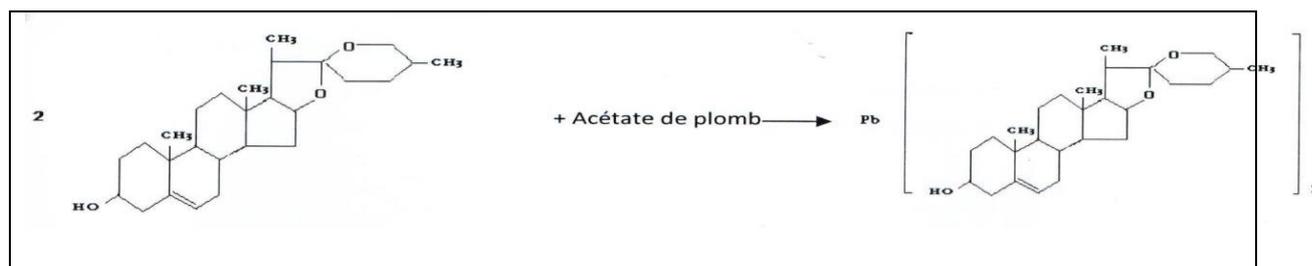
B) Caractérisation

Réaction de Liebermann Burchard

A 1ml de l'extrait, ajouter 1/5 du volume d'anhydride acétique, puis, goutte à goutte, de l'acide sulfurique concentré : il se développe d'abord une coloration rouge, ensuite bleue, et enfin verte.

La réaction de Liebermann n'est pas employée en général, elle est caractéristique pour les substances dérivées de la bufanolide.

C) La réaction



III.5.8 Détermination des éléments réducteurs

Principe

Les éléments réducteurs donnent une coloration rouge brique en présence de réactif de Fehling.

Verser 5 ml de décocté aqueux à 10 % dans une capsule et évaporer à sec au bain marie. Ajouter au résidu 1 ml de réactif de Fehling. L'obtention d'un précipité rouge brique indique la présence de composés réducteurs.

III.5.9 Détermination des mucilages

Principe

En présence de l'alcool absolu l'apparition de flocons prouve la présence des mucilages. Introduire 1 ml de décocté aqueux à 10 % dans un tube à essai, ajouter 5 ml d'alcool absolu.

III.5.10 Coumarines

Caractérisation

Evaporer 5 ml d'extrait éthérique, obtenu par macération pendant 24 h de 1g de poudre dans 20 ml d'éther dans une capsule à l'aire libre. Ajouter 2 ml d'eau chaude, partager la solution entre 2 tubes à essai et ajouter au contenu de l'un des tubes 0,5 ml de NH_4OH à 25%. Procéder à l'observation sous UV à 366 nm : une fluorescence intense indique la présence de coumarines

III.6 Méthode d'extraction

III.6.1 Hydro distillation

Principe (voir page 16)

Mode opératoire

Placer 60g de plante sèche dans un ballon à fond rond monocol de 500 ml et verser une quantité distillée (jusqu'aux 2/3 environ). Porter lentement à ébullition pendant 3 heures (voir schéma page 16)

III.6.2 Entraînement à la vapeur

Principe :(voir la page 16)

Mode opératoire

Placer 900 ml d'eau distillé dans un ballon de 1L, introduire 60g de matière végétale dans un ballon de 500 ml, contacter les deux ballons avec un tube en verre ,placer un réfrigérant dans le ballon de matière végétale ,dans l'extrémité de réfrigérant un flacon pour récupérer le distillat [14].

III.6.3 Alambic

Principe (voir la page 18)

Mode opératoire

- Dans une cocotte-minute introduire 400 gr de matière végétale ; imprégné d'eau distillée environ 2 /3, l'ensemble est porté à ébullition pendant 3 heures. [14]

III.7 Extraction de l'huile végétale

Principe (voir la page 22)

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.



Fig. III.4 : graines (fruits) mûres du lentisque pistachier

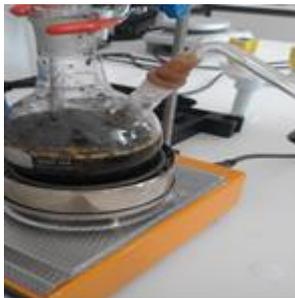


Fig.II.5 : chauffage

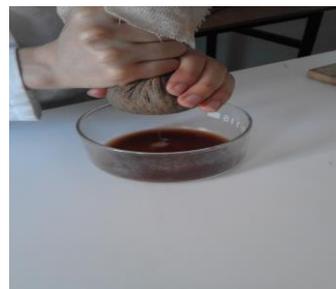


Fig. III.6 : essorage de la pâte



Fig.III.7 : séparation de l'huile



Fig. III.8 : Recueil de l'huile

III.8 Décantation

La séparation entre la phase organique (HE) et la phase aqueuse (l'eau aromatique) est faite en rajoutant l'éther diéthylique ou déchlrométhane.

III.9 Conservation

Les échantillons ont été conservés dans un réfrigérateur à 4°C dans des bouteilles en verre à l'abri de la lumière.

III.10 Codage des échantillons

Les échantillons ont été mis dans des flacons en verre, hermétiques, enveloppés de papier aluminium. Une étiquette portant la date de prélèvement, la région et le mode d'extraction est collée sur chaque flacon.

Le tableau VII.4 résume les différents codages

Tableau III .4 : Codage des échantillons

Echantillons	Code	Image
Huile commerciale	HC	
Huile végétale	HV	
Huile végétale de laboratoire	HVL	

Huile essentielle	HE	
-------------------	----	--

III.11 Analyses physiques

III.11.1 Rendement : [16]

Le rendement en huile essentielle est le rapport entre le poids de l'huile extraite et le poids de la plante à traiter.

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

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

R : rendement de l'huile en %.

P_A: poids de la plante en g.

P_B : poids de l'huile en g.

III.11.2 La perte à la dessiccation [16]

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.

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° pendant 2 h
- 4- peser et noter la masse

III.11.3 Indice de gonflement [14]

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.

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

III.11.4 Humidité [4]

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 $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) (ISO 662, 1998).

Principe

Le taux d'humidité est calculé à partir de la différence de poids d'une prise d'essai avant et après séchage à l'étuve à une température de $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ pendant 3 heures.

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

M_0 : Masse du cristalliseur vide en grammes.

M_1 : Masse de la prise d'essai en grammes.

M_2 : Masse du cristalliseur contenant l'échantillon après chauffage en grammes.

Mode opératoire :

1-Peser le cristalliseur vide (M_0)

2-Prise d'essai de 10g de l'échantillon (M_1)

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

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

5-Procéder à une dernière pesée (M_2).

III.11.5 Dosage des cendres totales [16]

Elle caractérise la quantité de substances résiduelles non volatilisées lorsque l'échantillon de drogue et complètement calciné.

Mode opératoire

1-Chauffer au rouge un creuset de porcelaine pendant 30 min.

2-Laisser refroidir dans un dessiccateur contenant du gel de silice anhydre,

3-puis peser.

4-Introduire dans le creuset 1g de la drogue pulvérisée.

5- Dessécher pendant 1 h à 100-105°C, puis incinérer dans un four à moufle à une température de $600 \pm 25^\circ\text{C}$ jusqu'à masse constante.

La masse résiduelle a été déterminée comme suit :

$$CT = (PF - PV) / PE * 100$$

CT : cendres totales (%).

PV : poids vide du creuset (g).

PE : poids de la prise d'essai (g).

PF : poids final du creuset (g).

III.11.6 Dosage des cendres sulfurique [16]

Ce sont des substances résiduelles non volatilisées recueillies lorsque l'échantillon de drogue est calciné avec de l'acide sulfurique concentré, ces cendres déterminent la quantité de substances inorganiques contenues dans la drogue.

Mode opératoire

1-Chauffer un creuset de porcelaine à $600 \pm 50^\circ\text{C}$ pendant 30 min.

2-Laisser refroidir dans un dessiccateur sur du gel de silice et peser. Placer ensuite 1g de la matière pulvérisée.

3-Humecter la matière avec une quantité suffisante de H_2SO_4 dilué (environ 1M) et chauffer lentement jusqu'à carbonisation complète de la matière.

4-Après refroidissement, humecter le résidu avec un peu de H_2SO_4 dilué au demi, chauffer de la même manière jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de dégagement de fumées blanches.

5-Calciner ensuite à $600 \pm 50^\circ\text{C}$ jusqu'à incinération complète du résidu.

6-Laisser refroidir le creuset dans un dessiccateur, puis peser.

III.11.7 Indice de réfraction [16]

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.

Mode opératoire

On a mesuré l'indice de réfraction par le réfractomètre

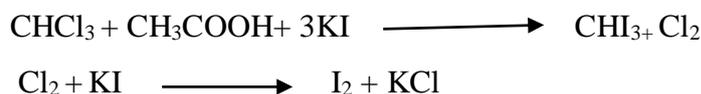
III.12 Analyse chimique

III.12.1 Indice de Peroxyde (IP) (en meq d'O₂ peroxydique/kg d'huile) [4]

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.

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...).

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 :



L'indice de peroxyde en milliéquivalent 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 de chloroforme ; 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.

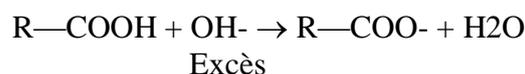
Un essai à blanc est effectué simultanément.

III.12.2 Indice de Saponification (IS) (mg de KOH /g d'huile) [4]

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 :

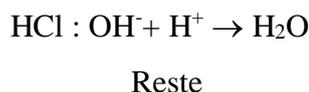
Neutralisation des AG libres :



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 :

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

V_b : 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.

III.12.3 Indice d'acide (IA) [15]

Le nombre de mg d'hydroxyde de potassium nécessaires à la neutralisation des acides libres contenus dans 1 gramme d'HE.

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

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'une couleur rose persistante pendant 30 secondes.

5-Noter le volume de solution d'hydroxyde de potassium utilisé.

III.12.4 Indice d'Ester (IE) [4]

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).

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

$$IE = IS - IA$$

IS : Indice de Saponification.

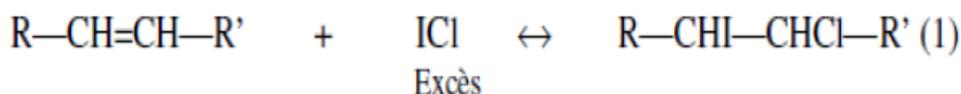
IA : Indice d'Acide.

III.12.5 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.

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 :

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

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 [14]

1-on prend 2ml d'huile, on met dans une fiole conique de 250ml, on y ajout 5ml d'alcool éther 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 on mélange 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 à 0.1 N, on détermine la fin de titrage quand notre solution devient incolore

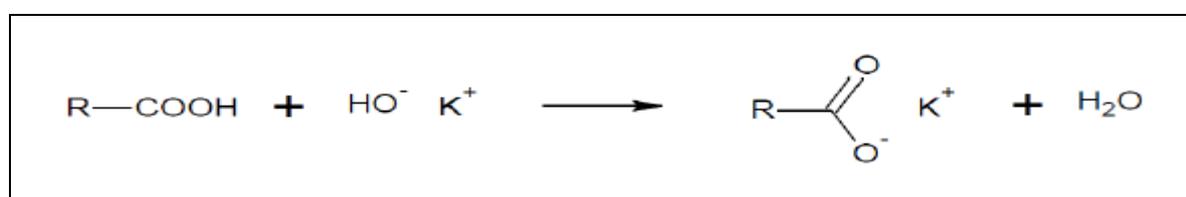
5-parallèlement on réalise un essai à blanc sans ajouter la matière grasse

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

III.12.6 Acidité : (A%) [4]

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 phénolphtaléine 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)

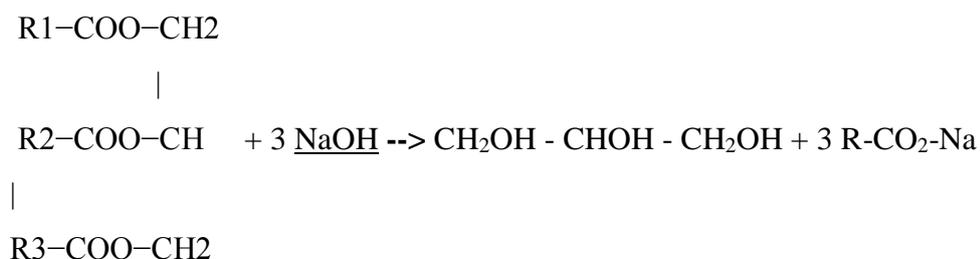
M : est le poids molaire, en g/mole, de l'acide adopté pour l'expression du résultat (= 282),

m : est la prise d'essai (gr)

III.13 Formulation du savon**III.13.1 Définition d'une saponification**

La saponification est la réaction chimique transformant le mélange d'un ester (acide gras) et d'une base forte, généralement de la potasse(KOH) ou de la soude (NaOH), en savon et glycérol à une température comprise entre 80 et 100°C (176-212°F). L'hydrolyse des corps gras produit du glycérol et un mélange de carboxylates (de sodium ou de potassium) qui constitue le savon.

La réaction de saponification est la suivante :



Ester d'acide gras + base forte \longrightarrow alcool+savon

III.13.2 Le savon

Le savon est une substance qui sert au nettoyage. Ses molécules étant *amphiphiles*, le savon permet de dissoudre les graisses lorsqu'il est utilisé avec de l'eau.

III.13.3 Action détergente du savon

Lorsque les molécules de savon se dissolvent dans l'eau, elles entourent chaque particule de saleté du tissu, en formant des micelles (agrégats de molécules). à la différence des particules de graisse, ces agrégats sont solubles dans l'eau et peuvent donc être éliminés par rinçage.

III.13.4 Les corps gras

Les corps gras sont des composés naturels d'origine végétale ou animale, encore appelés lipides.

Ils sont essentiellement constitués de triglycérides qui sont des triesters du propan-1,2,3-triol (glycérol) et d'acides à longues chaînes carbonées (de 4 à 22 C) non ramifiées comportant un nombre pair d'atomes de carbone, appelés « acides gras ».

III.13.5 Montage

A) Appareillage : Dans cette expérience on avait besoin de :

Un Erlen Meyer. Un papier pH

B) Produit

La soude NaOH. Ethanol 95%. L'huile d'olive.

C) Protocole de l'expérience

Ce travail s'est fait en deux étapes

1ere étape : Préparation d'un savon.

On introduit dans un Erlen Meyer 2,5g de la soude et on ajoute 05ml d'eau distillée et 05ml d'éthanol 95%. On mélange jusqu'à la dissolution complète de la soude puis on ajoute 05ml d'huile de lentisque.

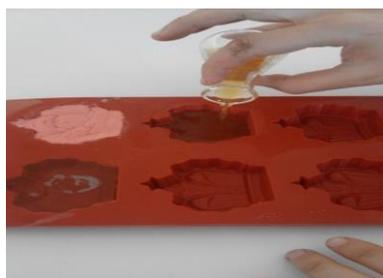


Photo III.9 : réalisation de savon



Photo III.10 : le savon

Remarque

On n'était pas besoin de chauffer notre mélange car le savon été préparé sont le chauffer et nous avons remarqué que le mélange été chaud. Alors on déduit que la réaction de saponification est exothermique.

2ème étape : Préparation de la solution savonneuse

On découpe au morceau de savon obtenu et on l'introduit dans un Erlen puis on ajoute de l'eau distillée en agitant jusqu'à la formation de la mousse.

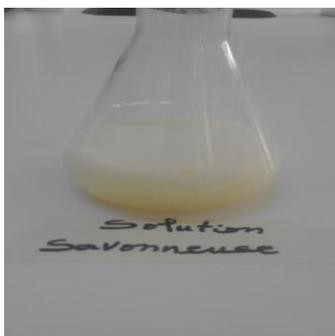


Photo III.11 : la solution savonneuse

III.13.6 Synthèse de savon

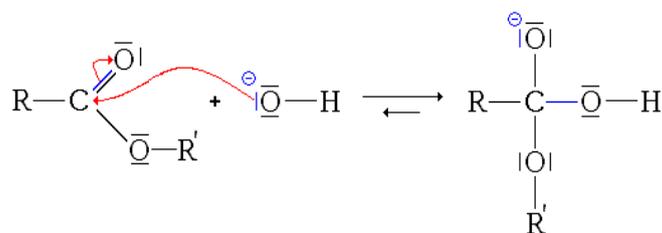
Une réaction de saponification est la réaction à chaud d'un ester avec des ions hydroxydes OH^- . On obtient un alcool et ion carboxylate. C'est une réaction rapide et totale. Les ions OH^- proviennent de la solution concentrée d'hydroxyde de sodium (soude).

Mécanisme

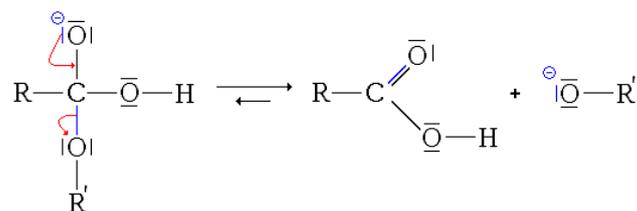
Il se décompose en trois étapes (plus une acidification du milieu si on veut ré-obtenir un acide carboxylique, et non plus

Ion carboxylate).

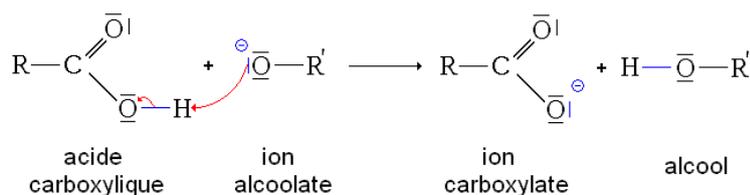
Première étape : addition de HO^- sur l'ester.



Seconde étape : élimination du groupe alcoolate.



Troisième étape : réaction acide-base entre l'acide carboxylique et l'ion alcoolate.



III.13.7 Propriété de la solution savonneuse

Expérience 01

Verser dans un tube à essais 03cm³ d'eau savonneuse et 01cm³ de chlorure de calcium et agiter. On remarque : la disparition de la mousse du savon dans le tube à essai et la formation d'un précipité de dans le tube a essai.

Expérience 02

Verser dans deux tubes à essais 03cm³ d'eau savonneuse, ajouter dans l'un 01cm³ d'acide acétique et dans l'autre 01cm³ d'acide chlorhydrique.

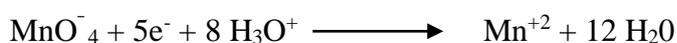
Expérience 03

Dans un tube à essai verser 03cm³ d'eau savonneuse et dans un autre 03cm³ d'eau distillée. Ajouter dans chacun des deux tubes 04 gouttes d'une solution basique de KMnO₄.

03 cm³ d'eau savonneuse + 04 gouttes de KMnO₄



03 cm³ d'eau distillée + 04 gouttes de KMnO₄



Permanganate

Manganèse II

III.14 Formulation d'une pommade antifongique

III.14.1 Contrôle de qualité de la matière première

Avant de préparer (formuler) une pommade, le contrôle de sa matière première s'impose.

III.14.1.1 Vaseline

A) Dénomination commune internationale : vaseline officinale.

B) Composition : c'est un mélange d'hydrocarbure qu'on obtient par raffinage de diverses fractions lourdes du pétrole pour augmenter sa consistance, on peut ajouter des petites quantités des paraffines.

C) Aspect : substance blanchâtre d'une consistance analogue à celle de l'axonge, translucide en couches minces et légèrement fluorescente quand elle est fondue, insipide (qui n'a aucune saveur), incolore et dégage une faible odeur lors de chauffage.

D) Solubilité

Tableau III.5 : Tests de solubilité de la vaseline.

Chloroforme	Soluble
0,5 parties de benzene	Soluble
L'eau	Insoluble
L'acétone	Soluble

E) Acidité

A 10 g de vaseline, ajouter 20 ml d'eau bouillante et agiter rigoureusement pendant une minute, refroidir et décantier. A 10 ml de la phase aqueuse, ajouter 0,1 ml de la solution de phénolphthaléine, la solution est incolore, le virage au rose de l'indicateur ne nécessite plus de 1ml de NaOH à 0,01 M.

Volume de NaOH utilisé = 0,1ml(conforme)

III.14.1.2 Analyse de l'acide salicylique

Hydroxybenzenecarboxylic acide.

A) Apparence

Blanche ou presque blanche, poudre cristalline blanche ou incolore, cristaux aciculaires.

B) Solubilité

Légèrement soluble dans l'eau, facilement soluble dans l'éthanol (96 pour cent), peu soluble dans le chlorure de méthylène.

C) Identification

Dissolvez environ 30 mg dans 5 ml de 0,05 M d'hydroxyde de sodium, de neutraliser, si nécessaire ml et diluer avec de l'eau à 20 R. 1 ml de la solution donne la réaction (a) des salicylates.

D) Essais

Dissoudre 2,5 g dans 50 ml d'eau R bouillante distillée, refroidir et filtrez.

Aspect de la solution :

La solution est limpide et incolore.

III.14.1.3 Analyse de l'oxyde de zinc**A) Apparence**

Doux, blanc ou légèrement jaunâtre-blanc, poudre amorphe, exempte de particules graveleuses.

B) Solubilité

Pratiquement insoluble dans l'eau et l'éthanol (96 pour cent).

C) Identification

Dissolvez 0,1 g dans 1,5 ml d'acide chlorhydrique dilué et complétez à 5 ml avec de l'eau. La solution donne la réaction du zinc.

D) Alcalinité

Agitez 1,0 g avec 10 ml d'eau bouillante.

Ajoutez 0,1 ml de solution de phénolphtaléine et filtrez.

Si le filtrat est rouge, pas plus de 0,3 ml de 0,1 M d'acide chlorhydrique est nécessaire pour changer la couleur de l'indicateur.

III.14.1.4 Analyse de l'acide borique**A) Apparence**

Ce solide blanc, parfois légèrement coloré, cristallise dans un réseau triclinique. Il se présente sous forme d'un solide cristallisé en paillettes nacrées.

B) Solubilité

L'acide borique est beaucoup plus soluble dans l'eau chaude et surtout dans l'eau bouillante.

C) Identification**III.14.1.5 Analyse de tétraborate de sodium****A) Apparence**

Solide cristallin, d'aspect vitreux, qu'il ne faut pas confondre avec le borax.

B) Solubilité

Il est insoluble dans l'alcool à 95°.

C) Identification

Placé dans une flamme, il colore la flamme en jaune à l'instar du sodium, mais aussi en vert (moins visible), à l'instar des autres dérivés du bore.

III.14.1.6 Analyse de phénol**Apparence**

De couleur blanche à l'état pur, il a tendance à s'oxyder légèrement au contact de l'air pour donner des traces de quinones qui le colorent en rose, puis en rouge

Le phénol est fortement corrosif pour les organismes vivants. Une solution aqueuse à 1 % suffit à provoquer des irritations sévères.

III.14.2 Formulation de pommade**III.14.2.1 Réalisation de la pommade 1****A) Composition**

Huile essentielle

Acide salicylique

Acide borique

Tétraborate de sodium

Phénol

Vaseline

Huile d'olive

B) Mode opératoire

Le mode opératoire est placé dans le tableau suivant.

1- Mélanger les poudres, triturer pour avoir un mélange homogène ;



Photo III.12 : les poudres de la pommade

2- Déposer dans un creuset sur bain marie à 40C° ;

3- Ajouter la vaseline, les huiles, mélanger jusqu'à mélange homogène, refroidir.



Photo III.13 : réalisation de la pommade

4-Observer au microscope

5- Essai sur le poignet face externe

6-Teste fongicide et bactéricide

7- Déterminer le PH

8- Triturer entre le pouce et l'index

9-Essai à blanc été effectuer parallèlement

III.14.2.2 Réalisation de la pommade 2

A) Composition

Acide borique

Huile de lentisque

ZnO

La vaselline

B) Mode opératoire

Appliqué le même mode opératoire que pommade 1

III.15 Activité antibactérienne [22,25]

Mode opératoire

1- Couler la gélose dans une boîte de pétri

2- Laisser prendre en masse

3-Prélever 2 ou 3 gouttes de la suspension bactérienne, les déposer à la surface de la gélose les étaler avec un râteau

4-S'assurer que la surface de la gélose est bien séchée, et y déposer les disques de papier de wathman imprégnés dans l'extrait d'huile.

5-Placer la boîte de pétri à basse température +4°C pendant 15 à 30mn afin de permettre aux disques de diffuser dans la gélose avant que les bactéries ne commencent à se multiplier.

6-Retirer la boîte du réfrigérateur et la placer dans l'incubateur, à la température optimale de croissance du germe à étudier (37 °C) pendant 24 h

Rappel : les boîtes doivent être placées couvercle en bas



Photo III.14: préparations des inoculum

III.16 Activité antifongique [13]

III.16.1 Préparation de l'inoculum fongique

Le front de croissance d'une culture de dermatophyte âgée de 10 jours a été inondé avec 10 ml d'eau physiologique stérile (NaCl 0,9%). Après agitation et filtration, 1 ml de la suspension obtenue a été répandu sur la surface du milieu Sabouraud dextrose agar (SDA) préalablement coulé et gélifié dans une boîte de Pétri de 90 mm de diamètre intérieur. Les boîtes de Pétri ont ensuite été incubées pendant 10 jours à 30°C.

III.16.2 Préparation des solutions mères d'extrait et des concentrations tests

L'extrait/fraction (0,08 g) a été dissout dans 5 ml avec de dichlorométhane pour une concentration finale de 16 mg/ml.

III.16.3 Aromatogramme ou méthode des disques :**A) Mode opératoire**

1-Couler la gélose dans une boîte de pétri

2-Laisser prendre en masse

3-Prélever 2 ou 3 gouttes de la suspension fongicide, les déposer à la surface de la gélose les étaler avec l'écouvillon

4-S'assurer que la surface de la gélose est bien séchée, et y déposer les disques de papier de wathman imprégnées dans extrais d'huile.

5-Placer la boîte de pétri à basse température +4°C pendant 15 à 30mn afin de permettre aux antibiotiques de diffuser dans la gélose avant que les bactéries ne commencent à se multiplier

6-Retirer la boîte du réfrigérateur et la placer dans l'incubateur, à la température optimale de croissance du germe à étudier (30 °C) pendant 10jours

Rappel : les boîtes doivent être placées couvercle en bas

B) Lectures des résultats

L'activité de chaque antibiotique sera appréciée, par le diamètre de l'auréole d'inhibition provoqué autour du disque

Chapitre VI

Résultats et Discussions



Chapitre VI : Résultats et discussion

Des analyses physiques et chimiques ont été effectuées sur les échantillons collectés, dans le but de déceler les différences entre ces derniers, sous l'influence d'un nombre de facteurs (région, période de cueillette, méthode d'extraction). L'absence de normes sur cette huile nous a incités à comparer nos résultats à ceux d'analyses d'autres huiles végétales telles que l'huile de romarin. Les analyses chimiques en question permettent alors de faire quelques estimations sur les masses moléculaires moyennes des acides gras et des triglycérides déterminés par l'indice de saponification (IS), sur le nombre d'insaturations par la mesure de l'indice d'iode (II), sur la teneur en acide gras libres par la détermination de l'indice d'acide ou l'acidité (A) et sur le degré d'altération en mesurant l'indice de peroxyde (IP), une recherche d'éventuelle hydrolyse des triglycérides en calculant l'indice d'ester (IE).

Aussi les analyses physiques permettent de déterminer la perte de poids par la perte à la dessiccation et faire une valorisation sur le volume occupé par 1g de drogue par indice de gonflement, sur la quantité d'eau contenue dans un échantillon par le pourcentage d'humidité, sur la quantité des substances non volatiles par le dosage des cendres (totales et sulfuriques) et sur le rayon lumineux par indice de réfraction.

Une étude phytochimique donne d'une manière générale la composition de la plante sélectionnée (lentisque).

L'activité antibactérienne et antifongique sont faite pour déterminer l'efficacité des échantillons sur inhibition des bactéries et des mycoses.

Enfin, des tests et essais effectués sur le savon et les pommades antifongiques réalisées au niveau de laboratoire tel que (les propriétés du savon, détermination de PH, observation au microscope...).

VI.1 Analyse chimique

IV.1.1 Indice d'acide

L'indice d'acide permet de donner une preuve de bonne conservation de l'huile. TableaVI.1

Indices d'acide des quatre échantillons

Echantillons	Indice d'acide
HC	19.9
HV	9.3
HVL	5.6
HE	0.56

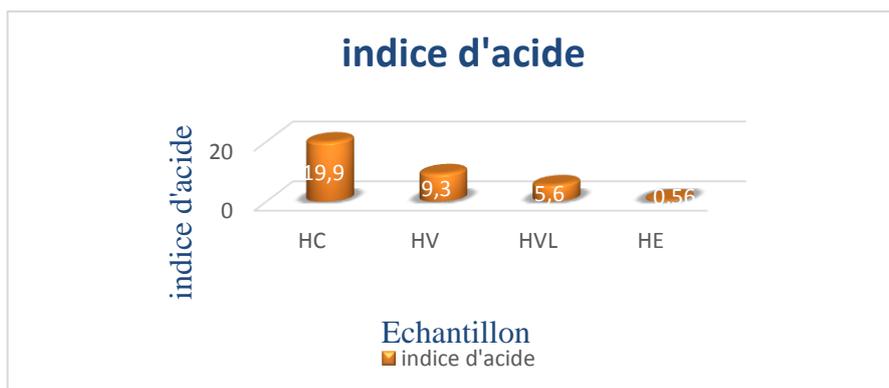


Fig VI.1 : indices d’acide

Les résultats obtenus par notre analyse donnent une valeur très élevée de l’indice d’acide de l’huile HC ; suivi HV, HVL et enfin HE.

Ces résultats prouvent la présence des acides libres dans 1g des substances et indiquent que la conservation de HE est bonne.

VI.1.2 indice de saponification

L’Indice de Saponification est par définition la quantité de potasse exprimée en mg nécessaire pour transformer en savons les acides gras libres et liés contenus dans 1g de corps gras. La détermination de cet indice est importante, car il permet de caractériser le poids moléculaire et la longueur moyenne des chaînes grasses auxquelles il est inversement proportionnel (plus le poids moléculaire PM de la longueur moyenne d’acides gras est élevé, plus l’indice de saponification est faible). Le tableau VI.2 donne les résultats obtenus.

Tableau VI.2 : les différentes valeurs d’indice de saponification

Echantillons	Indice de saponification
HC	139.15
HV	178.125
HVL	558.195
HE	344.115

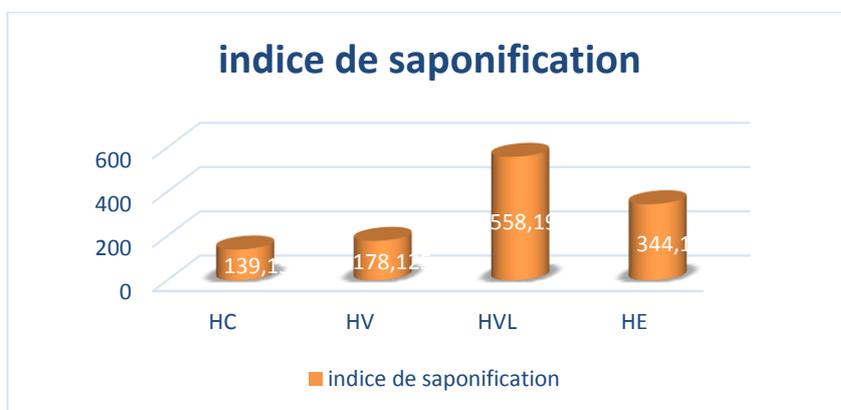


Fig VI.2 : Indice de saponification

Ces résultats montrent que la valeur de l'indice de saponification est élevée pour HVL suivie par l'HE et HV respectivement, ce qui indique que la plante contient une quantité importante de savon, ce qui confirme son utilisation dans le passé comme une lotion capillaire.

VI.1.3 Indice d'ester

En revanche, et étant donné qu'en terme de valeurs, l'Indice d'Ester est la différence entre l'Indice de Saponification et celui d'Acide, on conclue qu'autant l'Indice de Saponification est élevé et moins l'Indice d'Acide l'est, celui d'Ester est important. Le tableau VI.3 montre les résultats obtenus.

Tableau VI.3 : les valeurs de l'indice d'ester des quatre échantillons

Echantillons	Indice d'ester
HC	119.12
HV	168.35
HVL	552.58
HE	343.54

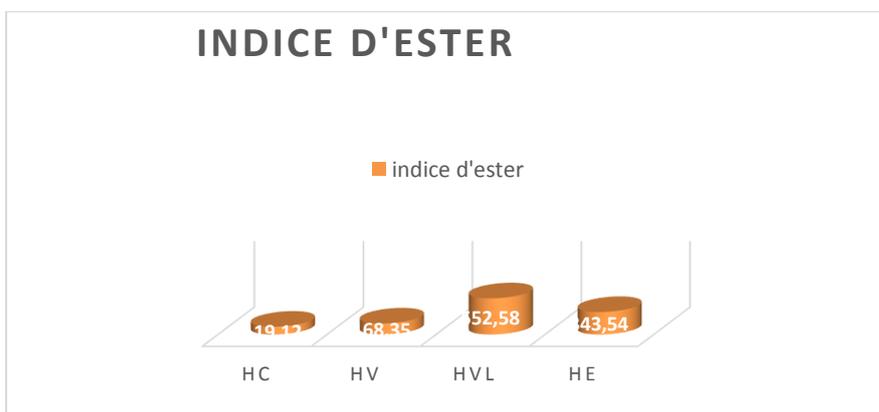


Fig VI.3 : les résultats de l'indice d'ester

Les indices de Saponification, et d'Ester sont des indices qui nous donnent une idée sur la structure de l'huile et ne sont ni influencés par le facteur région, ni par les méthodes d'extraction.

VI.1.4 indice d'iode

L'indice d'iode est une appréciation de l'insaturation des acides gras et de leurs esters.

Les résultats des Indices d'Iode sont représentés dans le tableau VI.4. **Tableau VI.4** : Les indices d'iodes des différents échantillons

Echantillons	Indice d'iode
HC	8.58
HV	6.25
HVL	6.18
HE	3.68

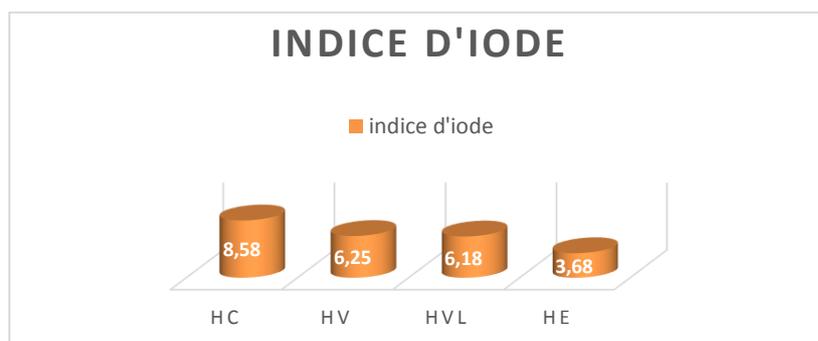


Fig VI.4 : les résultats de l'indice d'iode

Ces résultats montrent que les valeurs de cet indice sont comprises entre 0 et 50, alors D'après Vaitilingom (2007), Les huiles dont les indices d'iode se situent dans cet intervalle, sont des huiles saturées de type :

Lauriques : coprah, palmiste, babassu...

Palmitiques : palme, buruti

Stéariques : karité

VI.1.5 Indice de peroxyde

L'Indice de Peroxyde, nous révèle les premiers degrés d'oxydation de l'huile caractérisés par la présence de peroxydes ou hydro-péroxydes, ces derniers qui évoluent par la suite vers d'autres formes plus stables concrétisées en produits volatiles et non volatiles.

Cet indice très utile nous informe des conditions de conservation, des méthodes d'extraction, et nous aide à apprécier les premières étapes d'une détérioration oxydative du produit (Le **tableau VI.5** et **figure VI.5**) nous dégagent les résultats de l'analyse des Indices de Peroxyde des différents échantillons. **Tableau VI.5 :** Les valeurs des indices de peroxydes obtenus

Echantillons	Indice de peroxyde
HC	0.4
HV	1.915
HVL	0.144
HE	0.512

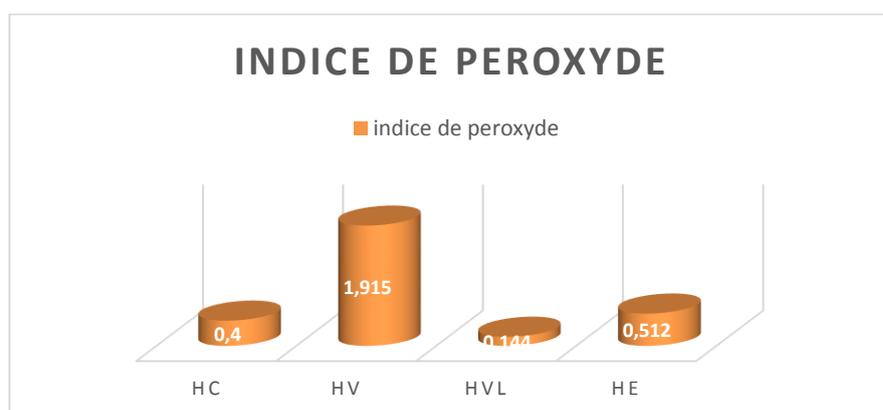


Fig VI.5 : les résultats des indices de peroxyde

Les résultats obtenus dans cet indice sont très faibles si on les compare aux résultats obtenus avant, ce qui confirme que les échantillons ne sont pas exposés à l'air ou à l'oxydation parce que l'oxydation de l'huile commence après que les fruits soient cueillis de l'arbre, et continue pendant leur stockage et traitement. Les corps gras peuvent s'oxyder en présence d'oxygène et de certains facteurs favorisant (température élevée, eau, enzyme, trace de métaux : Cu,Fe...). En effet, les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication auront un impact positif sur la teneur des peroxydes justes après l'extraction.

VI.1.6 Acidité

L'Acidité libre permet de contrôler le niveau de dégradation hydrolytique, enzymatique ou chimique, des chaînes d'acides gras des triglycérides. Ceci est à l'origine d'acides gras libres et de glycérides partiels (mono et diglycérides).

Les résultats de l'Acidité sont présentés en (tableau VI.6) et en (figure VI.6). Cette dernière nous donne une vision globalisée de l'évolution de ce paramètre suivant la région et le mode d'extraction. **Tableau VI.6** : les valeurs d'acidité obtenue sur les échantillons

Echantillons	Acidité
HC	2.82
HV	5.64
HVL	5.64
HE	1.128



Fig VI.6 : l'indice d'acide des quatre échantillons

On remarque que les échantillons (HV et HVL) possèdent l'Acidité la plus élevée, suivi des échantillons : HC et enfin HE.

L'examen de la figure montre bien que toutes les huiles étudiées présentent des taux d'acidité très élevés, la norme $\leq 0.8\%$ (SNIMA, 2003),

En plus, on constate que le pourcentage d'acidité des huiles des deux huiles (HV et HVL) dépasse en général les limites établies par le Conseil Oléicole International (COI) (2003), qui se situent entre 1 et 3,3%.

Ces deux huiles provenant de différentes régions sont extraites par la méthode standard. Donc on peut supposer dès lors, que la région n'a pas d'influence sur l'acidité de l'huile.

Par contre l'huile essentielle y a une acidité très faible par rapport les autres donc on peut dire que la méthode d'extraction influe sur acidité des huiles.

IV.2 Analyse Physique

IV.2.1 Rendement

Le rendement moyen en huile essentielle de pistacia lenticus a été déterminé en fonction de la matière végétale (60g) de la partie aérienne de la plante et de la période de la récolte. Les résultats obtenus révèlent que le rendement varie entre 0.05% et 0.14%. Le tableau IV.7 regroupe l'ensemble des rendements obtenus pour différentes méthodes d'extraction et période de recueille

Tableau VI.7 : les rendements en huile essentielle pour différentes méthodes d'extraction et période recueille

Méthode d'extraction	Matière végétale	Rendement
Hydro distillation	Feuille sèche novembre	0.04%
	Feuille sèche janvier	Des traces
	Feuille sèche mai	0.14%
	Feuille fraiche	0%
Entrainement à la vapeur	Feuille sèche novembre	0.02%
	Feuille sèche janvier	Des traces
	Feuille sèche mai	0.11%
	Feuille fraiche	0%
Soxlet	Feuille sèche novembre	0%
Alambic	Feuille sèche mai	0.12%

Ces rendements peuvent être considéré faible par rapport a certaines plantes qui sont exploitées industriellement comme source de huile essentielle.il est trop faible que celui de thym (2-2.75%), le romarin (1-2.5%) et proche a celui de la rose (0.1-0.35%).

VI.2.2 La perte à la dessiccation

La perte à la dessiccation permet de déterminer le poids perdu de la matière végétale à l'étuve, le tableau VI.8 résume les résultats obtenus. **Tableau VI.8** : les pertes à la dessiccation sur les échantillons

Echantillon	Perte à la dessiccation
Fruit	22.82%
Feuille	58.83%

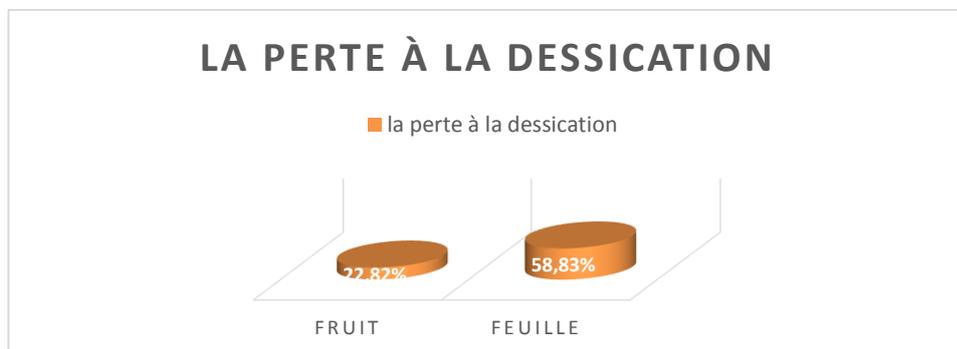


Fig VI.7 : les valeurs de la perte à la dessiccation

Les résultats obtenus, montrent que la poudre des feuilles et fruits ont perdu 58.83% ; 22.82% respectivement de leurs poids massiques lors de la dessiccation. Donc on peut dire que la plante contient un taux très élevé d'eau.

VI.2.3 Indice de gonflement

Indice de gonflement permet de déterminer la capacité d'absorption de l'eau par la matière végétale le tableau VI.9 représente les différentes valeurs de l'indice de gonflement. **Tableau VI.9** : les résultats de l'indice de gonflement

Echantillon	Indice de gonflement
Fruit	9.0024
Feuille	6.8551

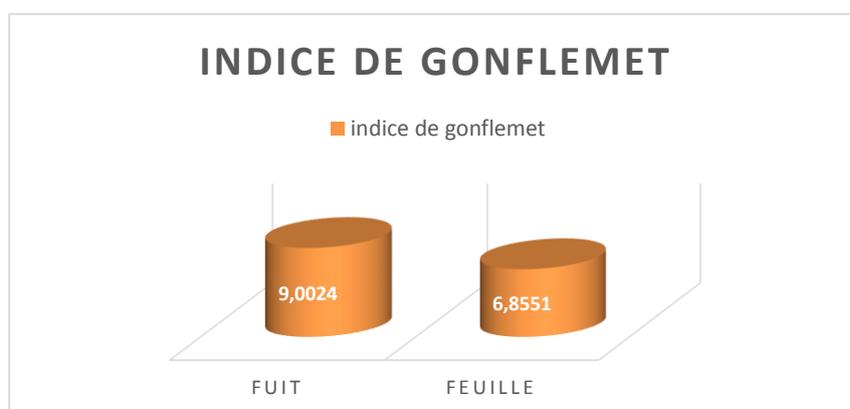


Fig VI.8 : les résultats de l'indice de gonflement

On remarque que la valeur de l'indice de gonflement pour les fruits (proche de 10) est supérieure par rapport aux feuilles (6) qui confirme l'absence de mucilage dans les feuilles.

VI.2.4 Le pourcentage d'humidité

Le pourcentage d'humidité dans une huile nous informe du risque d'une hydrolyse des triglycérides (altération hydrolytique) qui conduit à la libération d'acides gras libres dix fois plus sensibles à l'oxydation que lorsqu'ils sont sous forme liés. Plus le taux d'humidité est élevé, plus ce risque est important. L'humidité des huiles obtenue à 103°C pour masse de 10 g. Le tableau IV.10 résume les résultats obtenus.

Tableau IV.10 : les résultats d'humidité sur les échantillons

Echantillon	Humidité
HC	0.377
HV	0.655
HVL	5.127
HE	0

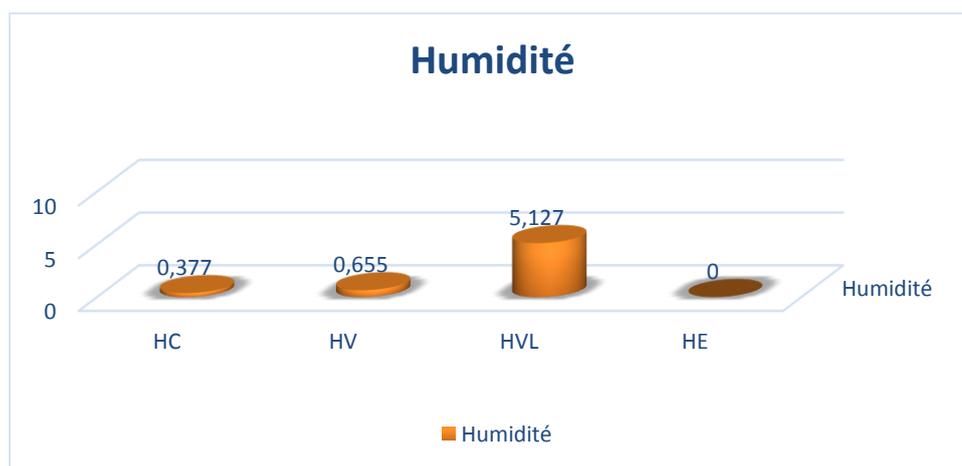


Fig VI.9 : les résultats d'humidité des huiles étudiées

Les taux de l'humidité varient d'un échantillon à un autre, ceci est dû probablement au procédé artisanal d'extraction, dans lequel l'utilisation de l'eau diffère d'un individu à un autre et non d'une région à une autre. A titre d'exemple, HVL contient une quantité d'eau très élevée puisque on a utilisé 20 g dans 500 ml d'eau, suivi de HV dans la deuxième place. Ces deux derniers sont extraits par un procédé traditionnel. Le HC dans le troisième ordre avec une faible quantité d'eau et à la fin HE qui ne contient pas.

VI.2.5 Dosage des cendres

VI.2.5.1 Dosage des cendres totales

C'est une évaluation de la teneur en éléments minéraux des matières végétales.

Les résultats sont :

On a mesuré pour les feuilles

$$DS_T = 4.3\%$$

VI.2.5.2 Dosage des cendres sulfurique

On a mesuré pour les feuilles

DSs = 6.9%

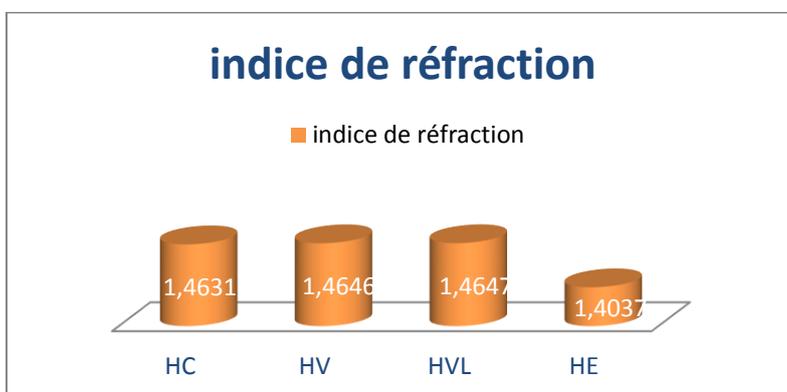
Selon la pharmacopée Européenne les normes de taux des cendres n'est pas supérieur à 15,0 pour cent alors par rapport de nos résultats : le dosage des cendres répond aux normes.

VI.2.6 Indice de réfraction

L'indice de réfraction donne une estimation sur le rayon lumineux, le tableau VI.11 représente les résultats obtenus.

Tableau VI.11 : les résultats de l'indice de réfraction des différents échantillons

Echantillon	Indice de réfraction
HC	1.4631
HV	1.4646
HVL	1.4647
HE	1.4037



FigVI.10 : les valeurs de l'indice de réfraction

L'indice de réfraction dépend, comme la densité, de la composition chimique de l'huile et de la température. Il croît avec l'insaturation et la présence sur les chaînes grasses de fonctions secondaires.

L'indice de réfraction mesuré pour les échantillons de notre huile est presque le même pour les trois huiles HC, HV, HVL et dans le dernier ordre HE.

VI.2.7 La Densité Relatif

La densité des huiles est fonction non seulement de l'insaturation, mais aussi de l'état d'oxydation ou de polymérisation. Les huiles fortement acides ont une densité inférieure à celle des huiles neutres correspondantes et les acides gras ont une densité inférieure à celle de leurs glycérides. Le tableau VI.12 résume les résultats obtenus. **Tableau VI.12** : les densités relatives des échantillons

Echantillon	La Densité Relative
HC	0.912
HV	0.9017
HVL	0.904
HE	0.933

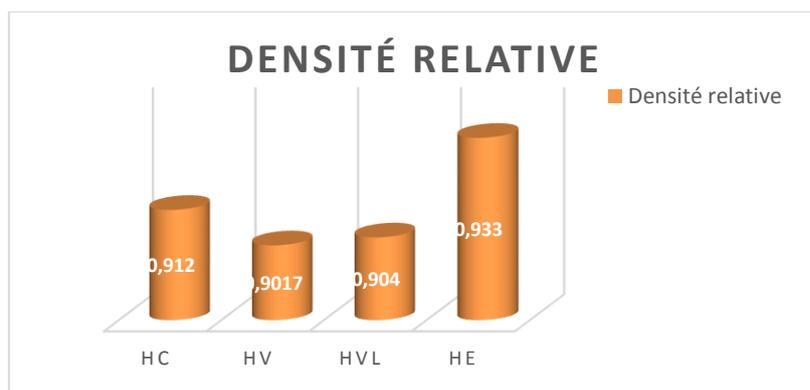


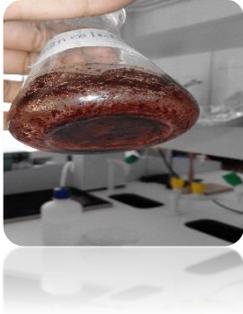
Fig VI.11 : les résultats des densités relatives

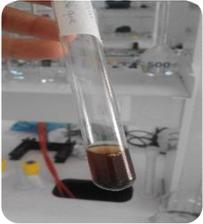
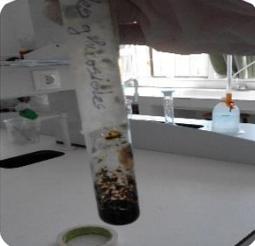
Rappelons que la densité est directement et étroitement liée aux températures de mesure, autant la température augmente, autant la densité baisse. A 15°, les huiles siccatives ont des densités supérieures ou égales à 0.930 ; les huiles non siccatives ont des densités comprises entre 0.913 et 0.920. les densités auraient été plus élevées. Néanmoins, les valeurs de densité strictement inférieures à la barre minimale 0.904 par l'ordre suivant HVL, HC, HV, HE.

IV.3 Analyse phytochimique

La phytochimie est une étude permet de donner la composition générale de la plante sélectionnée. Les résultats des analyses phytochimique résume dans le tableau VI.13.

Tableau VI.13 : les résultats de la pytochimie

Classe chimique	Résultat	Image
Alcaloïdes	-----	
Tanins catéchétiques	++++	

<p>Tanins galliques</p>	<p>++++</p>	
<p>Anthocyanes Flavonoïdes</p>	<p>++++</p>	
<p>Cyanhydrique</p>	<p>++++</p>	
<p>Glucosides</p>	<p>++++</p>	
<p>Quinones</p>	<p>-----</p>	

Saponines	++++	
Hétérosides cardiotoniques	-----	
Composés réducteurs	++++	
Mucilage	-----	
Coumarine	++++	

L'étude phytochimique des feuilles et des petits rameaux du lentisque a mis en évidence la présence de plusieurs composés chimiques réputés avoir des activités biologiques intéressantes [Tableau]. Il s'agit des substances polyphénoliques dont les tanins catéchiques et galliques, des flavonoïdes (anthocyanes, flavones et leucoanthocyanes), des

stéroïdes et triterpènes, des saponosides et en fin les composés réducteurs (oses, holosides et mucilage). L'absence totale des hétérosides cyanogénétiques diminue fortement les risques toxicologiques liés à l'usage de *Pistacialentiscus* L. (Andersen and n Markham, 2010), ce qui est en accord avec les résultats de l'enquête ethnobotanique rapportant que peu d'herboristes sont en faveur d'une toxicité du lentisque. De son côté, la présence des flavonoïdes confirme l'effet hépatoprotecteur, antispasmodique, antimicrobien et veinoactif alloué aux feuilles de *Pistacialentiscus* L. (Andersen and Markham, 2010) Les tanins galliques sont tenus comme bons remèdes dans le traitement des maladies respiratoires et contre la toux ; par voix interne, les tanins exercent une activité antidiarrhéique certaine (Romani et al., 2002). Ces propriétés antiseptiques, antibactériennes et antifongiques sont clairement démontrées dans le traitement des diarrhées infectieuses et des dermatites ce qui est en corrélation avec l'usage traditionnel ; en effet, 88% des herboristes touchés par notre enquête recommandent l'utilisation de *Pistacia lentiscus* L. pour le traitement des affections du tube digestif et 28% d'entre eux pour traiter les affections dermatologiques. Ces résultats corroborent ceux mentionnés par d'autres chercheurs, notamment Romani et al. (2002).

VI.4 Activité antibactérienne

L'huile essentielle de *pistacia lenticus* constitue une riche source de composés biologiquement actifs. Il ya eu un intérêt accru pour la recherche des propriétés antibactériennes des extraits de cette plante aromatique (lentisque), en particulier l'huile essentielle. Le tableau VI.14 regroupe les résultats obtenus.

Tableau VI.14 : les diamètres d'inhibition en mm des déférentes huiles sur les bactériés

	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
HV	18	NA	19	12
HVL	NA	14	16	10
HE	20	16	22	14

NA : non actif

Staphylococcus aureus est une bactérie caractérisée par une résistance. On peut déduire que les souches à gram (+) ne sont pas moins sensibles voire résistantes à la cette huile essentielle Par contre les souches à gram (-). *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* sont plus sensible. Nos résultats montrent qu'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* a une activité contre les bactéries Gram (+).

Magiatis et al. (1999) montrent aussi que l'huile essentielle des feuilles de *P. lentiscus* a une activité bactériostatique, dont les zones d'inhibition varient de moins de 7 mm dans le cas de *Pseudomonas aeruginosa* et à 10 mm pour *Staphylococcus aureus*, Selon la littérature, l'activité antimicrobienne de cette huile essentielle est due probablement aux composés majoritaires tels l' α -pinène (in Magiatis et al., 1999) ; ceci a été vérifié par certains auteurs (Magiatis et al. 1999, Delazar et al. 2004). Elle peut être aussi attribuée aux phénols, constituants des huiles essentielles (Katayama. & Nagai 1960, Tassou & Nychas 1995).

Klebsiella pneumoniae est une bactérie caractérisée par une grande résistance n'a pas une sensibilité à huile végétale de laboratoire suivi de *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* sont moins sensible. *Staphylococcus aureus* a une faible résistance à cette huile.

Escherichia coli est une bactérie caractérisée par une grande résistance aux huiles végétales. *Staphylococcus aureus* est moins sensible et *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* sont plus sensible. On peut déduire que l'huile végétale de laboratoire et l'huile végétale ont une activité anti-bactérienne sur les bactéries Gram (-) et sur les bactéries Gram (+).

VI.5 Activité antifongique

Activité antifongique est importante pour connaître l'efficacité de l'huile qui nous avons extraite. Nous avons établi nos études sur les mycoses tel que (*Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* et *Candida albicans*). Les mycoses sont des infections causées par des champignons pathogènes (Feuilhade *et al.*, 2002). Le tableau VI.15 donne des résultats sur l'activité antifongique.

Tableau VI.15 : les diamètres d'inhibition en mm des différentes huiles sur les champignons

	HV	HVL	HE
<i>Aspergillus niger</i>	21	10	23
<i>Aspergillus flavus</i>	11	17	19
<i>Candida albicans</i>	22	19	26

Les extraits de feuilles et de fruits de *pistacia lentiscus* comme d'autres espèces de *Pistacia* sont connues pour leurs activités antibactériennes et antifongiques (Taran et al, 2009). Cependant, l'activité antifongique des extraits de *Pistacia lentiscus* semble être beaucoup plus intéressante que leur activité antibactérienne. L'activité antifongique d'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* est due à α -pinène qui se présente en quantité appréciable dans cette huile.

Un autre composé « le linalol » possède aussi une large gamme d'activité antibactérienne et antifongique (Imelouaneet al., 2009).

Les résultats obtenus montrent que l'activité antifongique de trois souches (*Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* et *Candida albicans*) donne une zone d'inhibition varies entre 10 et 26 mm pour les trois huiles étudiées que ce montre la capacité antifongique.

VI.6 Test sur les brulures

La brûlure est une destruction traumatique de la peau (épiderme et derme) pouvant s'étendre aux tissus sous-jacents.

Ce test permet de donner une preuve sur l'efficacité de l'huile de lentisque

La photos VI.1 montrent que l'huile de lentisque donne une forte activité sur les brulures dans un laps de temps.



PhotoVI.1 : l'effet de l'huile (HV et HVL) sur les brûlures

VI.7 propriétés du savon

Après les essais réalisés sur le savon on a obtenu les résultats suivants dans le tableau VI.16.

Tableau VI.16 : les propriétés du savon réalisées

	Réactif	Résultats	Image
Solution savonneuse de HC	L'eau salée	++++	

	Acide acétique	-----	
	Acide chlorhydrique HCl	-----	
	Permanganate de potassium KMnO ₄	++++	
	L'eau distillée	++++	
Solution savonneuse de HV	L'eau salée	++++	

	Acide acétique	++++	
	Acide chlorhydrique HCl	++++	
	Permanganate de potassium KMnO ₄	++++	
	L'eau distillée	++++	

Dans les propriétés de savon, nous avons comparés les propriétés cosmétique de savon réalisé à base de deux l'huile (HC et HV) et nous avons trouvé que HC ne répond pas aux normes requises pour produire du savon.

VI.8 Analyse de pommade

Les analyses sur les pommades antifongique est faite au niveau de laboratoire d'université, cette analyse effectuer sur cinq pommades résume dans le tableau VI.17.

Tableau VI.17 : le codage des pommades réalisées

Nom de pommade	Code
Pommade de l'oxyde de zinc (HVL)	PZHVL
Pommade de l'oxyde de zinc (HV)	PZHV
Pommade d'huile essentielle (0.5 ml)	PHE 0.5
Pommade d'huile essentielle (1ml)	PHE 1
Pommade sans huile essentielle	PSHE

VI.8.1 Analyse macroscopique

L'examen des caractéristiques macroscopique constitue la première approche de la qualité de la préparation et doit faire l'objet d'une étude approfondie de la part du fabricant, afin de lui permettre l'observation de toute anomalie. En effet, des modifications perçues au niveau des caractéristiques visuelles, olfactives, sont des indicateurs possibles d'une dégradation de causes diverses (oxydation, variation de pH, aspect, la couleur, odeur).

A) Aspect

Le tableau VI.18 montre l'aspect des différentes pommades formulées

Tableau VI.18 : L'aspect des différentes pommades

Echantillon	Aspect
PZHVL	Assez épaisse sans présence de grumeaux à l'étalement.
PZHV	Assez épaisse sans présence de grumeaux à l'étalement.
PHE 0.5	Très visqueuse sans présence des grains
PHE 1	Très visqueuse sans présence des grains
PSHE	Très visqueuse sans présence des grains

Ces résultats confirment la bonne consistance des pommades réalisées.

B) Couleur

Le tableau VI.19 résume les couleurs des différentes pommades réalisées

Tableau VI .19 : la couleur des pommades

Echantillon	Couleur
PZHVL	Blanche
PZHV	Blanche
PHE 0.5	Jaunâtre à jaune blanchâtre.
PHE 1	Jaunâtre à jaune blanchâtre.
PSHE	Blanche

C) Odeur

Le tableau VI.20 représente l'odeur des pommades qu'on a réalisées

Tableau VI.20 : L'odeur des pommades

Echantillon	Odeur
PZHVL	Arome de lentisque
PZHV	Arome de lentisque
PHE 0.5	Arome de lentisque
PHE 1	Arome de lentisque
PSHE	Arome de lentisque

D) Trituration entre le pouce et l'index

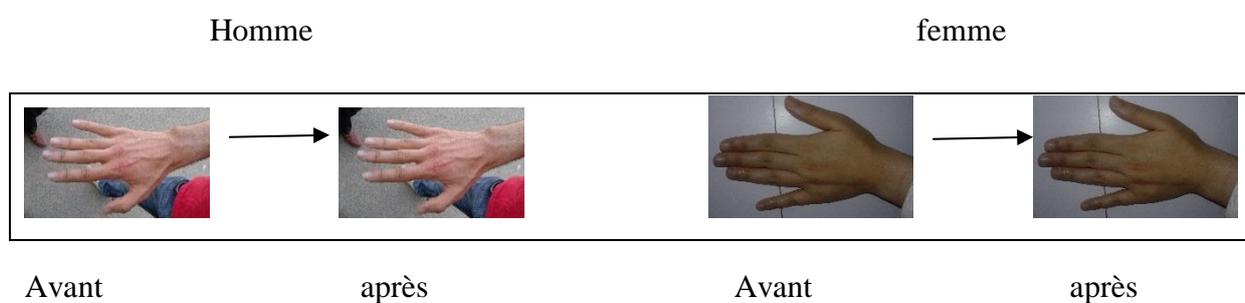
Photos VI.2 : pommade triture sur le pouce et l'index

Remarque

On a remarqué que la pommade est très douce et l'absence des grains, et sa revient à la bonne homogénéisation au cours de la manipulation.

E) Essai sur le poignet (homme et femme)

Après l'essai de la pommade sur le poignet d'un homme et d'une femme on a remarqué que n'y pas d'irritation.



F) Détermination du pH

Le pH a été déterminé en mesurant celui d'une dilution au dixième de pommade dans de l'eau distillée chaude. Le tableau VI.21 résume les différents pH mesurés. **Tableau VI.21** : Le PH des pommades antifongiques

Echantillon	pH
PZHVL	7.60
PZHV	5.18
PHE 0.5	5.48
PHE 1	4.75
PSHE	4.80

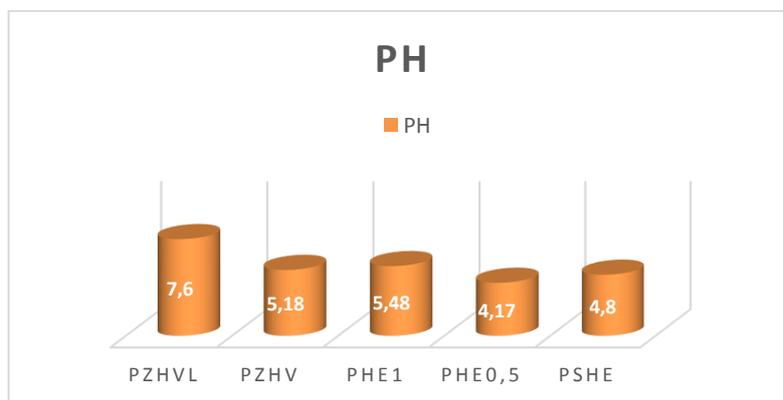


Fig VI.12 : le PH des différentes pommades antifongiques

Le pH des pommades antifongiques à base d'HE, HV et HVL de lentisque sont égal presque à 5. D'après la valeur du pH qui est ni très basique ni acide, nous pouvant dire que la pommade ne provoque pas d'irritation sur la peau.

VI.8.2 Analyse microscopique

Observation au microscope

Observation au microscope faite au niveau de laboratoire de sayah, on a remarqué que la texture des cinq pommades est déférente.

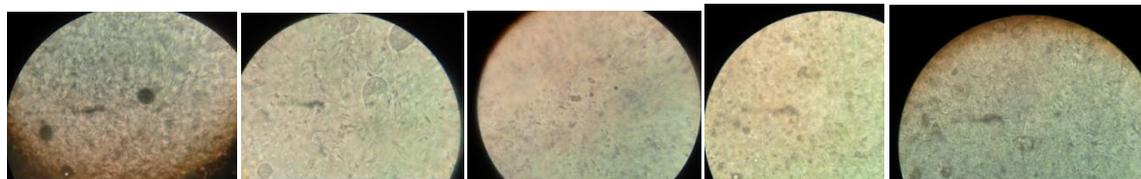
PHE0.5

PHE1

PSHE

PZHV

PZHVL



PhotoVI.3 : la texture des pommades antifongiques

Remarque

Au cours de l'observation au microscope on a remarqué différentes textures :

PHE0.5 : texture fibreuse plus des bulles noires

PHE1 : texture contient des gros cercles

PZHVL : texture fibreuse

PZHV : texture contient des bulles blanches cerclées en noires

PSHE : un peu claire par rapport aux autres, contient des taches sans forme

VI.8.3 Activité antibactérienne

On a réalisé Activité antibactérienne laboratoire sayah et on a obtenus les résultats suivants classés dans le tableau VI.22.

Tableau VI.22 : les diamètres d'inhibition en mm des déférentes pommades sur les bactériés

	Klebsiella	E. colli	Pseudomonas	Staphylococcus aureus
PZHVL	NA	15	20	20
PZHV	10	NA	21	15
PHE 0.5	NA	NA	18	17

PHE 1	17	16	21	16
PSHE	NA	NA	NA	NA

L'activité du pouvoir antimicrobien de pommades à base (HE , HV et HVL) de l'huile de lentisque vis-à-vis des bactéries testées nous a montré que les souches Gram (-) sont résistantes par rapport aux Gram (+).

Donc les trois huiles sont riches en monoterpènes qui sont très connus pour leurs activités antimicrobiennes. Selon Derwich et al (2010), l'activité antimicrobienne des monoterpènes est expliquée par la présence des groupes d'hydroxyles phénoliques capables de former des liaisons hydrogènes avec les emplacements actifs des enzymes de la cellule ciblée.

Alors on peut conclure que le pistacia lentiscus a une faible activité par rapport les bactéries.

VI.8.4 Test fongicide

Le test fongicide s'est fait encore dans laboratoire sayah et on a obtenus les résultats suivants représenté dans le tableau VI.23.

Tableau VI.23 : les diamètres d'inhibition en mm des différentes huiles sur les champignons

	Aspergillus niger	Aspergillus flavus	Candida albicans
PZHVL	13	20	26
PZHV	15	22	23
PHE 0.5	11	21	19
PHE 1	26	22	30
PSHE	NA	NA	NA

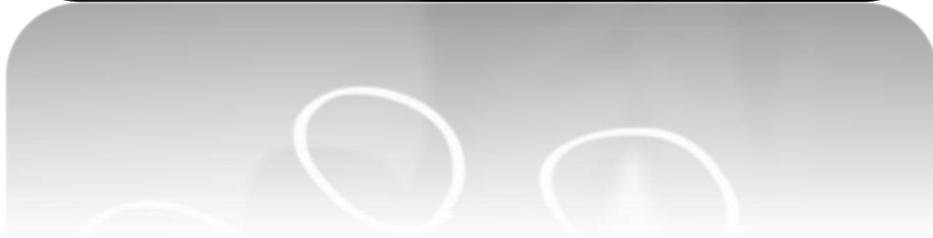
La détermination de l'activité antifongique est importante pour les pommades qui ont été réalisées, et c'est après plusieurs champignons différents tel que (Aspergillus niger, Aspergillus flavus et Candida albicans).

Les résultats obtenus confirment que PHE0.5 et PHE1 ont donné le diamètre plus que PZHV et PZHVL et il est déduit que les huiles essentielles ont la capacité contre les champignons plus que les huiles végétales.

VI.9 chromatogramme de l'huile HC

Après les analyse de chromatographie en phase gazeuse au niveau de laboratoire à l'entreprise pharmaceutique à Sétif, nous avons obtenus les résultats suivants pour l'HC présenté en annexe. Après la comparaison avec le chromatogramme de l'huile végétale présenté en chapitre 1 nous avons confirmé que le HC contient des composés inconnus.

Conclusion



CONCLUSION GÉNÉRALE

Le travail effectué se veut une contribution à la valorisation des plantes médicinales locales, plus spécialement de la région de Bouira. 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 phytochimique, 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.

L'étude pharmacognosie a montré qu'elle fait partie de la famille Anacardiaceae. Il s'agit de Règne : Végétal, Embranchement : Spermaphytes Sous embranchement Angiospermes, Classe : Dicotylédones Ordre : Sapindales , Famille : Anacardiaceae Genre : Pistacia Nom latin : Pistacia lentiscus.

- L'étude phyto-chimique a permis de déterminer les différentes classes chimique composant ses feuilles et ses fruits. Détermination des alcaloïde, recherche des composés polyphénolique, recherche des tanins, recherche flavanoides, recherche des dérivés anthracénique, détermination des quinones, détermination des glucosides, détermination des saponines...

Les différentes méthodes d'extraction de l'huile essentielle ont été utilisés (entraînement à la vapeur, hydrodistillation, alambic, soxhlet) l'huile purifiée (séchée) a été analysée.

Analyses physico-chimiques :

Indices de saponification, l'indice de peroxyde, l'indice d'iode, l'indice d'acide, l'indice d'ester, l'acidité, l'humidité, l'indice de gonflement, perte à la dessiccation, dosage des cendres total et sulfurique, rendement, l'indice de réfraction ...

La CPG n'a pas été exploitée longuement vu l'impossibilité d'accès à cette méthode.

L'un des objectifs moyens de ce travail est la valorisation des huiles de pistachai lenticus a été réalisé et le teste sur les brulures.

Il a été formulé des pommades dont la composition est : Acide salicylique, Acide borique, Tétraborate de sodium, Phénol, Vaseline, Huile d'olive.

Conclusion Générale

- Les analyses microscopiques et macroscopiques des pommades formulées montrent leur bonne homogénéité avec un pH adéquat au pH de la peau.
- Ces pommades formulées montrent une efficacité sur les bactéries et champignons.

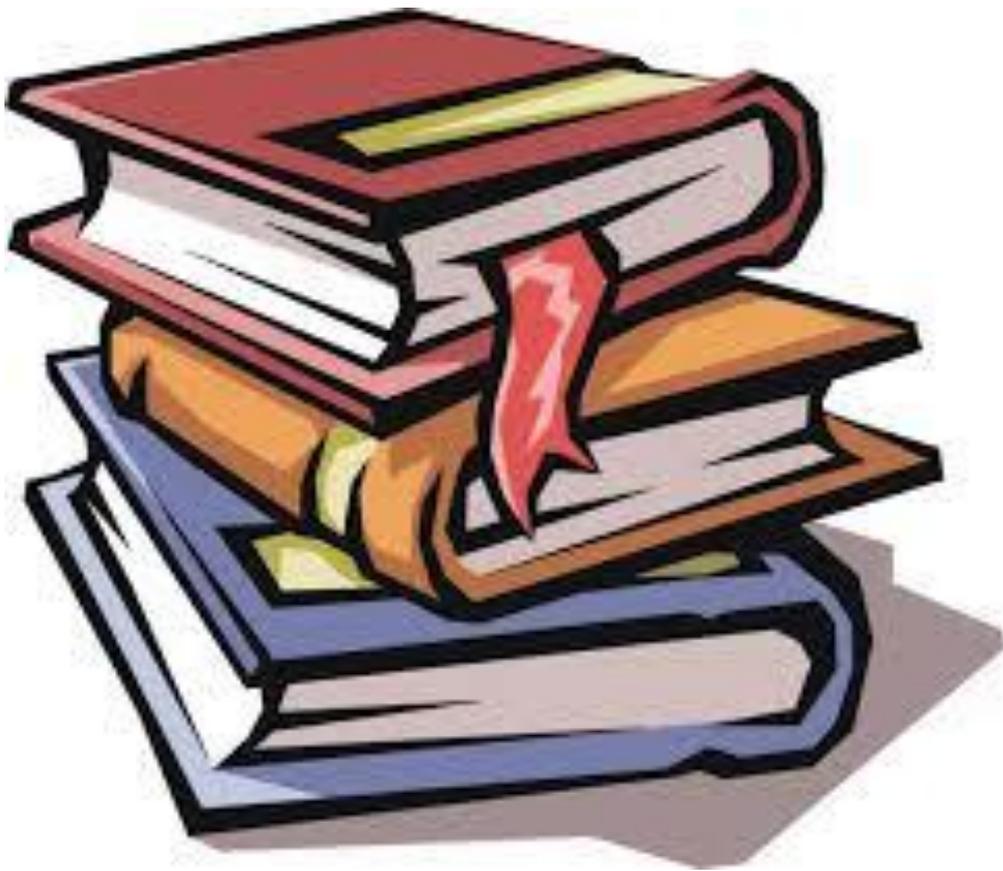
Les perspectives

Cette étude est loin d'être achevée. Elle nécessite juste d'être finalisée par des essais de toxicité dermique, et des essais cliniques, afin qu'une autorisation de mise sur le marché de la pommade antifongique puisse être accordée.

Il serait intéressant de réaliser :

- Une étude approfondie de stabilité
- Des essais sur l'activité antioxydante
- Une étude sur les effets thérapeutiques.

Bibliographie



Liste des références :

- [1] : Pharmacopée Européenne, 6^{ème} édition, 2008 ;
- [2] : P. Iserin, Encyclopédie des plantes médicinales, 2^{ème} Edition, Larousse, 2001.
- [3] : J. Vercantere, plan, formulation et illustration du cours pharmacognosie, 2^{ème} cycle des études, université de Montpellier, France, 2012 ;
- [4] : G. Bensalem, L'huile de lentisque (*Pistacia Lentia* L.) sans l'est Algérien caractéristique physico-chimique et composition en acide gras, Magister, université Constantine 1, France , 2015
- [5] : Z. Habibatni, *pistacia lentiscus* L , Evaluation pharmaco-toxicologique, thèse de Doctorat, université de Constantine, Algérie, 2014 ;
- [6] : B. Merzougui, Caractérisation physico-chimique et biochimique d'un extrait de *pistacia lentiscus* et détermination de ses certains paramètres biologiques, Doctorat, université de Annaba, Algérie, 2015 ;
- [7] : F. Benabdallah, 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 , 2012 ;
- [8] : K. Arab, O. Bouchenak, K. Yahiaoui, 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, 2014;
- [9] : M. Bammo, A. daoud, I. Slimani, M. Najem, E. Bouamarine, J. Ibjibjen, L. Nassir, Valorisation de lentisque « *Pistacia letiscus* L » étude ethnobotanique, screening phytochimique et pouvoir antibactérien, Université de Meknès, Maroc , 2015 ;
- [10] : <https://www.rosemarycreek.com/fr/blog/comment-faire-de-l-huile-essentielle>;
- [11] : M. Charef, 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, 2011 ;
- [12] : D. Dehak K, Méthode d'extraction et de séparation des substances naturelles, Doctorat, Université de Ouargla, Algérie , 2013 ;

[13] : R.Dongmo, Evaluation de l'activité anti dermatophytique des extraits au méthanol et fractions d'*acalyphamanniana* (euphorbiacées) et *tristemma hirtum* (mélastomatacées), Master ,Université de Dschang, Cameroun,2009 ;

[14] : Baleh, Hinane, Valorisation du *rosmarinus officinalis* L (2011) de Kabylie : recherche de l'effet thérapeutique de l'huile essentielle et des formulations médicamenteuses afférentes, Magister, Université M'hamed Bougara Boumerdes, Algérie, 2013 ;

[15] : A.Makhloufi, Etude des activités antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de bechar(*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru, Doctorat, Université de Tlemcen, Algérie, 2013

[16] : R.Guesdouari, Etude comparative de la pharmacognosie des différentes parties du *laurus Nobilis*L. Essai de formulation thérapeutique, Magister, Université de Boumerdes, Algérie, 2012 ;

[17] : R.R paris ;H.Moyes,précis de matière médicale,Tome 1,édition MASSON, paris 1976 ;

[18]: Pharmacopée Européenne,4ème édition,2002

[19]: A.J.Verbiscar ; T.F. Banagan ; H.S.Gentry ;Recent research on red Squill as a rodenticide, proceedings Twelfth Vertebrate Pest Conference (T.P.Salmon,Ed),Univ.Of California,1986.

[20] : D.F-XReichl ;J.Benecke ;R.Perraud ;M.Benecken,Guide pratique de toxicologie,édition De Boeck université,Paris(France),2004.

[21] : http://www.cosmetic-bio.com/b/index.php/huile_plantes_composants/Les_elements-actifs-des-plantes.html ;

[22] : M.Senouci, D. Abdelouahid, Méthode et technique en bactériologie, 2eme Edition, office des publications universitaires, 2010 ;

[23] :A.Cherif, effet cicatrisants de produits à base d'huile de lentisque (*Pistacia lentiscus*. L) sur les brulures expérimentales chez le rat, Doctorat, université constantine 1, 2016.

[24] : M.Poichon, Etude des huiles essentielles des espèces végétales de la flore laurentienne composition chimique, activités pharmacologique et héli synthèse, Doctorat, université de Québec, Canada, 2008

[25] : N Benhhamou, F Atik bekkara, activité antibacterienne de l'huile essentielle de pistacia lentiscus L.de deux stations de la région de Telemcen(Algerie), Université de Tlemcen, Algérie, 2007 ;

[26] : D.Ali Boutelis, cours phytochimique, Université de oued, Algérie, 2015..

[27] : A.Ferredji, activité antioxydante et anti-inflammatoire des extraits alcooliques et aqueux des feuilles et des baies de P.L, Magister, Université de Setif, Algérie, 2011.

[28] : W. Hensel. 350 plantes médicinales, 2eme edition, déla chause et niestlé (Paris), 2008.

[29] : M. Manzo, etude phytochimique et pharmacologique de Plantes antipaludiques utilisées en médecine Traditionnelle congolaise, Doctorat, Université de Kinshasa, République démocratique du Congo, 2012 ;

[30] : C.Hoefler, Contribution à l'étude pharmacologique des extraits de Rosmarinus officinalis L., et notamment des jeunes pousses : activités cholérétiques, anti-hépatotoxiques, anti-inflammatoires et diurétiques, Doctorat, université de metz, France, 1994 ;

[31] : N. Bousbia, Extraction des huiles essentielles riches en anti-oxydants à partir de produits naturels et de co-produits agroalimentaires, Doctorat, INA, Algérie , 2011 ;

[32] : R. Bessah ,E. Benyoussef, La filière des huiles essentielles Etat de l'art, impacts et enjeux socioéconomiques, Revue des Energies Renouvelables, Ecole Nationale Polytechnique, Algérie, 2015.

Annexe

Annexe :

Selon la pharmacopée Européenne Chromatographie en phase gazeuse :

Colonne :

Matériau : silice fondue,

Dimensions : l = 60 m, Ø = 0,25 mm,

Phase stationnaire : macrogol 20 000 R (0,25 µm).

Gaz vecteur : hélium pour chromatographie R.

Débit : 1,5ml/min.

Rapport de division : 1:500. Le rapport de division/volume d'injection peut être ajusté pour s'adapter à un appareillage spécifique, à condition que la charge de la colonne reste la même.

Température :

	Intervalle (min)	Température (°C)
Colonne	0 – 15	70
	15 – 100	70 → 240
	100 – 105	240
Chambre à injection		250
Détecteur		270

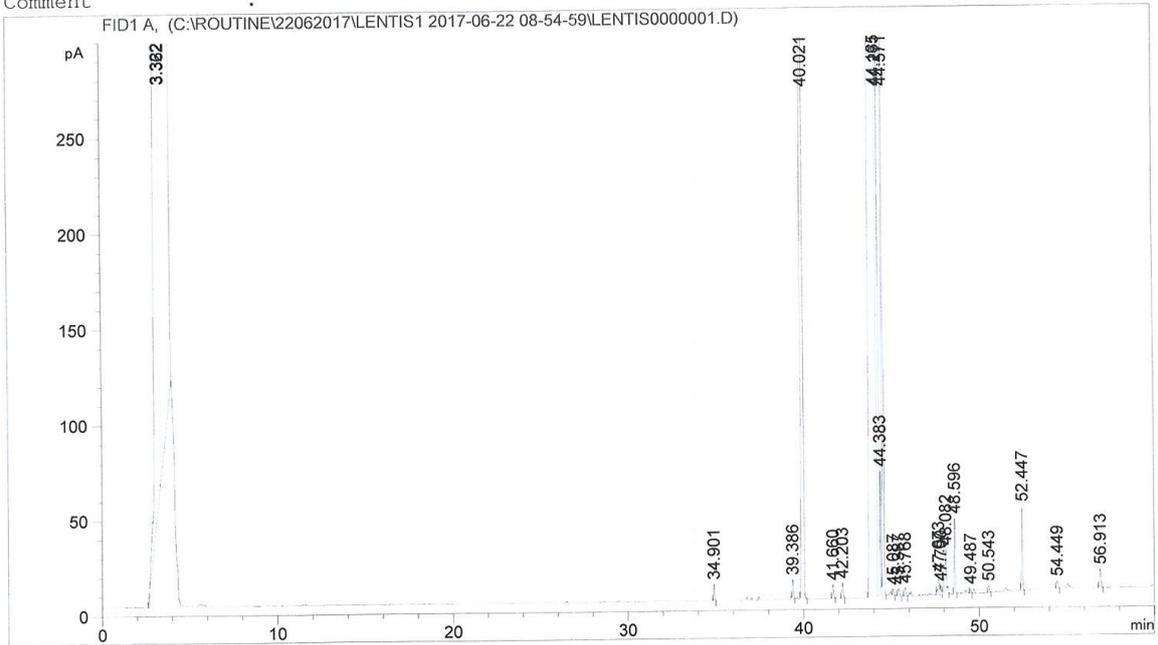
Détection : ionisation de flamme.

Injection : 1 µl.

Annexe

Chromatogramme de l'huile HC

Column Description :
 Inventory# : 3208.41219
 Model# :
 Diameter : 320.00 µm
 Film thickness : 0.25 µm
 # Injections : 1241
 Maximum Temperature: 325.0 °C
 Comment :
 Manufacturer:
 Length : 30.0 m
 Void time : 2.551 min



RetTime [min]	k'	Area [pA*s]	Height [pA]	Symm.	Width [min]	Plates	Resol	Select
							ution	ivity
3.322	0.30	2.70837e6	2.94515e5	6.62	0.1604	2376	-	-
3.362	0.32	4.61101e6	2.90059e5	0.06	0.2704	857	0.11	1.05
34.901	12.68	33.03352	8.57951	1.01	0.0600	1874512	1e2	39.88
39.386	14.44	42.43889	9.78555	0.80	0.0650	2034010	42.15	1.14
40.021	14.69	4654.86230	708.93115	5.09	0.1066	780211	4.35	1.02
41.660	15.33	34.04005	6.95075	0.98	0.0767	1635914	10.51	1.04
42.203	15.54	40.29718	8.10978	0.86	0.0767	1678729	4.16	1.01
44.165	16.31	2.61887e4	1701.49646	7.29	0.2540	167524	6.97	1.05
44.271	16.35	8748.81934	1564.21497	1.86	0.1024	1035156	0.35	1.00
44.383	16.40	206.58595	65.50592	1.00	0.0517	4087776	0.85	1.00
44.571	16.47	1702.16919	387.41074	2.36	0.0692	2300428	1.83	1.00
45.087	16.67	11.96904	2.88623	0.99	0.1069	985892	3.45	1.01
45.387	16.79	25.93850	3.71233	0.65	0.1142	875578	1.59	1.01
45.768	16.94	24.60656	4.43117	0.79	0.0900	1432618	2.19	1.01
47.673	17.69	56.79968	9.37163	1.40	0.0796	1987893	13.20	1.04
47.790	17.73	23.40956	4.65205	0.76	0.0893	1588530	0.82	1.00
48.082	17.85	172.26906	23.22414	1.45	0.0742	2328322	2.10	1.01
48.596	18.05	165.72470	39.77876	1.22	0.0654	3057403	4.33	1.01
49.487	18.40	9.17602	2.28725	0.91	0.1275	834539	5.43	1.02
50.543	18.81	16.55569	3.50632	0.91	0.0733	2631989	6.18	1.02
52.447	19.56	187.89209	44.07354	1.05	0.0667	3428847	15.98	1.04
54.449	20.34	20.36134	3.87718	0.90	0.0833	2365161	15.68	1.04
56.913	21.31	65.54875	9.63423	1.14	0.1075	1552840	15.17	1.05

Glossaire :

Pharmacopée : recueil des médicaments donnant leur mode de préparation, leur composition et leur action, autre fois appelée Codex)

Pharmacognosie : étude des médicaments provenant de substances animales ou végétales

La phytothérapie : La phytothérapie désigne l'usage que l'on peut faire des plantes sous différentes formes – infusions, décoctions, cataplasmes, macérations, etc. – dans un but thérapeutique – préventif ou curatif - mais également esthétique.

Ethnopharmacologie : Étude de la pharmacologie des autres peuples, des savoirs acquis et transmis à des fins thérapeutiques, curatives, préventives, ou diagnostiques.

Dioïque : Un organisme est dioïque lorsque les organes mâles et les organes femelles sont portés par des individus séparés.

Pétiole : (du latin petiolus : petit pied) désigne la pièce foliaire, reliant le limbe à la tige.

paripenné qualifie un organe, en général une feuille (mais pas seulement), divisé en un nombre pair de folioles.

Pétale : est une pièce florale qui entoure le système reproducteur des fleurs.

Carpelle : est une enveloppe protectrice d'origine foliacée enfermant les ovules .

Calice : Enveloppe extérieure en forme de coupe, le plus ordinairement de couleur herbacée et qui renferme la corolle et les organes sexuels de la fleur.

Les sépales : correspondent à l'ensemble des structures foliacées observées à la base de la corolle, sous les pétales.

Étamine : est l'organe mâle de la reproduction chez les plantes à fleurs.

spermatophytes : constituent une division du règne végétal, comprenant en son sein toutes les espèces de plantes à graines

angiosperme. : Plante à graines dont l'ovule, fécondé par l'intermédiaire d'un tube pollinique, se transforme en un fruit clos.

Dicotylédone : est une plante angiosperme dont la graine dispose.

Sapindales : sont un ordre de plantes dicotylédones.

Anacardiacees : est une famille de plantes dicotylédones. Ce sont des arbres ou des arbustes des régions tempérées à tropicales.

Diurétique : est une substance qui entraîne une augmentation de la sécrétion urinaire et qui peut être utilisée notamment pour traiter l'hypertension artérielle.

Emménagogues : peuvent aider à régulariser les menstruations.

carminatif : est associé à toute substance augmentant l'évacuation des gaz intestinaux et de l'estomac, tout en en réduisant le volume.

diurétique : est une substance qui entraîne une augmentation de la sécrétion urinaire.

Tonique : se dit d'un médicament qui reconstitue les forces vitales de l'organisme ou d'une fonction.

gonorrhée : c'est une inflammation de la muqueuse génitale.

Spermatorrhée : est causée par une infection sexuellement transmissible dans la majorité des cas.

Métabolite : est un composé organique intermédiaire ou issu du métabolisme. On réserve ce terme en général aux petites molécules et aux monomères, par opposition aux macromolécules.

pollinisation : est chez les plantes à fleurs, le transport du pollen (poudre contenant les cellules mâles) des étamines sur le pistil qui renferme les ovules (cellules femelles).

Macrogol : Le polyéthylène glycol.

l'acide oléique L'acide oléique vient du latin oleum et veut dire huile.

L'**acide palmitique** : (de palmitine avec le suffixe -ique) également appelé **acide cétylique** ou **acide hexadécanoïque** (nom systématique), constitue l'un des acides gras saturés les plus courants chez les animaux et les plantes.

pigment. : Substance qui donne leurs couleurs externes aux animaux ou aux plantes.

Les vacuoles : sont de petites structures du cytoplasme, sont présentes dans les cellules des végétaux, des champignons. Elles représentent près de 90% du poids de la cellule végétale

Hétérosides : (anciennement glycosides) des composés naturels, la plupart issus du monde végétal, formés d'un ou plusieurs oses liés par leur fonction réductrice à une molécule, dite aglycone, c'est-à-dire non glucidique.

L'**astringence** désigne une capacité à contracter les muqueuses.

Tensioactif : est une substance modifiant la tension superficielle entre deux surfaces.

Dicotylédone : est une plante angiosperme dont la graine dispose, comme son nom l'indique, de deux cotylédons.

Amorphe : se dit des substances dont la structure n'est pas cristallisée.

Amère : Se dit d'une saveur rude et désagréable ; aigre : L'écorce d'orange est amère.

Cyanure : est un composé chimique extrêmement toxique.

Lamiacée : Élément d'une famille de plantes de l'ordre des gamopétales, de la classe des dicotylédones, comprenant la sauge, le romarin, etc.

Fagacée : est une famille de plantes dicotylédones qui comprend environ 900 espèces réparties en 7 à 9 genres.

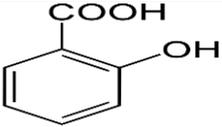
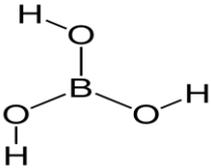
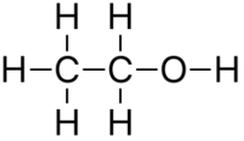
Rutaceae : sont essentiellement des arbres et arbustes parmi lesquels on trouve les agrumes.

Les Réactifs

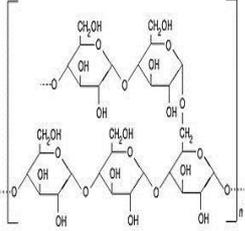
Tableau : les réactifs utilisés

Réactifs	Structures chimiques	Propriétés
Acide chlorhydrique	$\text{H} \text{---} \overset{\text{---}}{\underset{\text{---}}{\text{Cl}}} $	<p>Formule : HCl</p> <p>Masse molaire : 36,46094 g/mol</p> <p>Masse volumique : 1,19 g/cm³</p> <p>Nom UICPA : acide chlorhydrique</p> <p>T° ébullition : 48 °C, 38 % HCl</p> <p>S⁰_{gaz, 1 bar} : 186,9 J·K⁻¹·mol⁻¹</p>
Chloroforme	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{Cl}-\text{CH} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	<p>Formule : CHCl₃</p> <p>Masse volumique : 1,49 g/cm³</p> <p>Masse molaire : 119,38 g/mol</p> <p>Point d'ébullition : 61,2 °C</p> <p>Nom IUPAC : Trichloromethane</p> <p>Point de fusion : -63,5 °C</p>
Éther diéthylique	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C} \quad \text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \cdot\text{O}\cdot \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	<p>Formule : (C₂H₅)₂O</p> <p>Masse volumique : 713 kg/m³</p> <p>Point d'ébullition : 34,6 °C</p> <p>Masse molaire : 74,12 g/mol</p> <p>Point de fusion : -116,3 °C</p> <p>Nom IUPAC : Ethoxyethane</p>
Acide acétique	$\text{H}_3\text{C}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=} \text{O} \\ \text{---} \text{OH} \end{array}$	<p>Formule : CH₃COOH</p> <p>Masse molaire : 60,05 g/mol</p> <p>Masse volumique : 1,05 g/cm³</p> <p>Nom IUPAC : Acetic acid</p> <p>Point d'ébullition : 118,1 °C</p>

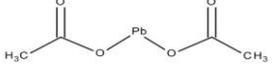
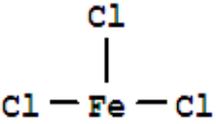
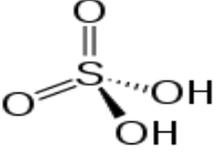
Les Réactifs

Acide salicylique		<p>Masse molaire : 138,121 g/mol</p> <p>Formule : C₇H₆O₃</p> <p>Classe cristalline ou groupe d'espace : P2₁/a</p> <p>Formule brute : C₇H₆O₃;</p> <p>T° d'auto-inflammation : 540 °C</p> <p>Point d'éclair : 157 °C (coupelle fermée)</p> <p>T° fusion : 159 °C, Point de sublimation: 76 °C</p>
Acide borique		<p>Formule : H₃BO₃</p> <p>Masse molaire : 61,83 g/mol</p> <p>Solubilité : Eau</p> <p>Formule brute : H₃BO₃;</p> <p>Pression de vapeur saturante : 2,7 mbar à 20 °C</p> <p>Nom IUPAC : Trihydroxidoboron, Boric acid</p>
Éthanol		<p>Formule : C₂H₆O</p> <p>Masse volumique : 789 kg/m³</p> <p>Masse molaire : 46,06844 g/mol</p> <p>Point d'ébullition : 78,37 °C</p> <p>Point de fusion : -114,1 °C</p> <p>Classification : Alcool</p>
Thiosulfate de sodium		<p>Masse molaire : 158,11 g/mol</p> <p>Formule : Na₂S₂O₃</p> <p>Apparence : poudre blanche</p> <p>N° E : E539</p> <p>N° CAS : 7772-98-7 (anhydre); 10102-17-7 (pentahydrate)</p>

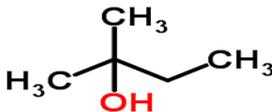
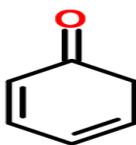
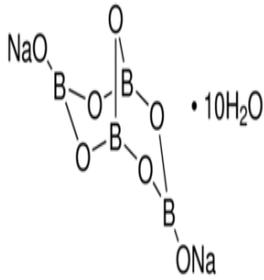
Les Réactifs

Iodure de potassium		<p>Formule : KI</p> <p>Masse molaire : 166,0028 g/mol</p> <p>Nom IUPAC : Potassium iodide</p> <p>Masse volumique : 3,12 g/cm³</p> <p>Point de fusion : 681 °C</p>
Hydroxyde de potassium		<p>Masse molaire : 56,1056 g/mol</p> <p>Formule : KOH</p> <p>Nom IUPAC : Potassium hydroxide</p> <p>Masse volumique : 2,12 g/cm³</p> <p>Point de fusion : 360 °C</p>
Iode		<p>Symbole : I</p> <p>Masse atomique : 126,90447 u</p> <p>Configuration électronique : [Kr] 4d¹⁰5s²5p⁵</p> <p>Numéro atomique : 53</p> <p>Électronégativité : 2,66</p> <p>Point de fusion : 113,7 °C</p>
Amidon		<p>Masse volumique : 1,5 g/cm³</p> <p>Solubilité : 50 g·L⁻¹ (eau, 90 °C)</p> <p>Classification : Glucide</p> <p>T° d'auto-inflammation : environ 400 °C</p> <p>Formule brute : (C₆H₁₀O₅)_n</p>

Les Réactifs

Acétate de plomb		<p>Formule : $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$</p> <p>Formule brute : $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4\text{Pb}$;</p> <p>T° ébullition : se décompose</p> <p>Nom UICPA : Acétate de plomb(II)</p> <p>N° CAS : 301-04-2; 6080-56-4 (trihydrate); 51404-69-4 (forme basique)</p> <p>Masse molaire : 325,29 g/mol</p>
Chlorure de fer		<p>Formule : FeCl_3</p> <p>Masse molaire : 162,2 g/mol</p> <p>Masse volumique : 2,9 g/cm³</p> <p>Formule brute : FeCl_3</p> <p>N° CAS : 7705-08-0 (anhydre), 10025-77-1 (hexahydrate)</p> <p>Nom IUPAC : Iron trichloride, Iron(III) chloride</p>
Ammoniaque		<p>Formule : NH_4OH</p> <p>Masse molaire : 35,04 g/mol</p> <p>Masse volumique : 880 kg/m³</p> <p>Formule brute : NH_4OH</p> <p>Nom UICPA : ammoniaque</p> <p>T° ébullition : (25 %) 38 °C</p>
Acide sulfurique		<p>Masse molaire : 98,079 g/mol</p> <p>Formule : H_2SO_4</p> <p>Masse volumique : 1,84 g/cm³</p> <p>Formule brute : H_2SO_4</p> <p>S⁰ liquide, 1 bar : 19 J/mol·K</p> <p>T° ébullition : (décomposition): 337 °C</p>

Les Réactifs

Zinc		<p>Symbole : Zn</p> <p>Masse atomique : 65,38 u ± 0,002 u</p> <p>Point de fusion : 419,5 °C</p> <p>Configuration électronique : [Ar] 3d¹⁰4s²</p> <p>Numéro atomique : 30</p> <p>Date de découverte : 1746</p>
3-Méthylbutan-1-ol		<p>Formule : C₅H₁₂O</p> <p>Masse volumique : 810 kg/m³</p> <p>Masse molaire : 88,148 g/mol</p> <p>Point d'ébullition : 131 °C</p> <p>Point de fusion : -117,2 °C</p>
Anhydride acétique		<p>Formule : C₄H₆O₃</p> <p>Masse molaire : 102,09 g/mol</p> <p>Masse volumique : 1,08 g/cm³</p> <p>Point d'ébullition : 139,8 °C</p> <p>Point de fusion : -73,1 °C</p>
Phénol		<p>Formule : C₆H₆O</p> <p>Nom IUPAC : Phénol</p> <p>Masse molaire : 94,11124 g/mol</p> <p>Masse volumique : 1,07 g/cm³</p> <p>Point d'ébullition : 181,7 °C</p>
Borax		<p>Formule : Na₂B₄O₇ · 10H₂O</p> <p>Masse molaire : 381,37 g/mol</p> <p>Nom IUPAC : Sodium tetraborate decahydrate</p> <p>Point de fusion : 743 °C</p> <p>Masse formulaire : 201,219 ± 0,03 uma; B 21,49 %, Na 22,85 %, O 55,66 %</p> <p>Solubilité : modérément soluble dans l'eau</p>

Résumé

Pistacia lentiscus L. est une espèce végétale abondante dans toute la région méditerranéenne, notamment en Algérie. Ses fruits matures nous offrent à travers l'oléiculture l'huile de lentisque, dont les vertus sont importantes et connues depuis très longtemps. En Algérie, cette oléiculture pratiquée principalement dans la région Est demeure artisanale, saisonnière et peu rentable. L'huile de lentisque utilisée essentiellement comme produit médicinal vu sa richesse en molécules actives, se vend à des prix élevés.

Dans ce travail nous sommes intéressés à la valorisation de quatre huiles de *Pistacia lentiscus* et leurs effets cicatrisants, la formulation de pommades et leurs effets bactéricides et fongicides, formulation du savon et leurs effets cosmétique.

Summary

Pistacia Lentiscus L. Is an abundant plant species throughout the Mediterranean region, particularly in Algeria, its mature fruits offer us through the olive the oil of mastic, whose virtues are important and known for a very long time. In Algeria, this olive practiced mainly in the region is artisanal, seasonal and not profitable. The mastic oil used essentially as a medicinal product in view of its richness in active molecules, sells at high prices.

In this work we are interested in the valorization of four oils of *Pistacia lentiscus* and their effects cicatrizes, formulation of ointments and their effects bactericidal and fungicides, formulation of soap and their cosmetic effects.

الملخص

ويعتبر الضرو من الأنواع النباتية الوفيرة في جميع انحاء منطقة البحر الأبيض المتوسط ، وخاصة في الجزائر. الفواكه الضرو الناضجة تقدم لنا من خلال زيتها ، الذي له الفضائل الهامة والمعروفة لفترة طويلة جدا.

وفي الجزائر ، فان هذا الزيت الذي يمارس أساسا في المنطقة هو من الحرفيين والموسمين. ويستخدم الزيت الضرو أساسا كمنتج طبي نظرا لثراءه في الجزيئات النشطة ، ويباع بأسعار مرتفعة

ونحن مهتمون في هذا العمل بالقيام بدراسة أربعة زيوت من نبات الضرو وأثارها ، وتركيب المراهم وأثارها ، ومبيدات الجراثيم ومبيدات الفطريات ، ومستحضرات الصابون وأثارها التجميلية.

