

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

UNIVERSITE SAAD DAHLAB – BLIDA
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de biotechnologie



Mémoire en vue de l'Obtention du Diplôme de Master
Spécialité : Biotechnologie et valorisation des plantes.

Thème

**Evaluation de quelques activités biologiques d'un mélange de
deux huiles végétales**

Réalisé par :

Melle. MAHREZ Meriem

&

Melle. SEMMANA Amira

Membres du jury :

Mr BENDALI A	USDB	MAA	Président
Mme KADRI F	USDB	MCB	Examinatrice
Mme GHANAI R	USDB	MAA	Promotrice

Année universitaire : 2019 / 2020

Remerciements

Nous remercions Allah de nous avoir donné le courage de poursuivre nos études.

Ainsi que nos parents qui se sont sacrifiés pour notre réussite.

Nous tenons à adresser nos sincères remerciements avec un grand respect à notre promotrice Dr Ghanai Rafika, pour sa disponibilité, sa compréhension, ses conseils judicieux et son savoir-faire.

Nous tenons à exprimer notre respectueuse reconnaissance à Monsieur BENDALI, pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de jury de notre soutenance.

Nous remercions aussi Madame KADRI F d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Un grand merci est adressé à tous nos professeurs qui nous ont suivi et donné autant de connaissances tout au long de notre cursus en Biotechnologie.

Nous remercions également tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail

Dédicaces

À mes parents pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études, spécialement ma chère mère KARIMA Symbole de tendresse et d'amour, pour m'encourager et m'accompagner dans tout mon chemin.

À mes poupées : Abir et Wiam pour leurs encouragements permanents et leur soutien moral.

À mon petit bout de sucre « Hana ».

À tous ceux qui ont cru en moi.

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués et le fruit de votre soutien infailible.

Merci d'être toujours là pour moi.

Amira

Dédicaces

A mon très cher père Yacine et ma chère mère Hasna pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études.

A les plus belles sœurs : Zakat, Bochra et Lina pour leurs encouragements permanents et leur soutien moral.

A mon cher frère Abdou.

A tous ceux qui ont cru en moi.

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués et le fruit de votre soutien infailible.

Merci d'être toujours là pour moi.

Meriem

Résumé :

Dans le cadre de la valorisation des plantes médicinales d'Algérie, nous sommes intéressés à l'évaluation de l'activité antibactérienne d'un mélange de deux huiles végétales, l'huile de lentisque et l'huile d'olive (*Pistacia lentiscus L*, *Olea europaea*).

L'extraction artisanale des fruits de *Pistacia lentiscus L* provenant de la région de Blida (Bouarfa) a donné un rendement de 5%.

Selon les résultats obtenus, l'huile végétale de lentisque donne une activité antibactérienne plus élevée par rapport à celle de l'huile d'olive sur la souche *Staphylococcus aureus*.

Contrairement à l'huile d'olive qui donne une activité antibactérienne plus élevée par rapport à celle de l'huile de lentisque sur la souche *Escherichia coli*.

L'activité antibactérienne a été testée par la méthode de diffusion sur gélose (méthode des disques) par détermination des zones d'inhibitions, les résultats ont montré que les deux huiles végétales ainsi que le mélange ont une activité antibactérienne vis-à-vis les souches testées.

Mots clés : *Pistacia lentiscus L*, *Olea europaea*, huiles végétales, rendement, activité antibactérienne.

المخلص

بههدف تثمين قيمة النباتات الطبية في الجزائر، قمنا بالاهتمام بتطور المردود ودراسة التأثير ضد البكتيريا

المزيج بين زيتيهما القادمتين من منطقة البلدية، وفقا للنتائج المتحصل عليها فإن مردود زيت النبتة *Pistacia lentiscus* و *Olea europaea*

ضعيف (5%) مقارنة بأعمال أخرى. تم اختيار النشاط المضاد للبكتيريا باستخدام طريقة (diffusion sur gélose) من خلال تحديد مناطق التثبيط، تدل النتائج على أن الزيت النباتي لنبتة *Pistacia lentiscus* تعطي مفعول أكثر فعالية ضد

البكتيريا *Staphylococcus aureus* مقارنة بزيت نبتة *Olea europaea* ، على عكس زيت الزيتون الذي يعطي نتائج

أكثر فعالية مع البكتيريا *Escherichia coli* مقارنة مع زيت الضرو. أظهرت النتائج على أن كلا من الزيتين الطبيعيين ومزيجهما لهم مفعول ضد البكتيريا بالنسبة للسلاطات المجرب

الكلمات المفتاحية : النباتات الطبية - ضد البكتيريا - *Olea europaea* - *Pistacia lentiscus L*

Escherichia – *Staphylococcus aureus*

Abstract :

As part of the valuation of medicinal plants from Algeria, we are interested in the evaluation of the antibacterial activity of a mixture of two vegetable oils, lentisk oil and olive oil (*Pistacia lentiscus L* , *Olea europaea*).

The artisanal extraction of *Pistacia lentiscus L* fruits from the region of Blida (Bouarfa) gave a yield of 5%.

According to the results obtained, lentisk vegetable oil gives a higher antibacterial activity compared to that of olive oil on the strain *Staphylococcus aureus*. Unlike olive oil which gives slightly higher antibacterial activity compared to that of mastic tree oil on the strain *Escherichia coli*.

The antibacterial activity was tested by the agar diffusion method (disc method) by determining the zones of inhibitions, the results showed that the two vegetable oils as well as the mixture have an antibacterial activity against them. strains tested.

.Key words: *Pistacia lentiscus L*, *Olea europaea* , vegetable oils, yield, antibacterial activity.

Sommaire :

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction	1
Chapitre I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	3
I- L'Olivier (<i>Olea europaea</i>) :	4
I.1. Taxonomie :	4
I.2. Habitat:	4
I.3. Description morphologique :	6
I.4. Propriétés médicinales de l'olivier :	9
I.5. L'huile d'olive:	10
I.6. Propriétés médicinales de l'huile d'olivier :	11
II- lentisque (<i>Pistacia lentiscus</i> L) :	12
II.1. Taxonomie :	12
II.2. Habitat:	13
II.3. Caractère botanique :	14
II.4. Propriétés médicinales de la plante :	16
II.5. L'huile de lentisque :	17
II.6. Propriétés médicinales de l'huile de lentisque :	18
CHAPITRE II :	19
MATERIELS ET METHODES	19
I. Matériel :	20
I.1 Matériel végétal :	20
I.2. Matériel non biologique :	21
II. Méthodes :	21
II. 1. Extraction d'huile :	21
II 2- Préparation du mélange des deux huiles :	22
II 3- Evaluation de l'activité antibactérienne :	22
a) Principe :	23
b) Mode opératoire :	23

CHAPITRE III :	29
RESULTATS ET DISCUSSION	29
1. Rendement :	30
2. Etude du pouvoir antibactérien :	30
Conclusion :	34

Liste des figures :

Figure 01 : carte d'oléicole mondiale	05
Figure 02 : Carte oléicole d'Algérie	05
Figure 03 : Culture d'olivier	06
Figure 04 : Le tronc d'olivier	07
Figure 05 : Les feuilles de l'olivier	08
Figure 06 : Les fleurs d'olivier	08
Figure 07 : Les fruits d'olivier	09
Figure 08 : l'huile de l'olive	10
Figure 09 : Pistacia lentiscus L. en floraison	12
Figure 10 : l'aire de répartition du genre Pistacia	14
Figure 11 : Aire de répartition de Pistacia lentiscus en Algérie.....	14
Figure 12 : Arbuste de Pistacia lentiscus L	15
Figure 13 : la résine qui s'écoule du tronc de Pistacia lentiscus	16
Figure 14 : Fruits et feuilles de Pistacia lentiscus	16
Figure 15 l'huile de lentisque.....	17
Figure 16 : l'huile de lentisque, l'huile d'olive et le mélange des deux.....	20
Figure 17 : Schéma récapitulatif des différentes étapes du travail	21
Figure 18 : dissolution de gélose dans l'autoclave	23
Figure 19 : les étapes d'ensemencement des deux souches	24
Figure 20 : incubation des souches dans l'étuve pendant 24 heures	24
Figure 21 : les étapes de faire des suspensions bactériennes	26

Figure 22 : refroidissement des boites de pétri qui contient le milieu de culture et la suspension bactérienne.....	27
Figure 23 : les disques d'antibiotique et la méthode de les imbibés	27
Figure 24 : Représentation graphique des diamètres des zones d'inhibition en (mm) des souches bactériennes.....	32

Liste des tableaux

Tableau 01 : Les différents usages médicaux d'Olea europaea L. (Hashmi et al, 2015).....	9
Tableau 02: effet thérapeutique de différentes parties de Pistacia lentiscus L.....	17
Tableau 03 : les références des souches.....	20
Tableau 04 : les diamètres (en mm) des zones d'inhibition des huiles végétales :.....	31
Tableau 05 : la moyenne et écart type des zones d'inhibition des huiles végétales	31

Liste des abréviations :

HE : l'huile de lentisque

HO : l'huile d'olive

M : mélange

SA : *Staphylococcus aureus*

EC : *Escherichia coli*

HDL : lipoprotéine de haute densité

LDL : lipoprotéine de base densité

Introduction

Les plantes et la phytothérapie constituent la source majeure de médicaments grâce à leur richesse, cependant, l'homme n'a découvert les vertus bénéfiques des plantes que par une approche progressive. Les plantes peuvent synthétiser un grand nombre de molécules organiques complexes dotées souvent d'activités biologiques potentielles.

La position géographique particulière de notre pays en région méditerranéenne, a fait qu'une grande diversité de biotope occupée par une importante richesse floristique. Comptant une panoplie d'écosystèmes, dont certains représentent des paysages d'intérêt mondial, l'Algérie est connue par sa diversité en ressources végétales (Amirouche, 2008). Parmi les arbres spontanés qui poussent sur tout le bassin méditerranéen : porte le nom de pistachier de lentisque (*Pistacia lentiscus L.*).

Cette espèce qui habite les forêts claires de feuillus et de pins, les pentes rocailleuses en région méditerranéenne (Godet, 2007), se disperse généralement dans l'Algérie au-dessus du littoral entier, cet arbre joue un rôle fondamental dans l'entretien des écosystèmes. (Lev et Amar, 2000).

Pistacia lentiscus L. est un arbrisseau appartenant à la famille des Anacardiaceae (Gausson et al., 1982), c'est une espèce médicinale qui se développe sur tout type de sol, dans l'Algérie subhumide et semi-aride. La vaste utilisation de cette plante dans la pharmacopée arabe et européenne depuis les anciens temps en médecine traditionnelle (soigner quelques irritations de la peau, la chute de cheveux et certains maux gastriques) est justifiée par sa richesse en composants chimiques ayant une odeur aromatique telle que les huiles essentielles, les flavonoïdes, les tanins... (Hamlat et Hassani, 2008).

L'huile de fruit de lentisque est souvent utilisée comme un remède d'application locale externe sous forme d'onguent pour soigner les brûlures (Bensegueni, 2007) ou les douleurs dorsales (Bellakhdar, 1997). Elle est aussi employée par voie orale contre les problèmes respiratoires d'origine allergique et les ulcères de l'estomac.

L'olivier (*Olea Europea L.*), appartient à la famille des Oléacées, son genre *Olea*, caractérise à lui seul le bassin méditerranéen. Les hommes de cette région l'ont intégré à leur histoire et à leur mode de vie. On le retrouve partout, dans les légendes du bassin méditerranéen, sur les

tables sous forme d'olives et d'huile. En Algérie, la culture de l'olivier constitue une composante importante du processus du développement durable (Sahli et Mekersi, 2005).

Peu de travaux ont été fait sur ces deux huiles végétales et leur mélange. Dans ce contexte, que nous nous sommes intéressés à étudier ces deux plantes médicinales et leurs huiles végétales qui possèdent un large éventail d'activités biologiques ; antioxydant, antibactérien, anti-inflammatoire

Notre travail s'inscrit dans le cadre de la valorisation des extraits de plantes utilisées en médecine traditionnelle et plus particulièrement les huiles végétales en fixant les objectifs suivants :

- Extraction de l'huile végétale de lentisque
- Evaluation de l'activité antibactérienne de chaque huile végétale et du mélange des deux huiles

Chapitre I :

SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

I- L'Olivier (*Olea europaea*) :

Le nom latin d'olivier « *Olea* », son fruit était «*Oliva*» et le jus que l'on tirait «*Oleum* » est devenu « huile » après des transformations. (Pagnol, 1975)

I.1. Taxonomie :

L'olivier appartient à la famille des Oléacées, son genre *Olea*, il comprend 35 espèces.

La seule espèce portant des fruits comestibles est l'*Olea europaea L* (Breton et Bervillé, 2012). (Ghedira, 2008).

Règne	<i>végétal</i>
Embranchement	<i>Spermaphytes</i>
Sous Embranchement	<i>Angiospermes</i>
Classe	<i>diCotylédons</i>
Sous Classe	<i>Gamopétales</i>
Ordre	<i>Gentianales</i>
Famille	<i>Oléacées</i>
Genre	<i>Olea</i>
Espèce	<i>Olea europaea L</i>
Sous espèce	<i>O. europaea subsp. Europaea var. sylvestris</i> <i>O. europaea subsp. Europaea var. europaea</i>

(kasraoui, 2010)

I.2. Habitat:

- Aujourd'hui on compte plus de 900 millions d'oliviers dans le monde dont la culture s'étend aux quatre coins de globe (en Amériques(Californie), Mexique, Brésil, Argentine, Chili), en Australie et jusqu'en Chine, en passant par le Japon et l'Afrique du Sud) situant entre les latitudes 30° et 45° des deux hémisphères. (Figure 01)

Sachant que le bassin méditerranéen est sa terre de prédilection, avec près de 95% des oliveraies mondiales (Benhayoun et Lazzeri, 2007).

- L'oléiculture en Algérie représente plus de 50% du verger arboricole national(figure02). L'olivier est cultivé sur les zones côtières du pays à une distance de 8 à 100 km de la mer (les conditions favorables pour son développement) ainsi dans les plaines occidentales du pays (Mascara, Relizane..) et dans les vallées comme la Soummam (en kabylie), avec une superficie de 310 000 hectares dont la majorité des surfaces oléicoles se localisent dans les montagnes et les collines (une surface de 195 000 hectares) (Khoumeri, 2009).

Cette superficie a bien augmenté grâce à un programme national pour le développement de l'oléiculture dans les zones steppiques, présahariennes et sahariennes (Msila, Biskra, Ghardaïa...) (Khoumeri, 2009).

La figure ci-après (figure02) présente la nouvelle carte oléicole de l'Algérie, on remarque l'expansion des superficies oléicoles vers les zones steppiques, présahariennes et même sahariennes (Khoumeri, 2009).



Figure 01 : carte d'oléicole mondiale (COI, 2013)

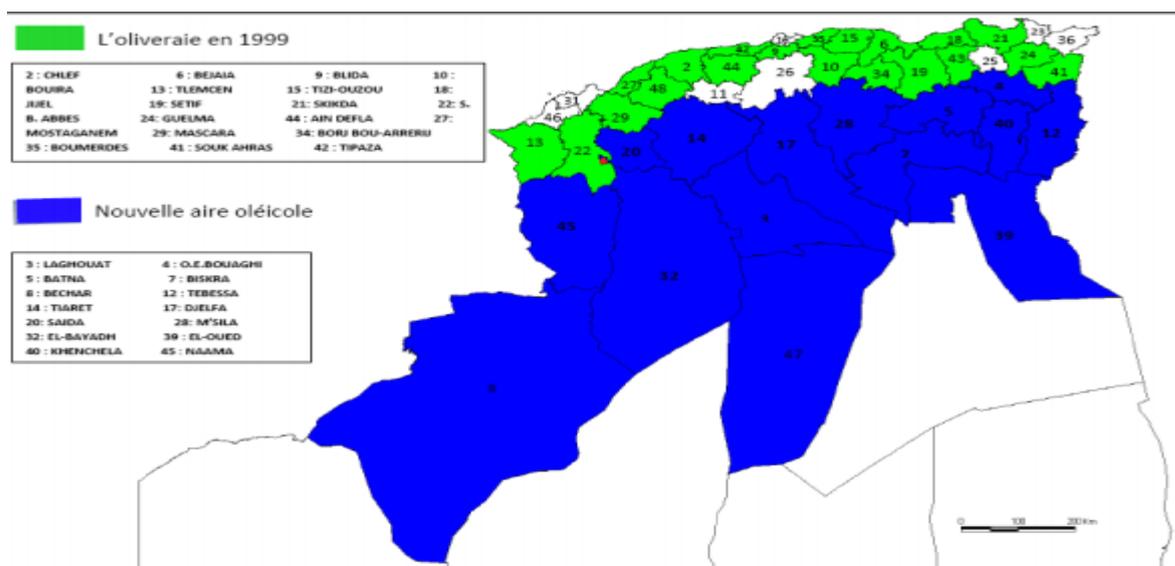


Figure 02 : Carte d'oléicole d'Algérie (ITAFV, 2008)

I.3. Description morphologique :

C'est un arbre de la famille des oléacées moyennement trapu (de 2 m) qui peut atteindre 15 mètres d'hauteur et son tronc tourmenté et noueux. (Figure 03). Son bois est brun clair veiné de marbrures sombres (MERAH, 2016).

Il présente une cime arrondie avec des rameaux étalés très nombreux, enchevêtrés les uns dans les autres, plus ou moins épineux ou internes.

L'utilisation la plus connue de l'olivier est sans doute la production de l'huile d'olive qui est riche en acides gras insaturés, en vitamines et en polyphénols (AKROUR et al. 2011).



Figure 03 : Culture d'olivier (Variété Sigoise) (Khoumeri, 2009)

I.3.1. Le système racinaire :

Le développement du système racinaire de l'arbre dépend des caractéristiques physicochimiques du sol, au climat et au mode de conduite de l'arbre.

Les jeunes racines de l'olivier sont de couleur blanchâtre et possèdent le chevelu, les racines les plus vieilles tendent à brunir. (60 à 100 cm).

A l'état adulte, l'olivier présente deux à trois racines pivotantes qui s'enfoncent 60 à 100 cm de profondeur à développement latéral. La distribution du système racinaire est en fonction de la texture et de l'aération du sol. (Kasraoui, 2010).

I.3.2. Le système aérien :

- Le tronc :

Le tronc est jaunâtre puis passe à la brune très claire. Il est très dur, compacte, court, trapu (jusqu'à 2m de diamètre), et porte des branches assez grosses, tortueuses, et lisse. (ITAF, 2013) (Figure 04)



Figure 04 : Le tronc d'olivier (Haddou, 2017)

- Feuilles :

Les feuilles sont opposées, ovales, allongées, portées par un court pétiole, coriaces, enroulées sur les bords, d'un vert foncé luisant sur la face supérieure et d'un vert clair argenté avec une nervure médiane saillante sur la face inférieure dont le feuillage est persistant

La taille varie de 3 à 5 cm de long sur 1 à 1.5 de large) (Cresti et al, 1996).

Elles vivent en moyenne trois ans puis jaunissent et tombent, généralement en été. (ITAF, 2013) (figure05).



Figure 05 : Les feuilles d'olivier (Haddou, 2017)

Fleurs :

Les fleurs sont blanches avec un calice à quatre pétales ovales, une corolle, des étamines, et un ovaire de forme arrondie qui porte un stylet assez épais et terminé par un stigmate.

Les fleurs sont regroupées en petites grappes de 10 à 20

La plupart des oliviers sont auto-fertiles. (ITAF, 2013) (Figure 06)



Figure 06 : Les fleurs d'olivier (Haddou, 2017)

Fruit :

L'olive est une drupe, dont l'épicarpe est recouvert d'une matière cireuse imperméable à l'eau (la praine), avec une pulpe (mésocarpe) riche en matière grasse stockée durant la lipogenèse de la fin d'aout jusqu'à la véraison. (Figure 07)

D'abord vert, il devient noir à maturité complète. Le noyau très dur, osseux, et formé d'une enveloppe (endocarpe) qui se sclérifie l'été à partir de fin juillet. (ITAF, 2013)



Figure 07 : Les fruits d'olivier (Haddou, 2017)

I.4. Propriétés médicinales de l'olivier :

L'olivier est utilisé à des fins alimentaires, cosmétiques et thérapeutiques, il est connu pour ses vertus bénéfiques. (tableau01)

Tableau 1 : Les différents usages médicaux d'Olea europaea L.

la partie utilisée	Préparation	usage	Mode d'administration	Référence
Feuilles et fruits	Infusion et macérations	Hypoglycémique, hypotensive	per os (voie orale)	(Hashmi et al, 2015)
fruits et de feuilles	Décoction ou infusion	Antidiabétique	per os	(Hashmi et al, 2015)
feuilles séchées et fruits	Décoctions	Infections urinaire, respiratoire Pour prévenir la chute des cheveux	per os	(ITAF, 2013)
feuilles fraîches	Extrait bouilli	Traiter l'asthme	per os	(Kasraoui, 2010)
feuilles séchées	Extrait bouilli	Traiter l'hypertension	per os	(Hashmi et al, 2015)
Feuilles	Extrait de feuilles dans l'eau chaude	Diurétique	per os	(Hashmi et al, 2015)

Feuilles	Infusion	Antipyrétique	utilisation orale	(Khoumeri, 2009)
Fruit d'olive	Emulsion	Nettoyant pour la peau	Voie cutanée	(Khoumeri, 2009)
Feuilles	Infusion	Anti-inflammatoire, tonique	utilisation orale	(ITAF, 2013)
Feuilles	Décoction	Antidiabétique, Antihypertenseur	per os	(ITAF, 2013)
Feuilles	Infusions	Traitement des infections oculaires	voie orale	(Khoumeri, 2009)

I.5. L'huile d'olive:



Figure 08 : l'huile de l'olive (Haddou, 2017).

L'huile d'olive (Figure 08) est extraite à partir du fruit de l'olivier, à l'exclusion des huiles obtenues par extraction avec des solvants, par des procédures de réestérification qui permettent de maintenir la composition et les caractéristiques organoleptiques de l'huile telles qu'on les trouve dans le fruit, elle s'étend du vert foncé au jaune or voire le marron, dont la variété d'olive et le moment de la récolte déterminent la couleur. (VELLEIT, 2010).

I.6. Propriétés médicinales de l'huile d'olivier :

L'olivier a plusieurs vertus médicinales parmi eux :

- Action anti-inflammatoire : soulage différents types des douleurs liées aux articulations et aux muscles, grâce à sa teneur en oléocanthal
- Préviend la dégénération mentale: sa forte teneur en graisses saines mono-insaturées, l'huile d'olive permet de retarder la dégénération mentale, qui est en lien direct avec l'apparition de maladies mentales, comme Alzheimer
- Elle régule le cholestérol : Les graisses mono-insaturées qu'elle contient permettent de stimuler la production de bon cholestérol (HDL). Elles favorisent aussi l'élimination de mauvais cholestérol (LDL)
- Hydratation : les graisses saines et les nutriments que contient l'huile d'olive sont idéaux pour hydratation des cheveux et la peau
- Augmente la sécrétion de bile.
- Augmente l'apport en vitamine A, D et E.
- Facilite l'absorption des autres vitamines.
- Elle a une action anti hypertensive : les graisses saines contenues dans l'huile d'olive peuvent aider à réduire la pression artérielle diastolique et systolique.
- Elle renforce le système immunitaire : L'huile d'olive est riche en antioxydants et en nutriments essentiels qui boostent le système immunitaire
- Elle lutte contre le diabète : le régime méditerranéen, dont l'huile d'olive est l'un des piliers, est capable de réduire les cas de diabète de type 2 de plus de 50%.
Cela est dû à la teneur en graisses saines de l'huile d'olive, qui permet d'aider à réguler les niveaux de sucre dans le sang et la production d'insuline
- Elle a des propriétés anticancéreuses : cet effet serait dû à la forte teneur de cet ingrédient en acide oléique. Il s'agit de l'acide gras qui prédomine dans sa constitution.
De plus, l'huile d'olive contient des antioxydants, des flavonoïdes, des polyphénols et des squalènes, qui seraient des éléments centraux de cet effet anti-cancer. (Boudhioua, 2008) (Marinova 2005)

II- lentisque (*Pistacia lentiscus* L) :

Le lentisque (Figure 09), ou pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus* L.), appartenant à la famille des Anacardiaceae. Le lentisque est également appelé arbre à mastic en référence à la résine qui coule des troncs et branches de la plante. (Boullard.2001).



Figure 09 : *Pistacia lentiscus* L. en floraison. (Ben Douissa, 2004).

II.1. Taxonomie :

Règne	<i>Végétal</i>
Embranchement	<i>Spermaphytes</i>
Classe	<i>Dicotylédones</i>
Ordre	<i>Sapindales</i>
Famille	<i>Anacardiaceae</i>
Genre	<i>Pistacia</i>
Espèce	<i>Pistacia lentiscus</i> L.

AL-Saghir. Porter. (2012).

Noms vernaculaires :

Selon (Torkelson, 1996et Feidemann,2005), cette espèce possède plusieurs noms vernaculaires selon les pays :

Angleterre.....Chios mastic tree

Allemagne Mastixbaum

France.....Arbre au mastic, Lentisque

Espagne.....Lentisco

Afrique du nordDerw, darw (arabe)

Est Algérien..... Gadhoun

Berbère.....Tidekt, Tidekst,

Selon la classification commune de Zohary (1952) cité par (AL-Saghir et Porter, 2012), le genre *Pistacia* regroupe 10 autres espèces : *Pistacia mexicana* ; *Pistacia texana* ; *Pistacia saportae* ; *Pistacia weinmannifolia* ; *Pistacia atlantica* ; *Pistacia chinensis* ; *Pistacia khinjuk*; *Pistacia palaestina* ; *Pistacia. terebinthus* (le pistachier térébinthe) et enfin *Pistacia vera*, le pistachier vrai ou commun, la seule espèce cultivée pour l'alimentation humaine et la plus importante économiquement. Comme c'est le cas pour *Pistacia lentiscus*, certaines de ces espèces présentent des propriétés thérapeutiques reconnues en médecine traditionnelle dans leurs pays d'origine. Plusieurs études ont également révélé certains de leurs effets biologiques et pharmacologiques (Bozorgi et al., 2013). En Algérie, le genre *Pistacia* est représenté par quatre espèces, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Pistacia vera* et *Pistacia atlantica* (pistachier de l'Atlas appelé localement bétoum) (Ghalem et Benhassaini, 2007).

II.2. Habitat:

- *Pistacia lentiscus* L. est un arbrisseau que l'on trouve couramment en sites arides, Asie et région méditerranéenne de l'Europe (Figure10) et d'Afrique, jusqu'aux Canaries (Bellakhdar, 2003).

Dans ces régions, *Pistacia lentiscus* est largement distribué dans des écosystèmes « extrêmes » caractérisés par la rareté des éléments nutritifs et de l'eau ; avec une exposition prolongée au rayonnement solaire et aux hautes températures.

Bien qu'il soit bien adapté au sol et au climat méditerranéen semi-aride, le pistachier lentisque est de nos jours négativement affecté par plusieurs situations : le tourisme ; les incendies ; la dégradation des sols ; la déforestation et la plantation d'autres arbres, surtout les oliviers. En raison de cette pression, le nombre d'arbrisseau de *Pistacia lentiscus* ne cesse de diminuer. (Saadoun .2002)

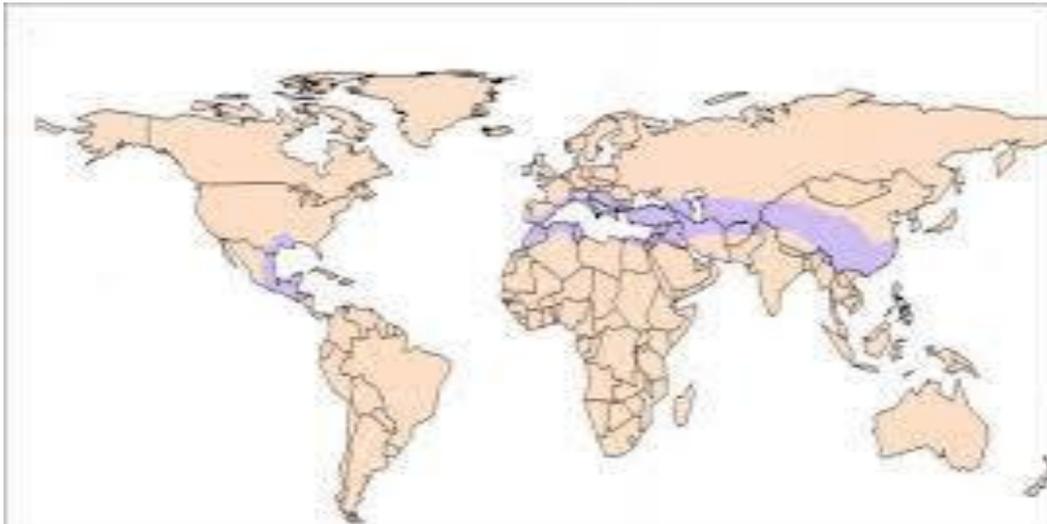


Figure 10 : l'aire de répartition du genre *Pistacia* (Belfadel, 2009)

- *Pistacia lentiscus* est retrouvé à l'état spontané dans les pays du circum méditerranéen. En Algérie, il occupe l'étage thermo-méditerranéen. (figure 11) (Belhadj., 2000.)

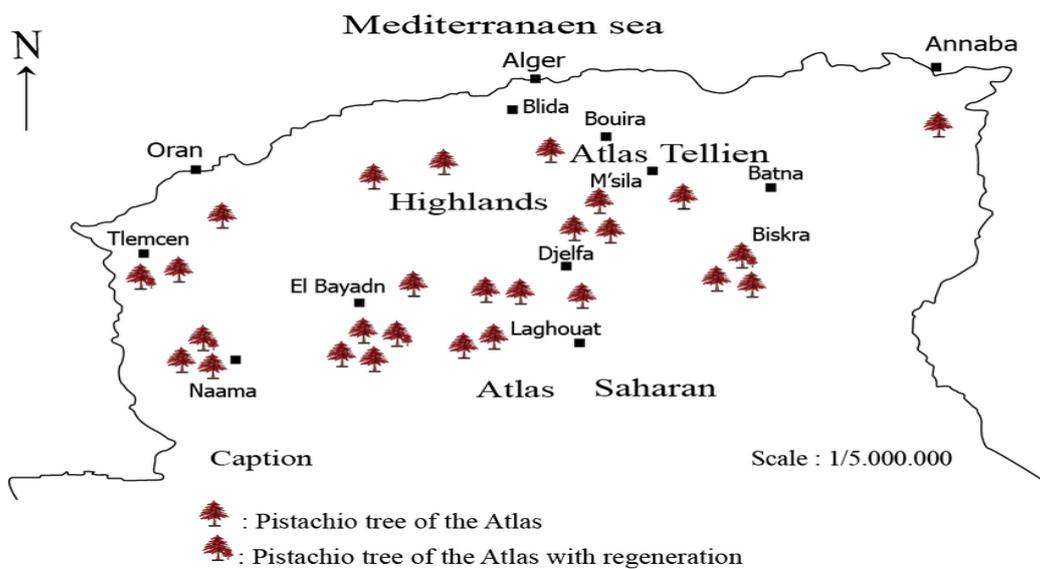


Figure 11 : Aire de répartition de *Pistacia lentiscus* en Algérie (Belhaj,2000)

II.3. Caractère botanique :

Pistacia lentiscus est un arbrisseau qui mesure 1 à 3 mètres de hauteur, ramifié, vivace, thermophile. Il s'agit d'une espèce dioïque présentant des pieds mâles et femelles distincts, dégageant une odeur résineuse forte. Il est à usage multiples ; il est exploité pour la résine qu'il secrète dans ses tiges, on se sert également de ses feuilles, de son bois et de ses fruits pour des usages alimentaires, domestiques ou médicaux.

Quant aux racines, elles seraient capables d'émettre lorsqu'elles sont vieilles, une certaine luminescence. (Rivera-Nunez & Obôn de Castro, 1991).



Figure 12 : Arbuste de *Pistacia lentiscus* L (photo originale)

-**branches** : tortueuses et pressées, qui forment une masse serrée.

-**écorces** : de couleur rougeâtre sur les jeunes branches, qui vire au gris avec le temps.

-**feuilles** : persistantes, composées, possédant un nombre pair de folioles (4 à 10), d'un vert sombre ; elliptiques, obtuses, luisantes en dessus, glabres, coriaces et dont le pétiole est bordé d'une aile verte.

-**fleurs** : unisexuées d'environ trois mm de large qui apparaissent au printemps (Mars à Mai). Elles sont très aromatiques et se présentent sous forme de racèmes (grappe) de petite taille.

-**résine** : appelée également mastic, c'est le produit le plus connu de cette plante ; il s'agit d'une substance aromatique et résineuse qui suinte du tronc et des branches principales (Figure 13).



Figure 13 : la résine qui s'écoule du tronc de *Pistacia lentiscus* (photo originale)

-Fruit : une drupe arrondie de 2 à 3 mm de diamètre, monosperme, contenant un nucléole de la même forme ; le fruit est d'abord rouge puis devient noirâtre à sa maturité, (l'automne) (Figure 14)



Figure 14 : Fruits et feuilles de *Pistacia lentiscus* (photo originale)

II.4. Propriétés médicinales de la plante :

L'utilisation des dérivés de *Pistacia lentiscus* L. en médecine traditionnelle a fait l'objet de plusieurs travaux. Toutes les parties de cette plante ont des vertus thérapeutiques, (tableau 02)

Tableau 2: effet thérapeutique de différentes parties de *Pistacia lentiscus L.*

Fruit	Feuille	Résine	Racine	Propriété de la plante
<ul style="list-style-type: none"> - Douleurs dorsales. - Pour les diabétiques - Pour le traitement des douleurs d'estomac. - Soigner les brûlures. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apéritif et astringent. - Guérir les troubles gastro-intestinaux. - Traitement de l'eczéma. - Traitement de la diarrhée - Agit contre les infections de la gorge. - Un puissant antiulcéreux 	<ul style="list-style-type: none"> - Astringente. - Carminative. - Diurétique. - Tonique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inflammation intestinale 	<ul style="list-style-type: none"> - Antibactérienne - Antifongique - Antipyrétique - Astringente - Expectorante - Diurétique

Abdeldjelil M.C. (2016)

II.5. L'huile de lentisque :

L'Huile de lentisque (Figure 15) est extraite à partir du fruit, elle est liquide qu'à la température de 32 à 34 C°; en-dessous, elle laisse déposer une matière blanche, susceptible de cristallisation. La teneur en matières grasses brutes des fruits de *Pistacia lentiscus* varie de 32,8% pour les fruits noirs (mûrs) à 11,70% pour les fruits rouges. (Ben Douissa., 2004).



Figure 15 : l'huile de lentisque. (Photo originale)

II.6. Propriétés médicinales de l'huile de lentisque :

L'huile de lentisque a plusieurs vertus médicinales parmi eux :

- Sous forme d'onguent : pour soigner les brûlures ou les douleurs dorsales.
- Elle est recommandée aux diabétiques, dans le traitement des douleurs de l'estomac et en cas de circoncision.
- Elle employé dans le traitement des troubles respiratoires et les brûlures cutanées.
- En Algérie cette huile est employée dans la médecine traditionnelle comme antidiarrhéique.
- Elle est connue pour son efficacité sur la réduction de cholestérol dans le sang.
(Bammou M. 2015).

CHAPITRE

II :

MATERIELS ET METHODES

I. Matériel :

I.1 Matériel biologique :

Le matériel est présenté par les fruits de lentisque, l'huile végétale de l'olivier et lentisque.



Figure 16 : l'huile de lentisque, l'huile d'olive et le mélange des deux.

- **Les souches bactériennes :**

Tableau 03 : les références des souches

	Bactéries	Code
Gram négatif	<i>Escherichia coli</i>	ATCC 8739
Gram positif	<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC 6538

I.2. Matériel non biologique :

Le matériel non biologique utilisé pour réaliser cette étude est composé de : casserole, mortier, couscoussier, assiette, un pot, de verrerie, d'équipements et d'appareils, il comprend aussi les milieux de culture. (Annexe01).

II. Méthodes :

Notre travail est réalisé selon le diagramme suivant :

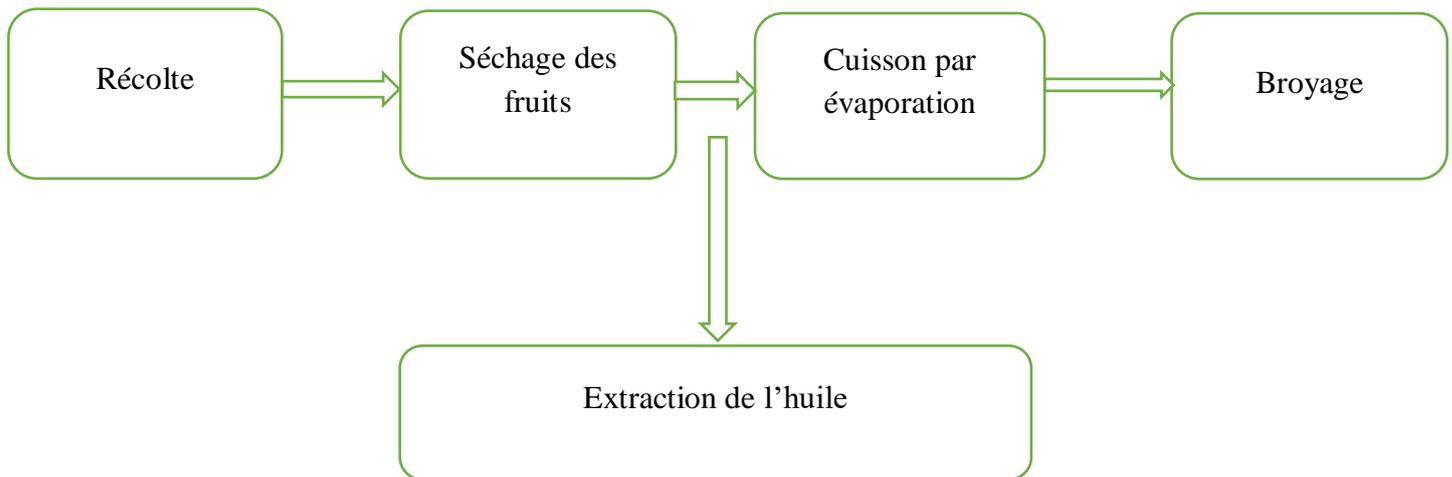


Figure 17 : Schéma récapitulatif des différentes étapes de l'extraction

II. 1. Extraction d'huile :

L'extraction artisanale (selon la méthode traditionnelle) de l'huile végétale de lentisque (*Pistacia lentiscus L*) à partir des fruits.

a) La récolte :

5 kg de fruits de lentisques ont été récoltés au mois de novembre 2019 dans les montagnes de Blida (Bouarfa), le matin à 8h.

Plusieurs paramètres sont à prendre en compte pour déterminer quel est le meilleur moment pour récolter les grains de lentisque :

- Le stade de croissance de la plante (les fruits murs)
- L'heure de la journée
- Les conditions météorologiques.

Le nettoyage des fruits : Les fruits récoltés ont été nettoyés pour éliminer les branches et les feuilles et la poussière (figure29, annexe2).

b) Le séchage :

Les fruits de lentisque ont été séchés à l'aire libre, à l'abri de la lumière pendant 2 à 3 jours. (figure30, annexe2).

c) Cuisson par évaporation :

Cette étape consiste à éliminer l'eau restante dans les fruits et aussi les ramollir pour faciliter le broyage (figure31, annexe2).

d) Le broyage :

La matière végétale est ensuite finement broyée à l'aide d'un mortier. (figure32, annexe2)

e) L'extraction de l'huile végétale :

Cette étape consiste à verser les fruits broyés dans un pot (figure33, annexe2), puis le mettre dans un bain marie quelques minutes (figure34, annexe2), puis ressortir le pot et bien agiter (figure35, annexe2), ensuite verser les fruits broyés dans des compresses (figure36, annexe2) et presser le mélange pour que l'huile tombe (figure37, annexe2).

L'étape final consiste à verser l'huile dans une bouteille en verre (figure31, annexe2).

II 2- Préparation du mélange des deux huiles :

À l'aide d'une micropipette nous prenons 1 ml de l'huile d'olive et 1 ml de l'huile de lentisque et nous les versons dans un tube à essai. Le mélange a été préparé en proportion égales (50% huile d'olive, 50%huile de lentisque) (figure 16).

II 3- Evaluation de l'activité antibactérienne :

L'activité antibactérienne a été testée pour les deux huiles végétales : l'huile d'olive et l'huile de lentisque et pour le mélange de ces deux huiles en proportion égales (50% de chacune des deux)

a) Principe :

La technique utilisée pour ce test est la diffusion sur gélose (méthode des disques) dont le principe est la détermination de la sensibilité ou la résistance des souches bactériennes testées vis-à-vis les huiles végétales étudiées.

Cette technique s'effectue par le dépôt des disques (stérilisés sous les rayons UV, dont leur diamètre est 6 mm) imbibés d'extrait à tester (huile), sur une gélose coulée dans les boîtes de Pétri etensemencées par les microorganismes utilisés dans notre étude.

Après incubation, l'évaluation de l'activité antibactérienne de l'extrait se fait par la mesure du diamètre de la zone d'inhibition autour du disque absorbant.

b) Mode opératoire :

- **Repiquage des souches :**

La manipulation doit se réaliser après lavage des mains et stérilisation des paillasse, Allumer le bec bunzen et rester dans la zone stérile (20 cm autour de bec bunzen) pour éviter la contamination.

Mettre la gélose nutritive dans bain marie pour la liquidifier. (figure18).



Figure 18 : dissolution de gélose dans l'autoclave

Verser la gélose nutritive dans les boîtes de Pétri (4 boîtes, deux pour *Escherichia coli* et deux pour *Staphylococcus aureus*) et laisser les refroidir devant le bec bunsen (30 min).

A l'aide de l'anse de platine nous prenons la culture bactérienne à repiqué (*Escherichia coli* et après *Staphylococcus aureus*) et nous gratons une colonie isolée (dont le but est avoir une ou deux culture pur).

Dans la première partie de la boîte de Pétri stérile nous faisons des stries bien serrées de gauche à droite à partir de haut de la boîte (en évitant de revenir en arrière) nous fermons la boîte et nous flambons l'anse jusqu'elle devient rouge, nous la retirons et nous la laissons refroidir quelques secondes, Une fois l'anse refroidit nous cherchons les bactéries de la première partie une première fois et une deuxième fois avant d'épuiser le prélèvement dans la seconde partie en faisant des stries serrées de haut en bas en utilisant toute la surface disponible en évitant de revenir en arrière, et nous répétons la même chose pour la troisième partie de la boîte pétri.



Figure 19 : les étapes d'ensemencement des deux souches

Nous incubons finalement les boîtes de Pétri à 37 degrés dans l'étuve pour permettre la croissance des microorganismes et la formation des colonies .



Figure 20 : incubation des souches dans l'étuve pendant 24 heures

- **Préparation de l'inoculum :**

Stérilisation du matériel (tube à essai, pince, ...) dans l'autoclave pendant 30 minutes.

Après incubation de 24h, les colonies des deux souches (*Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus*) sont très concentrées dans la première partie à moins concentrées dans la dernière (la troisième partie).

Nous allumons le bec bunsen après avoir stérilisé la paillasse avec l'eau de javel.

Tout d'abord nous mettons 7 ml de l'eau physiologique dans les deux tubes à essai et nous les marquons avec le nom de la souche bactérienne que nous allons prélever, nous prenons une pipette pasteur boutonée stérile et nous cassons la pointe de la pipette et nous la flambons, nous attendons quelques secondes son refroidissement dans la zone stérile, nous ouvrons la boîte de Petri et nous vérifions que la pipette est froide sur la gélose, nous prélevons ensuite quelques colonies d'*Escherichia coli* sur la surface de la gélose et nous fermons la boîte Pétri. (figure 21)

Ensuite, nous saisissons le tube de l'eau physiologique et nous le déversons à l'aide de la plume de petit doigt qui gardera le bouchon, nous flambons le col de tube, nous dissociions les colonies à la surface de l'eau physiologique, nous flambons le tube, nous le fermons et nous agitons à l'aide d'un vortex.

nous chauffons la pipette jusqu'à ce qu'elle devienne rouge et nous la mettons dans une bouteille remplie de l'eau de javel.



Figure 21 : les étapes de faire des suspensions bactériennes

Nous faisons les memes étapes pour la deuxieme souche *Staphylococcus aureus*.

Mettre le milieu de culture (mueller hinton) dans l'autoclave pour le dissoudre (environ 20 minutes).

Nous versons une petite quantité du milieu de culture dans les boîtes Pétri (12 boîtes)

Après nous prenons dans une bouteille de verre 50ml de milieu de culture avec 200 micro litre de suspension bacterienne (6 boîtes avec *Escherichia coli* et boîtes pour *Staphylococcus aureus*) et nous agitons le mélange.

Ensuite nous versons le mélange 5ml dans chaque boîte de pétri et nous laissons refroidir (figure22).



Figure 22: refroidissement des boîtes de Pétri qui contiennent le milieu de culture et la suspension bactérienne

- **Dépôt des disques :**

Dans des conditions aseptiques et à l'aide d'un pince stérile, des disques de 6 mm de diamètre précédemment stérilisés sous les rayons UV, sont imbibés avec 2 ml d'extrait à tester (l'huile d'olive, l'huile de lentisque, et le mélange des deux) et déposés sur la surface gélosée (2 disques dans chaque boîte). (figure23)



Figure 23: les disques d'antibiotique et la méthode de les imbibés

Nous laissons les boîtes de Pétri un moment près de bec bunsen.
après la diffusion, nous incubons les boîtes à 37°C pendant 24h .

- **La lecture :**

À la sortie des boîtes de Pétri (12 boîtes) de l'étuve, l'absence de croissance bactérienne se traduit par un halo translucide autour du disque, identique à la gélose stérile, dont le diamètre est mesuré à l'aide d'un pied coulisse ou une simple règle.

CHAPITRE

III :

RESULTATS ET DISCUSSION

1. Rendement :

Le rendement en huile végétale obtenu est exprimé en pourcentage par rapport à la matière végétale sèche. Il représente 5%.

Lanfranchi et al., (1999), en analysant l'huile végétale de *Pistacia lentiscus L*, soit un rendement proche de 18 à 19 %, ce rendement est plus important comparativement à celui de Blida

D'après **Saidi et Hasnaoui, (2003)**, le rendement de l'huile varie (de 8 à 18%) selon les conditions de sol et du climat, Cela peut expliquer le faible rendement obtenu dans notre étude

La plus faible teneur en huile de lentisque est obtenue par (**Abdeldjelil, 2016**), (4,37% ; 9,66% ; et 14,84% respectivement)pour les stades immatures, mûrs ou trop mûrs, ce qui nous permet de conclure que notre rendement était faible par rapport à d'autre résultats.

2. Etude du pouvoir antibactérien :

L'évaluation de l'activité antibactérienne des huiles végétales (huile d'olive, l'huile de lentisque et le mélange des deux huiles) vis-à-vis des deux souches bactériennes : *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus*, se traduit par l'apparition d'une zone d'inhibition autour du disque imprégné des trois extraits, L'activité antibactérienne est appréciée par la mesure des diamètres des zones d'inhibition autour de chaque disque à l'aide d'une règle les résultats obtenus sont montré dans (annexe 03) et dans le tableau 04

Tableau 4 : les diamètres (en mm) des zones d'inhibition des huiles végétales :

diametre Les bactéries	l'huile de lentisque		l'huile d'olive		mélange des deux huiles	
<i>Staphylococcus aureus</i>	15	15	14	13	11	12
	15	15	13	13	13	13
<i>Escherichia coli</i>	11	11	12	12	11	11
	11	11	12	12	12	12

Tableau 5 : la moyenne et écart type des zones d'inhibition des huiles végétales

Moyenne/écart type Les bactéries	l'huile de lentisque	l'huile d'olive	mélange des deux huiles	norme
<i>Staphylococcus aureus</i>	15 ± 0,00	14,25 ± 0,43	12,25 ± 0,82	Souche résistante Ø < 8 mm
<i>Escherichia coli</i>	11 ± 0,00	12 ± 0,00	11,5 ± 0,5	Souche sensible 9 ≤ Ø ≤ 14 Très sensible 15 ≤ Ø ≤ 19 Extrêmement Sensible Ø > 20

Selon les résultats montrés dans les tableaux 04 et 05, nous pouvons dire ce qui suit :

- les deux souches bactériennes étudiées sont soit très sensibles ou sensibles vis-à-vis les huiles végétales traditionnelles de lentisque et d'olive (diamètre variant entre $11 \pm 0,00$ et $15 \pm 0,00$).

-La souche bactérienne *Escherichia coli* est légèrement sensible vis-à-vis des trois extraits étudiés (diamètres variant entre $11 \pm 0,00$ et $12 \pm 0,00$)

-La souche bactérienne *Staphylococcus aureus* est sensible au mélange des deux huiles végétales (diamètre d'inhibition = $12,25 \pm 0,82$ mm), et très sensible (diamètre d'inhibition de 13,25 et 15 mm) vis-à-vis des deux huiles végétales notamment pour l'huile de lentisque.

Pour un résultat plus clair et précis un histogramme des diamètres des zones d'inhibition (en mm) est représenté dans la figure ci-dessous :

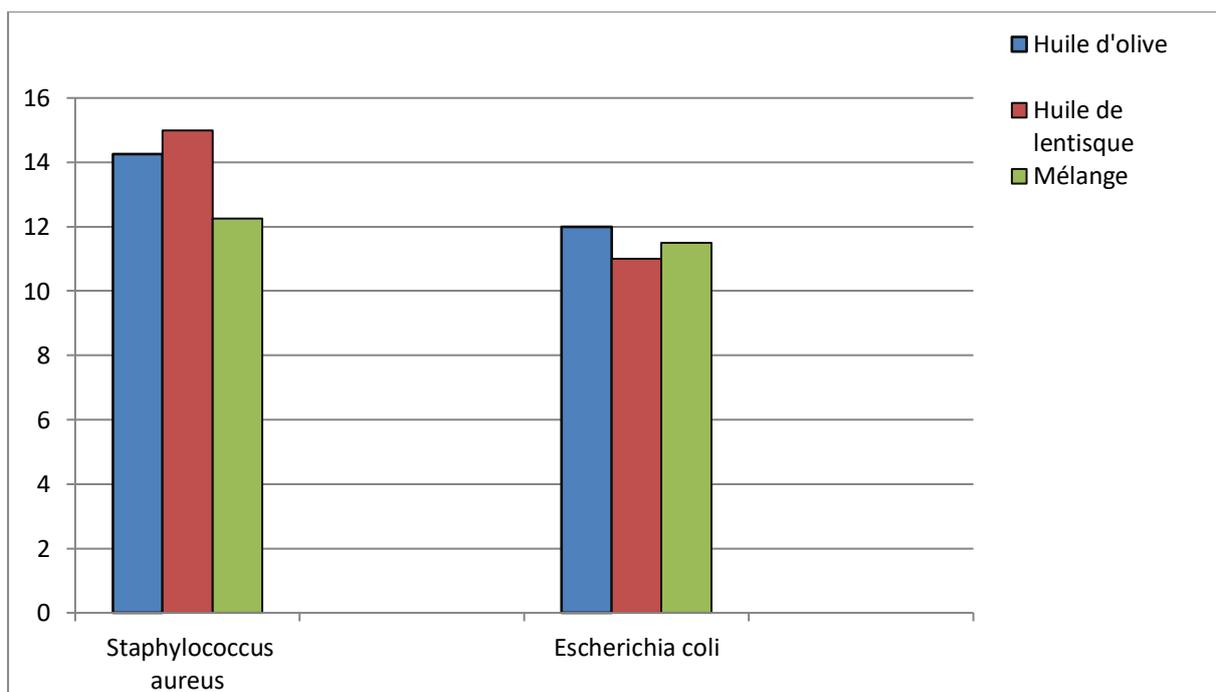


Figure 24 : Représentation graphique des diamètres des zones d'inhibition en (mm) des souches bactériennes

-Selon les résultats montrés dans les tableaux 04, 05 et les figures (38, 39, 40, 41, 42, 43) (annexe 03) nous pouvons dire que la souche *Staphylococcus aureus* est plus sensible que *Escherichia coli* vis-à-vis les trois extraits.

-L'extrait végétal de lentisque présente une meilleure activité antibactérienne (Figure 44, annexe3), nos résultats sont en accord avec ceux trouvés par (Benroukia et Aouar, 2015), qui ont enregistré une bonne activité antibactérienne avec l'huile végétale de *Pistacia lentiscus* L sur *Staphylococcus aureus*, et une bonne activité antibactérienne avec l'huile végétale d'*Olea europaea* sur *Escherichia coli*

-Le mélange montre une activité antibactérienne plus faible pour les deux souches, (12.5 mm moyenne de diamètre pour *Staphylococcus aureus* et 11.5 pour *Escherichia coli*)

Conclusion :

Notre travail rentre dans le cadre de la valorisation des plantes médicinales d'Algérie.

Pistacia lentiscus L. arbrisseau de la famille des Anacardiacees, est retrouvé à l'état spontané dans les pays du bassin méditerranéen, en particulier en Algérie, il compte parmi les plantes ayant un grand potentiel thérapeutique contre les brûlures, les maladies respiratoires, les allergies ...etc.

Olea europaea de la famille des oléacées, est cultivé en Algérie dans les zones côtières ainsi dans les plaines occidentales et dans les vallées comme la Soumam, il représente plus de 50% du verger arboricole national. Il est utilisé dans plusieurs vertus dont, l'alimentation, cosmétologie et la santé humaine.

L'extraction artisanale de l'huile de lentisque (*Pistacia lentiscus L*) à partir des fruits récoltés à Blida a donné un rendement de 5%. Ce rendement est faible comparativement aux résultats obtenus par les auteurs.

L'activité antibactérienne des deux huiles végétales et du mélange a été testée selon la méthode de l'aromatogramme. D'après les résultats obtenus, l'huile de lentisque et l'huile d'olive possèdent des activités antibactériennes sur les souches *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli*. Nous notons cependant que cette activité est plus faible pour l'huile d'olive

D'autre part La souche bactérienne *Staphylococcus aureus* montre une sensibilité plus importante vis-à-vis des deux huiles et du mélange par rapport à la souche *Escherichia coli*.

Au terme de ce travail, il serait intéressant de compléter cette étude par l'utilisation d'autres souches bactériennes et de tester d'autres activités biologiques des huiles végétales et du mélange.

Références bibliographiques

Référence :

1. Abdeldjelil M.C. (2016). Abdeldjelil M.C. (2016). Effets cicatrisants de produits à base d'huile de lentisque (*Pistacia lentiscus* L.) sur les brûlures expérimentales chez le rat. Thèse Doctorat en sciences vétérinaires. p 80-101.
2. Abdeldjelil M.C. (2016). Abdeldjelil M.C. (2016). Effets cicatrisants de produits à base d'huile de lentisque (*Pistacia lentiscus* L.) sur les brûlures expérimentales chez le rat. Thèse Doctorat en sciences vétérinaires. p 80-101.
3. Ait Said S. (2011). Stratégie adaptative de deux espèces du genre *Pistacia* (*P. lentiscus* L. ETP. *atlantica* Desf.) aux conditions d'altitude, des alinités et d'aridités: approche morpho-anatomique, phytochimique et ecophysiologique. P15
4. AKROUR N et HARANI F. (2011). Contribution à l'amélioration de l'activité antibactérienne d'extrait de feuilles d'olivier par addition de la Nisine, et leur application à la conservation de la viande hachée bovine. Mémoire d'ingénieur Spécialité: Technologie Alimentaire. Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou Algérie: 3-18.
5. AL-Saghir M. G., Porter, D.M. (2012).___ AL-Saghir M. G., Porter, D.M. (2012). Taxonomic Revision of the Genus *Pistacia* L. (Anacardiaceae). *American Journal of Plant Sciences*. 3, 12-32.
6. Amirouche R., (2008). Flore spontanée d'Algérie et ressources phytogénétiques. Caractérisation et stratégie de conservation. Biotech 2008, XIes Journées Scientifiques du réseau « Biotechnologies végétales / Amélioration des plantes et sécurité alimentaire » de l'Agence universitaire de la Francophonie. 30 juin-3 juillet 2008, Agrocampus Rennes, France. Page 11-12
7. AOUIDI F. (2012). Etude et Valorisation des Feuilles d'Olivier *Olea Europaea* dans l'Industrie Agro-Alimentaire. Mémoire de Doctorat. Université de Carthage, Tunisie: 3.
8. Bammou M., Daoudi A., Slimani I., Najem M., Bouiamrine E.H. Ibijbijen J., Nassiri L. (2015). Valorisation du lentisque «*Pistacia lentiscus* L.»: Étude ethnobotanique, screening phytochimique et pouvoir antibactérien. *Journal of Applied Biosciences* 86:7969– 7971.
9. Belfadel F.Z. (2009). Huile de fruits de *Pistacia lentiscus*- Caractéristiques physicochimiques et effets biologiques (Effet cicatrisant chez le rat). Mémoire Magistère en chimie organique, p19, p 139.
10. Belhadj S., 2000. Belhadj S., 2000. -Les pistacheraies algériennes: Etat actuel et dégradation, Centre Universitaire de Djelfa, Algérie, p 108.

11. Bellakhdar J. (2003). Le Maghreb à travers ses plantes: plantes, productions végétales et traditions au Maghreb. Editions le Fennec. Casablanca.
12. Bellakhdar, J., (1997). La pharmacopée marocaine traditionnelle, Médecine arabe ancienne et savoirs populaires. Ibis Press, Paris, P. 764.
13. Ben Douissa F., (2004) Ben Douissa F., (2004). Etude Chimique et Biologique de Pistacia lentiscus. AbeBooks fr, pp.330-33
14. Ben Douissa F., (2004). Etude Chimique et Biologique de Pistacia lentiscus. AbeBooks fr, pp.330-331.
15. Ben Douissa F., (2004). Etude Chimique et Biologique de Pistacia lentiscus. AbeBooks fr, pp.330-33
16. Benhayoun G. et Lazzeri Y (2007) L'olivier en Méditerranée : du symbole à l'économie. Editions L'Harmattan. Paris, - p137. PP17
17. Bensegueni, A., (2007). Les onguents traditionnels dans le traitement des plaies et des brûlures. Thèse d'Etat en sciences vétérinaires. Université Mentouri. Constantine. p. 21-22.
18. Boudhioua N., Ben Slimen I., Bahloul N. et Kechaou N (2008). Etude du séchage par infrarouge de feuilles d'olivier d'origine tunisienne. Revue des Energies Renouvelables SMSTS' Alger 111-116
19. Boullard B.(2001). Boullard B.(2001). Dictionnaire des plantes médicinales du monde: Réalités et Croyance, Ed: Estem, p414, 415.
20. Breton C. et Bervillé A., 2012 : Histoire de l'olivier : arbre des temps. Ed. Quae. RD 10 : 160p
21. COI., 2007- Fiche technique sur La Teigne de l'olivier. 11pp.
22. DEKANSKI D., RISTIC S., RADONJIC N., PETRONIJEVIC N., DEKANSKI A and MITROVIC D. (2011). Olive leaf extract modulates cold restraint stress induced oxidative changes in rat liver. Journal of the Serbian Chemical Society, 76 (9): 1207-1218.
23. Gaussen H., Leroy, J.F., Ozenda, P., (1982). Précis de Botanique. 2 – Les Végétaux Supérieurs, Ed. Masson, 2ème édition, pp.579.
24. Ghedira, K. 2008 .L'olivier phytothérapie. 6. p 83-89 springer
25. Godet J.D., 2007- Arbres et arbustes aux quatre saisons. 2ème édit. Paris. P : 136.
26. Hamlat, N. et Hassani, A. (2008). Analyse des flavonoïdes présents dans les feuilles du lentisque par les méthodes chromatographiques. Biotech 2008, XIes Journées Scientifiques du réseau « Biotechnologies végétales / Amélioration des plantes et sécurité

- alimentaire » de l'Agence universitaire de la Francophonie. 30 juin-3 juillet 2008, Agrocampus Rennes, France. Page 46.
27. Hashmi Ali M, Khan A, Hanif M, Farooq U, Perveen S 2015. Traditional Uses, Phytochemistry, and Pharmacology of *Olea europaea* (Olive), Vol 2015 Article ID 541591.
28. I.T.A.F., 2013. La culture de l'olivier. DFRV 2013. Tessla El Merdja. Birtouta. Alger.
29. Kasraoui. F. Med, (2010). L'olivier. Le site officiel de l'Ing. Med.p2-5.
30. Khoumeri L (2009) Influence de la photopériode, des milieux de culture et des hormones de croissance sur le développement in-vitro des embryons et des microboutures de l'olivier (*Olea europaea* L.) Var Chemlal. Thèse. Ing. 100p
31. Khoumeri L (2009) Influence de la photopériode, des milieux de culture et des hormones de croissance sur le développement in-vitro des embryons et des microboutures de l'olivier (*Olea europaea* L.) Var Chemlal. Thèse. Ing. 100p.
32. Lanfranchi, Fr. (de), Bui, Thi Maï et Girard M., (1999). La fabrication d'huile de lentisque (*listincu* ou *Chessa*) en Sardaigne. JATBA, Revue d'ethnobiologie, 1999, vol.41 (2) : 81-100.
33. Lev, E., Amar, Z., (2000). Ethnopharmacological survey of traditional drugs sold in Israel at the end of the 20th century. *Journal of Ethnopharmacology* 72, 191- 205
34. Marinova D., Ribarova F., Atanassova M. (2005). Total phenolics and total flavonoids in bulgarian fruits and vegetables. *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy*; 40(3):255-260
35. MERAH H. (2016). Activité antioxydante et antimicrobienne des fractions polyphénoliques d'olive local (*Olea europaea* L.), Mémoire présenté en vue d'obtention du diplôme de Magister Spécialité: Substances Naturelles et Innovation thérapeutique S.N.I.T. Université Mustapha Stambouli Mascara. Algérie. Pp: 3.
36. Pagnol J., 1975.- L'olivier. Ed. Aubbanel, 95p
37. Rivera-Nunez & Obôn de Castro, 1991. Rivera Nunez D. & Obôn de Castro G, 1991.- La guia de incafo de las plantas utiles y venenosas de la Peninsula Iberica y Baléares (excluidas medicinales). Incafo éd. Madrid. 1257 p.
38. Saadoun S.N., (2002) Saadoun S.N., 2002. -Types stomatiques du genre *Pistacia*: *Pistacia atlantica* Desf.ssp. *atlantica* et *Pistacia lentiscus* L. p369.
39. Sahli A., Mekersi S., 2005. Produits de terroirs Méditerranéens. *FemiseResearch* 22-35. Montpellier, France, 2005 pp. 107-143.

40. Saidi Y. et Hasnaoui F., 2003. Rapport d'activités du laboratoire de biotechnologie. ISP Tabarka.25p.
41. SUDJANA A.-N., D'ORAZIO C., RYAN V., RASOOL N., NG J., ISLAM N., RILLEY T.-V and HAMMER K.-A. (2009). Antimicrobial activity of commercial *Olea europaea* leaf extract. *Int. J. Antimicrob; Agents*; 33 (5): 461-463.
42. Torkelson, 1996 et Feidemann,(2005), Torkelson A. R., 1996. -The Cross Name Index to Medicinal Plants, CRC Press, p 1160.
43. VELLEITS., 2010. Enrichissement nutritionnel de l'huile d'olive : Entre Tradition et Innovation. Mémoire de doctorat. Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, p 160
44. Zohary (1952) cité par AL-Saghir et Porter (2012), ____ Zohary M., 1952. -A monographical study of the genus *Pistacia* . *Palestine Journal of Botany* Jerusalem, 5 : 187-228.

Annexe 1 :

• **Appareillage :**

Autoclave

Vortex



Figure 25 : étuve



Figure 26 : bec bunsen



Figure 27 : Stérilisateur UV

- Milieux de culture



Figure 28 : les milieux de culture

- Verreries et petit matériel :

- Anse aensemencé
- Anse en platine
- 2 bouteilles en verre
- boîtes pétri
- pince
- pipettes graduées
- portoir des tubes
- tubes à essai

- micropipette
- règle
- les disques
- seringue

Annexe 2 :



Figure 29 : nettoyage des fruits



Figure30 : le séchage des fruits



Figure31 : évaporation des fruits.



Figure32 : le broyage des fruits.



Figure33 : remplissage des fruits broyés dans le pot.



Figure34 : mettre le pot dans le bain marie.



Figure35 : agitation des fruits.



Figure36 : versement des fruits dans les compresses.



Figure37 : la presse des fruits.



Figure38 : versement d'huile.

Annexe 03:

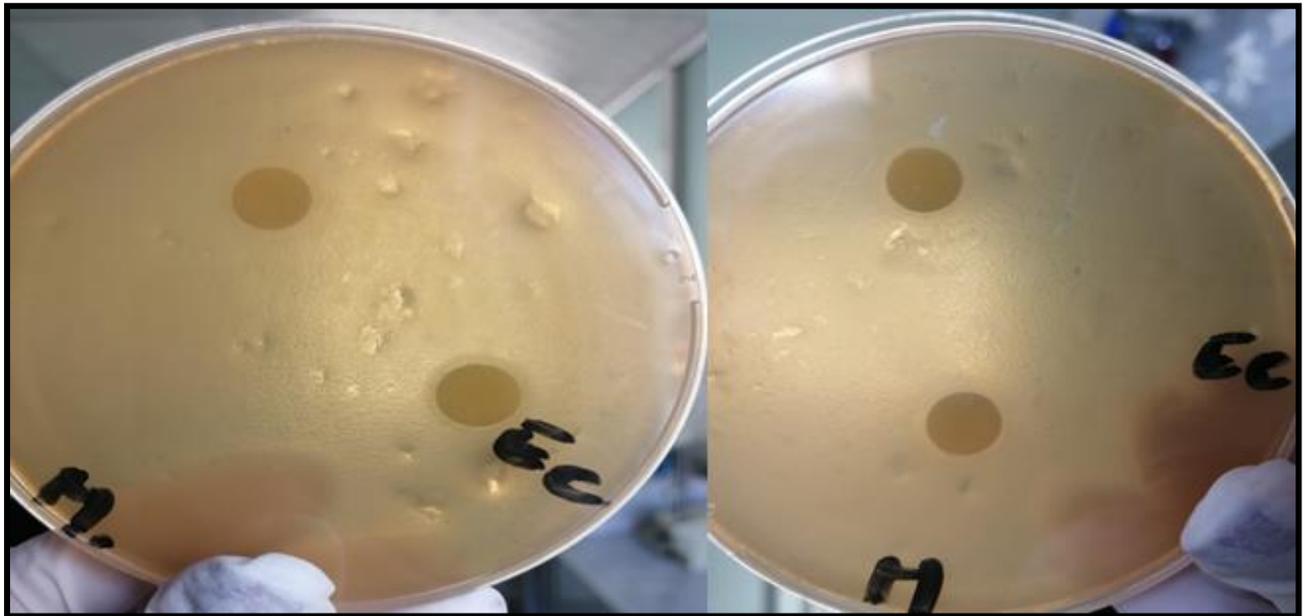


Figure 39 : Action de l'huile végétale de lentisque et l'huile d'olive sur la souche bactérienne (*Escherichia coli*)

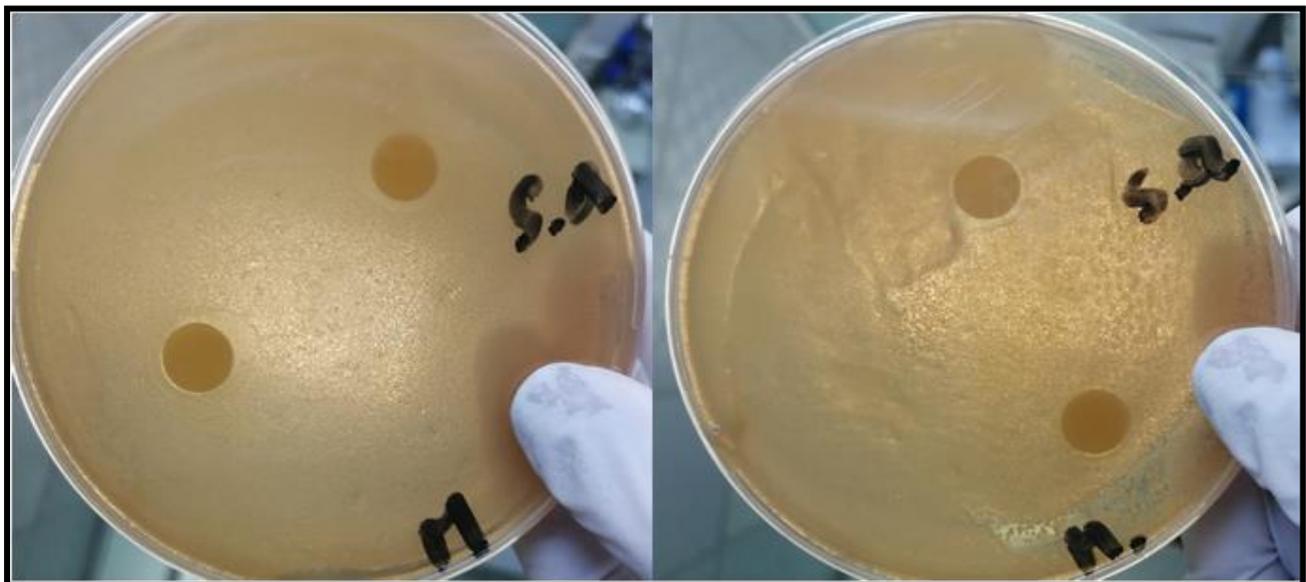


Figure 40 : Action de l'huile végétale de lentisque et l'huile d'olive sur la souche bactérienne (*Staphylococcus aureus*)

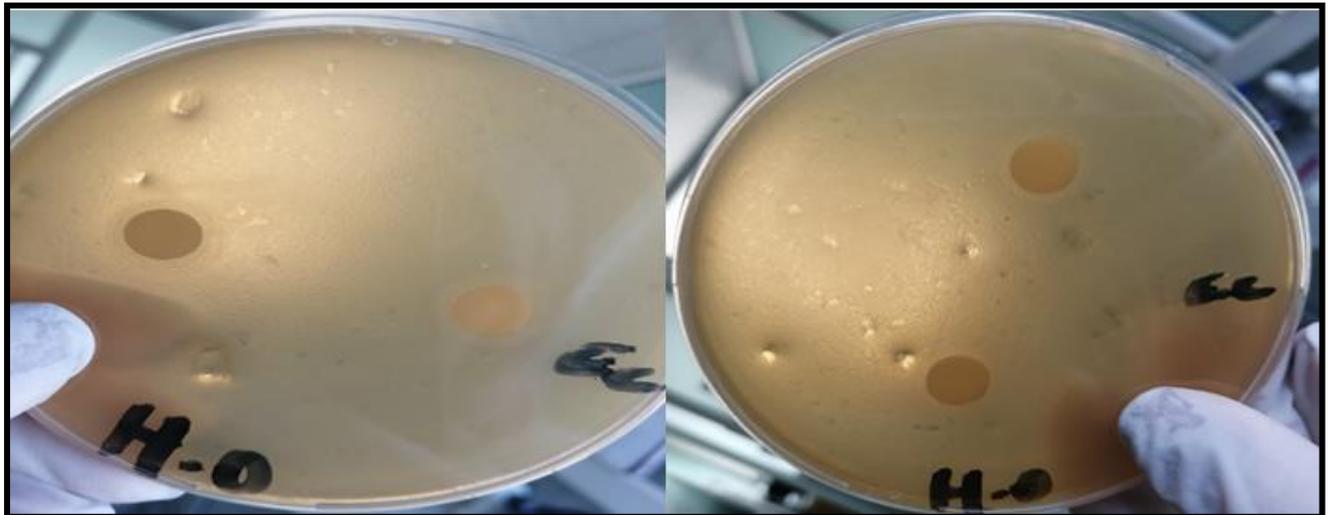


Figure 41: Action de l'huile d'olive sur la souche bactérienne (*Escherichia coli*)



Figure 42: Action de l'huile d'olive sur la souche bactérienne (*Staphylococcus aureus*)

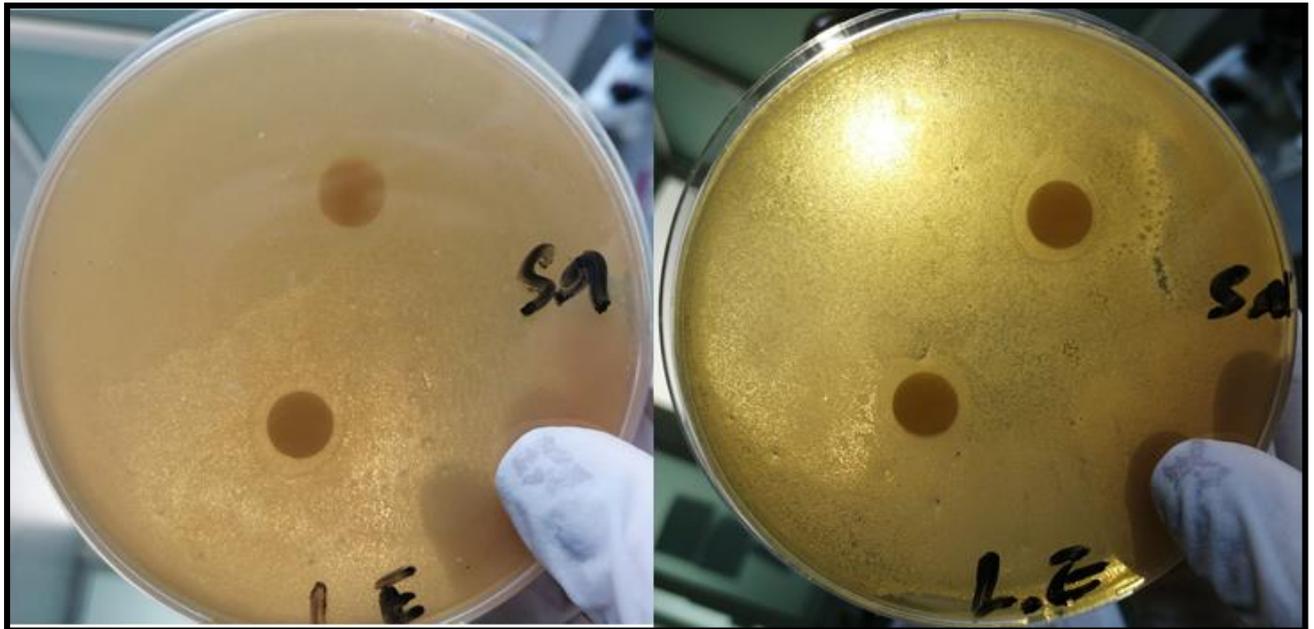


Figure 43: Action de l'huile de lentisque sur la souche bactérienne (*Staphylococcus aureus*)

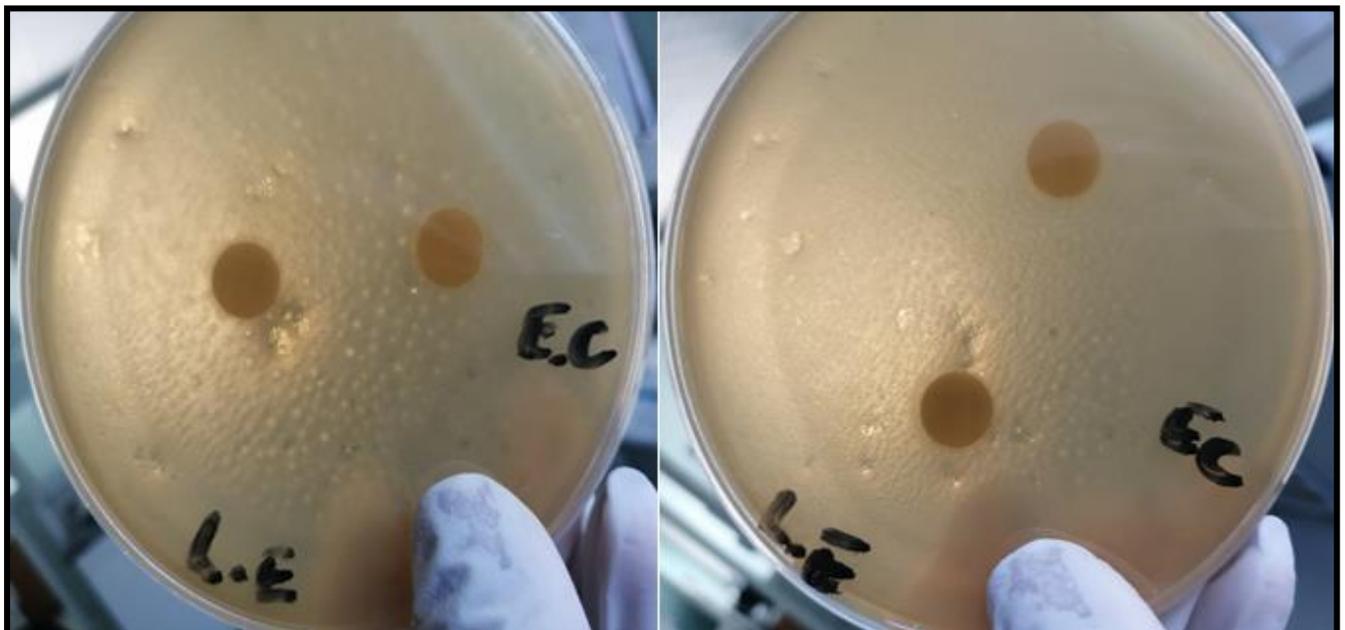


Figure 44: Action de l'huile de lentisque sur la souche bactérienne (*Escherichia coli*)

