

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE
MASTER

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologique

Spécialité : Biologie Moléculaire et Cellulaire

Département : Biologie

Thème

Etude de l'effet antibactérien du pourpier

(*Portulacaoleracea* L.)

Présenté par :

- ❖ AREF Nihel
- ❖ MENAA Yousra

Devant le jury composé de :

Présidente : Mme Hamdiken Malika	M.C.B	Université de Guelma
Examinatrice : Mme Bousaadia Meriem Imene	M.C.A	Université de Guelma
Encadrante : Mme Ayed Hayette	M.C.B	Université de Guelma

Jun 2024

REMERCIEMENTS

*Nous remercions en particulier avant tout propos, le bon
« Dieu » le tout puissant qui nous a donné sagesse et santé pour faire
ce modeste travail.*

*Nous tenons à exprimer notre reconnaissance et notre gratitude à
notre encadrante Madame : **AYED HAYETTE***

*Pour la bienveillance avec laquelle elle a guidé notre travail, pour
son soutien, ainsi que pour les précieux conseils qu'elle nous a
prodigués. Qu'elle trouve ici l'expression de notre sincère gratitude.*

*Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements aux membres de jury
Mme **HAMDIKEN Malika** et **BOUSAADIA Meriem Imen** qui ont
accepté de juger notre travail.*

*Nous voudrions également remercier l'ensemble de personnel du
Laboratoire de Biologie moléculaire*

*Nos remerciements à tous les professeurs de la faculté **SNVSTU**
biologie et précisément à Me le Chef du Département*

*Nous associons à ces remerciements toutes les personnes qui ;
directement ou indirectement ; ont contribué à la réalisation de ce
travail.*

*Nos vifs remerciements s'adressent à Mr **DjerradiAbderahmen**
(Direction de la Santé) et **Amina** pour leurs aides précieuses*

*Enfin, nous adressons un très grand merci à nos camarades, qui nous
ont toujours soutenus et encouragés*

DEDICACES

Avec gratitude et amour, je dédie ce travail à Dieu Tout-Puissant, Allah, qui m'a donné la volonté et la force nécessaires pour mener à bien cette étude. J'espère qu'Il l'acceptera et continuera à me guider et m'aider.

À la fin de ce mémoire, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à ma famille. À mon père, Abderrahmane, pour sa sagesse et son soutien indéfectible. À ma mère, Sabrina, pour son amour inconditionnel et ses encouragements constants. À ma sœur Djomana, pour sa compréhension et son aide précieux. à mon petit frère Adem, pour sa joie et son inspiration. Votre présence et votre soutien ont rendu ce voyage possible .à ma grand-mère Aicha qui a toujours prie pour moi et son douaa qui ma protéger . à mon chère amie rayenMerci du fond du cœur pour tes encouragement et ton amours a moi .

Je dédie également ce travail à mes enseignants, dont les conseils avisés et l'engagement passionné ont été essentiels à ma réussite.

Nihel_نهال

Table des matières

Introduction.....	1
Chapitre I.....	4
Généralités Sur Les Plantes Médicinales.....	4
I.1 Historique des plantes médicinales	5
I.2 Définition des plantes médicinales	5
I.3 Origine des plantes médicinales	5
I.3.1 Plantes spontanées.....	5
I.3.2 Plantes cultivées.....	6
I.4 Toxicité des plantes médicinales.....	6
I.5. Classification des plantes médicinales	6
I.5.1. - En fonction de morphologie de la plante.....	7
I.5.2. - En fonction physiologique ou thérapeutique.....	7
Généralités Sur La Plante étudiée :.....	8
(<i>Portulacaoleracea</i>L.)	8
II.1 Description et caractéristique de la plante	9
II.2 Classification botanique.	10
II.2.1 Classification de Cronquist 1981.....	10
II.3 Composition chimique.	10
II.4 Habitat	11
II.5 Utilisation médicinale	12
Chapitre III.....	13
Les Métabolites secondaires.....	13
III.1. Définition des métabolites secondaires	14
III.2. Classement des métabolites secondaires.....	14
III.2.1. Polyphénols.....	14
III.2.2 Alcaloïdes	17
III.2.3 Terpénoïdes	17
III.3. Activité antibactérienne	18
Chapitre IV	20
Matériel et méthodes.....	20
IV.1. Matériel végétal	21

IV. 2. Méthodes d'Analyses	21
IV.2.1. Préparation des extraits aqueux et méthanolique	21
IV.3 Détermination du rendement	21
IV.4. Tests préliminaires de la composition chimique	21
IV.4.1 Alcaloïdes	22
IV.4.2 Flavonoïdes	22
IV.4.3 Saponosides	22
IV.4.4 Stéroïdes et terpènes	22
IV.4.5 Tanin	22
IV.4.6 Composés réducteurs	23
IV.4.7 Coumarines	23
IV.4.8 Mucilages	23
IV.4.9 Terpénoïdes	23
IV.5 Chromatographie sur couche mince (CCM)	23
IV.5.1 Préparation du solvant de migration	23
IV.5.2 Migration	24
IV.6. Activité antibactérienne	24
IV.6.1. Milieu de cultures	24
IV.6.2 Souches bactériennes	25
IV.6.3 Préparation des dilutions de l'extrait de la plante	25
Chapitre V	26
Résultats et discussion	26
V.1 Le rendement d'extraits	27
V.2 Criblage phytochimique	27
V.3 Chromatographie sur couche mince (CCM)	28
V.4 Evaluation de l'activité antibactérienne	29
Conclusion	35
Les annexes	36
Références Bibliographiques	38
Résumé	48

Liste de figures

Figure 01. Morphologie de la plante *Portulacaoleracea* L.

Figure 2. structure chimique des poly phénol

Figure03. Histogramme du rendement des différents extraits de *Portulacaoleracea* L.

Figure 04. Chromatographie sur couche mince de L'extrait méthanoïque et l'extrait aqueux

Figure 05. l'effet de l'extrait aqueux et méthanolique de pourpier sur E coli ATCC 25922 , Staph ATCC 25923 , Pseudo aeruginosa ATCC27853

Figure 06. l'effet de l'extrait aqueux et méthanolique de pourpier sur Klebsiella pneumoniae, Proteus mirabilis ; Serratia marcescens

Liste des tableaux

Tableau 01 : Classification de *Portulacaoleracea* L.

Tableau 02: Composition nutritionnelle.

Tableau03:Résultats des Tests phytochimique de la plante *Portulacaoleracea* L.

Tableau 04.Résultats de l'aromatogramme pour l'extrait aqueux .

Tableau 05.Résultats de l'aromatogramme pour l'extrait Hydromethanolique

Introduction

Les plantes médicinales sont extrêmement nombreuses. Il existe environ 13000 espèces de plantes ayant été utilisées sur de très longues périodes comme remèdes traditionnels par diverses cultures dans le monde entier, et dans divers domaines à savoir en médecine, en pharmacie, en cosmétologie et en agriculture car elles sont connues par leurs propriétés biologiques bénéfiques et intéressantes (Tyler et Varro E, 1993). Il est donc vital d'encourager la recherche scientifique visant à étudier ces plantes et leurs effets biologiques, afin d'établir une base scientifique solide pour leur utilisation. *Portulacaoleracea L.* connue sous le nom de « **redjila** » en Algérie se retrouve dans le pourtour Méditerranéen, dans le centre européen et en Afrique (Lim et Quah, 2007). Le pourpier commun (*Portulacaoleracea L.*) est une plante de la famille des **Portulacaceae**, avec plus de 100 espèces d'arbustes succulents. Il peut aussi être cultivé en tant que mauvaise herbe à l'état sauvage dans de nombreuses régions du monde, L'OMS l'a classée parmi les plantes médicinales les plus utilisées et lui a attribué le nom de "Global Panacea" (Demirhan et Özbek, 2010). Il reste une tâche intéressante et très utile d'étudier les effets biologiques du pourpier et de ses substances issues, en vue de leur utilisation dans le domaine de la santé humaine. En Algérie, en Égypte et en Chine, on utilise cette plante pour certaines préparations alimentaires traditionnelles en raison de sa teneur élevée en composés antioxydants comme les Omega-3, les flavonoïdes, les minéraux, les vitamines A, C, E et β carotène (Simopolouset al., 2005). Elle peut aussi être ajoutée aux jus de légumes ou encore être séchée et mise en poudre pour une utilisation ultérieure. Au niveau médicinal, elle est émolliente en cas d'inflammation intestinale, pulmonaire et urinaire. C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude qui vise à évaluer l'effet antibactérien des graines du pourpier contre des souches bactériennes issues des infections urinaires. Ce manuscrit est structuré comme suit : une partie bibliographie contenant deux chapitres dont l'un est généralités sur plantes médicinales et l'autre se

Introduction

concentre sur la plante choisie. La deuxième partie est matériel et méthodes d'analyses et la dernière est les résultats obtenus ainsi que leurs discussion.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I

Généralités Sur Les Plantes Médicinales

I.1 Historique des plantes médicinales

Le premier recueil consacré aux plantes médicinales, le papyrus égyptien Ebers, que l'on fait remonter à 1500 av. J.-C., fait l'inventaire de plusieurs centaines de plantes. Au fil du temps, les médecins de l'Antiquité constituent une pharmacopée (un recueil de remèdes) relativement développée. Au travers de son ouvrage, *De materiamedica* (« Sur la matière médicale »), qui recense environ 600 plantes, le médecin grec Dioscoride, au premier siècle après J.-C., exerce une influence considérable sur la médecine occidentale. Cet ouvrage demeure l'une des principales références, en Europe jusqu'à la fin du XVIIe siècle. Il est traduit en plusieurs langues. En 512, une version comportant les dessins des plantes citées fait de *De materiamedica* le premier herbier illustré. Au Moyen Âge, les médecines d'inspiration gréco-latine ou arabe demeurent fidèles à l'usage des plantes. Des archéologues ont pu établir, à l'occasion de fouilles dans un hôpital monastique écossais du XIe siècle, que les moines utilisaient des extraits de plantes comme le pavot ou le chanvre indien pour lutter contre la douleur. (Vidal, 2010).

I.2 Définition des plantes médicinales

Une plante médicinale est une plante utilisée pour ses propriétés thérapeutiques. Cela signifie qu'au moins une de ses parties (feuille, tige, racine etc.) peut être employée dans le but de se soigner. Elles sont utilisées depuis au moins 7.000 ans avant notre ère par les Hommes et sont à la base de la phytothérapie. (Vidal, 2010).

I.3 Origine des plantes médicinales

Il fait référence à deux origines à la fois. En premier lieu, on trouve les plantes spontanées étiquetées comme « sauvages » ou « cueillies » suivies des plantes cultivées (Boulahia *et al.*, 2020).

I.3.1 Plantes spontanées

De nombreuses plantes médicinales essentielles se trouvent à l'état sauvage. Les plantes spontanées continuent d'avoir une place importante sur le marché, et leur répartition est liée au sol, en particulier au biotope (humidité, vent, température, etc.). Dans certaines circonstances, certaines plantes poussent dans des endroits très éloignés de leur habitat naturel (naturel ou introduit). L'ampleur de leur croissance est variable, tout comme la concentration en principes actifs. (Chabrier, 2010).

I.3.2 Plantes cultivées

Pour approvisionner le marché en plantes médicinales et préserver la biodiversité de la flore, il est essentiel de reboiser les plantes médicinales.

- ❖ Cela donne la possibilité de cultiver des plantes qui ne nécessitent pas de se rendre dans les forêts pour éliminer les espèces sauvages.
- ❖ Il a un impact considérable sur les revenus des agriculteurs en expansion.
- ❖ Il garantit une disponibilité prévisible des plantes médicinales en quantité adéquate au moment opportun.
- ❖ Il favorise la présence et la préservation de plantes qui sont actuellement rares ou en danger dans la nature.

Il rend plus facile la vérification de la qualité, de la sécurité et de l'hygiène des équipements. Les plantes médicinales contiennent différents principes actifs, qui varient en fonction de l'organe, de l'âge, de la saison et de l'heure de la journée. Il y a donc une grande variabilité à considérer pour obtenir la meilleure récolte au moment le plus agréable. (Bouacherine et Benrabia, 2017).

I.4 Toxicité des plantes médicinales

Les plantes vénéneuses sont des plantes qui renferment, en totalité ou en partie, des éléments toxiques pour l'homme et les animaux de compagnie. Les toxines des plantes sont habituellement des composés organiques, mais parfois également minéraux. Les dommages sont généralement causés par l'ingestion de la plante, mais aussi par un simple contact. La toxicité d'une plante est influencée par plusieurs facteurs, tels que sa variété, sa durée de contact avec l'individu, sa quantité exposée et son état de santé. L'exotisme de la plante ne garantit pas qu'il n'y ait aucun poison. Des plantes familières peuvent renfermer des substances hautement toxiques. Dans notre étude, nous avons recensé un certain nombre de plantes médicinales ayant un intérêt thérapeutique mais également toxique (Bouacherine et Benrabia, 2017).

I.5. Classification des plantes médicinales

Dans le but de faciliter leur culture dans des conditions environnementales favorables à une meilleure production, les PM sont classés en fonction de leurs caractéristiques ou de leurs propriétés similaires. Par conséquent, deux critères essentiels sont utilisés pour classer les plantes médicinales.

I.5.1. - En fonction de morphologie de la plante

Les plantes médicinales sont classées en fonction de la partie de la plante utilisée qui contient la substance active recherchée. (Bezanger et al., 1975).

- Les plantes utilisées entières : Il s'agit de plantes qui renferment des substances chimiques actives dans plusieurs parties de la plante sans qu'elles ne se concentrent ou se rassemblent dans un organe végétal spécifique par rapport à un autre
- Les plantes qui utilisent leurs feuilles : Certains produits chimiques actifs sont présents dans les feuilles de certaines plantes, comme le basilic, la menthe, l'Aloe Vera et le thé.
- Plantes qui utilisent leurs fleurs : La fleur renferme les principes actifs.
- Plantes qui utilisent écorce : Il s'agit de plantes qui renferment des substances efficaces dans leur écorce.
- Plantes qui utilisent leurs de graines : Les graines contiennent des substances chimiques. (Bezanger et al., 1975).

I.5.2. - En fonction physiologique ou thérapeutique

Les plantes peuvent être classées en fonction de leur utilité thérapeutique ou de l'intérêt qu'elles peuvent apporter. Il est possible de constater que certaines plantes, telles que le séné et la réglisse, ont des propriétés laxatives et assouplissantes ; En revanche, il y a d'autres plantes qui ont des propriétés antalgiques et narcotiques, comme le saule et le coquelicot ; Il y a aussi des plantes qui peuvent empêcher la formation de vaisseaux capillaires, comme le citrus et le sarrasin ; D'autres peuvent stimuler le cœur, comme le laurier-rose. De plus, certaines plantes ont des propriétés érythrocytaires localisées, telles que « le moutarde noir ». (Bezanger et al., 1975).

**Généralités Sur La Plante
étudiée :
(*Portulacaoleracea*L.)**

II.1 Description et caractéristique de la plante

On connaît le pourpier *Portulaca oleracea* L. sous le nom de « **Redjila** ». C'est une plante qui pousse dans la péninsule arabe et les zones voisines (Chan *et al.*, 2000), y compris les Émirats Arabes Unis et Oman. Dans certaines provinces de la Chine, le pourpier est également consommé en tant que légumes (Hongganget *al.*, 2014). La partie utilisée est la partie aérienne, c'est-à-dire la tige ou la feuille. L'un des 25 genres de plantes succulentes et arbustes de la famille des Portulacacées appartient à cette famille. Il y a environ 40 espèces tropicales et des espèces de climat chaud dans le genre *Portulaca*. L'Organisation mondiale de la santé classe *Portulaca oleracea* L. parmi les plantes médicinales les plus utilisées, et elle est désignée sous le nom de "Global Panacea" (Lim et Quah, 2007). D'après Belhadje Salah et Cheml 2004, cette plante a des tiges rampantes qui mesurent de 10 à 30 cm. Différentes feuilles alternées, rondes, épaisses fleurs jaunes en forme de calice (Fig1), solitaires, 5 pétales libres avec 6-12 étamines. Les grains sont ovales, très petits et souvent de couleur noire (Beloued, 2009).



Figure 1 .Morphologie de la plante *Portulaca oleracea* L(Changiziet *al* 2013).

- **Nom vernaculaire arabe**(Beloued,2009).
 - Regila
 - Belabicha
 - Brabra
 - Bou el kazit

- **Nom targui ou berbère** (Beloued,2009).
 - Arrhilem

Généralités sur la plante *Portulaca oleracea* L.

- Bouguet
- Benderaech
- Tafrita (Beloued,2009).

Berzguala est le nom qu'elle porte dans la région de Biskra

II.2 Classification botanique.

II.2.1 Classification de Cronquist 1981

La classification de Cronquist, 1981 est une approche classique pour classer les angiospermes. Il se peut qu'elle constitue la dernière évolution des classifications majeures basées sur les critères morphologiques, anatomiques et chimiques. Jean-François (2007), affirme qu'elle est encore plus ou moins employée dans certains ouvrages et bases de données.

Selon Cronquist, 1981, *Portulacaoleracea* L. est répertorié comme il est montré dans le tableau 1.

Tableau 1 : Classification de *Portulacaoleracea* L. (Julve.,2014).

Règne	Plantae
Sous-règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnolipsida
Sous classe	Caryophyllidae
Ordre	Caryophyllales
Famille	Portulacaceae
Genre	Portulaca
Espèce	oleracea L.1753

II.3 Composition chimique.

Le pourpier est signalé être riche en acide gras, en particulier l'acide alpha linoléique (acide gras omega-3) dont la concentration dans le pourpier est la plus présente dans les

Généralités sur la plante *Portulaca oleracea* L.

légumes à feuilles, polysaccharide, l'amidon ,tanins, glycoside d'antraquinone l'acideglutamique et l' α -tocophérol (Abdallah, 2010) ,triterpénoïde. Les travaux réalisés sur l'extrait méthanoïque ont permis l'isolement des composés phénoliques totaux qui sont capables d'inhiber l'activité des radicaux libres (Lim et Quah, 2007). Il contient plusieurs types de vitamines: Vit B(B1,B2) ,Vit C, et les minéraux tel que: le magnésium , le manganèse , le calcium, le potassium (Amirulet *al.*, 2014) (Tab 2) ,le fer ,le phosphore ,le zinc (KmalUddinet *al.*, 2014) .*Portulacaoleracea* renferme une concentration élevée de L-noradrénaline (environ 0,25 C/o dans les herbes fraîches), une neurohormone vasopressrice et des activités anti-hypertensives, ce qui contribue à réduire une hémorragie dans le tissu adipeux (Anthony et Dweck, 2001).

Tableau 2: Composition nutritionnelle de *Portulacaoleracea* L

Ciquel , 2008 (valeur nutritive pour 100g).

Pourpier, cru, feuilles			
eau : 93,9 g	endres totales : g	fibres : 0,9 g	valeur énergétique : 76,8 kJ
protéines : 1,3 g	lipides : 0,1 g	glucides : 3 g	sucres simples : 2,9 g
Macroéléments et oligo-éléments			
potassium : 494 mg	magnésium : 68 mg	phosphore : 44 mg	calcium : 65 mg
sodium : 45 mg	cuivre : 0,11 mg	fer : 1,99 mg	sélénium : 0,9 μ g
vitamines			
vitamine C : 21 mg	vitamine B1 : 40 μ g	vitamine B2 : 110 μ g	vitamine B3 : 480 μ g
vitamine B5 : 0 μ g	vitamine B6 : 70 μ g	vitamine B9 : 12 μ g	vitamine B12 : 0 μ g

II.4 Habitat

Portulacaoleracea L, peut s'adapter à des conditions défavorables telles que la sécheresse, la salinité et des sols dépourvus de nutriments. (Uddinet *al* , 2014).En Algérie, on retrouve *Portulacaoleracea* L. dans les champs, jardins, cultures, ainsi que dans les cultures

et les décombres. Elle est répandue dans le tell, les hauts plateaux, les Aurès et les oasis du Sud. (Beloued, 2009).

II.5 Utilisation médicinale

Portulacaoleracea L. renferme une quantité élevée de vitamine C, un antioxydant naturel qui peut aider à combattre le cancer du poumon et de la cavité buccale. En raison de sa déficience en vitamine C, elle peut également protéger contre le stress oxydatif, Les molécules de *Portulacaoleracea L.* sont efficaces pour traiter certaines maladies infectieuses parasitaires, comme la trypanosomiase et la leishmaniose. (Costa *et al.*,2007).Par ailleurs, *Portulacaoleracea L.* n'est pas toxique et ça jusqu'à des doses supérieures à 1.8 g/kg (Musa *et al.*, 2007).

Chapitre III

Les Métabolites secondaires

III.1. Définition des métabolites secondaires

Les métabolites secondaires sont des molécules organiques complexes synthétisées et accumulées en petites quantités par les plantes autotrophes (Lutge et al., 2002), Exerçant un rôle majeur dans l'adaptation des végétaux à leur environnement. Ils assurent des fonctions clés dans la résistance aux contraintes biotiques (phytopathogènes, herbivores, etc.) et abiotiques (UV, température...etc). Sur le plan agronomique, le rôle de ces composés dans la protection des cultures est connu (résistance aux maladies cryptogamiques, aux infections bactériennes, à certains insectes) (Raven et al ., 2000).

Sur le plan pharmacologique, les métabolites secondaires constituent la fraction la plus active des composés chimiques présents chez les végétaux, et on estime aujourd'hui qu'environ 1/3 des médicaments actuellement sur le marché contiennent au moins une telle substance végétale (Newman et Cragg, 2012).

III.2. Classement des métabolites secondaires

Les métabolites secondaires dépassant actuellement 100 000 substances identifiées, Ils appartiennent à trois grandes familles :

- Les composés aromatiques ou poly phénols (acides phénoliques, flavonoïdes, anthocyanidines, tanins) et les quinones.
- Les terpénoïdes et leurs dérivés.
- Les alcaloïdes (Merghem, 2009).

Chacune de ces classes renferme une très grande diversité de composés qui possèdent une très large gamme d'activités en biologie humaine (Bruneton, 1993).

III.2.1. Polyphénols

Les polyphénols sont des produits du métabolisme secondaire des végétaux, caractérisés par la présence d'au moins d'un noyau benzénique auquel est directement lié au moins un groupement hydroxyle libre, ou engagé dans une autre fonction tels que : éther, ester, hétéroside...etc (Bruneton, 1999). La grande majorité de composés phénoliques dérivent de l'acide cinnamique formé par la voie du shikimate (Gorham, 1977). Sont solubles dans la solution de carbonate de sodium. Chimiquement, ils sont réactifs et donnent souvent lieu à des liaisons hydrogènes, ou chélater des métaux pour les Odihydroxyphénols (catéchol); Enfin, ils sont sensibles à l'oxydation (Gorham, 1977).

Les polyphénols sont présents dans toutes les parties des végétaux supérieurs : racines, tiges, feuilles, fleurs, fruits (Boizot et Charpentier, 2006).

III.2.1.1 Classification des composés phénoliques

La classification de ces substances a été proposée par Harborn (1980). On peut distinguer les différentes classes des poly phénols en se basant d'une part, sur le nombre d'atomes constitutifs et d'autre part, sur la structure de squelette de base, principales classes sont largement répandues (Macheix et al., 2006).

III.2.1.1.1 Poly phénols monomériques

A. Acides phénoliques

Les acides phénoliques, ou acides phénols ont une fonction acide et plusieurs fonctions phénols, Ils sont incolores et plutôt rares dans la nature (Haslam, 1994). Ils se divisent en deux classes: les dérivés de l'acide benzoïque (les acides hydroxycinnamiques) et les dérivés de l'acide cinnamique (les acides hydroxybenzoïques) (Pandey et Rizvi, 2009).

Remarque

Les acides hydrox cinnamiques sont plus fréquents que les acides hydrox benzoïques et comprennent essentiellement l'acide p -coumarique, caféique, férulique et sinapique (Pandey et Rizvi, 2009).

B. Flavonoïdes

C'est le groupe le plus représentatif des composés phénoliques, ces molécules ont des structures chimiques variées et des caractéristiques propres (Benhamoud, 2011). En 2003, environ de 4000 composés flavoniques sont connus (Edenharder et Grunhage, 2003). Certains sont des pigments quasi-universels des végétaux, ces composés existent sous forme libre dite aglycone ou sous forme d'hétérosides, c'est à- dire liée à des oses et autres substances (Heller et Forkmann, 1993). Ont un squelette de base formé par deux cycles en C6 (A et B) reliés entre eux par une chaîne en C3 qui peut évoluer en un hétérocycle (Cycle C) (Figure 2) (Akroum, 2011).

III.2.1.1.2 Poly phénols sous forme de polymères

A. Tanins

Les tanins sont des composés phénoliques complexes, hydrosolubles ayant un poids moléculaire compris entre 500 et 3000 Da (Kamra et al., 2006). Ces composé naturellement produits par les plantes se caractérisent par leur facilité à se combiner aux protéines (Mangan, 1988). Grâce à la présence de plusieurs groupements hydroxyles phénoliques (Khenaka, 2011), Aussi à d'autre polymères organiques tels que des glucides, des acides nucléiques, des stéroïdes et des alcaloïdes, pour former avec eux des complexes stables (Haslam, 1998).

Ils sont très répandus dans le règne végétal, mais ils sont particulièrement abondants dans certaines familles comme les conifères, les Fagacée, les Rosacée (Ghestern et al., 2001). Ils peuvent exister dans divers organes: l'écorce, les feuilles, les fruits, les racines et les grains (Khanbabae et Ree, 2001). En général, ils sont subdivisés en deux groupes distincts en fonction du type de l'acide phénolique et du type de liaisons qui déterminent la taille et la réactivité chimique de la molécule (Rira, 2006).

B. Lignines

C'est l'un des polymères bio sources les plus abondants sur Terre, elle constitue de 15 à 40% de la matière sèche des arbres et de 5 à 20% des tiges des plantes annuelles. C'est également le polymère aromatique naturel le plus abondant (Privas, 2013). Subissant les contraintes de la gravité, la lignine est apparue afin notamment de rigidifier les parois cellulaires (Cruz et al., 2001). Le rôle des lignines dans l'évolution des végétaux, ils forment une barrière mécanique, de goût désagréable, et réduisant la digestibilité des sucres de la paroi, les lignines participent à la résistance des plantes aux microorganismes et herbivores, la lignification est une réponse courante à l'infection ou la blessure (Murry et al., 1982)

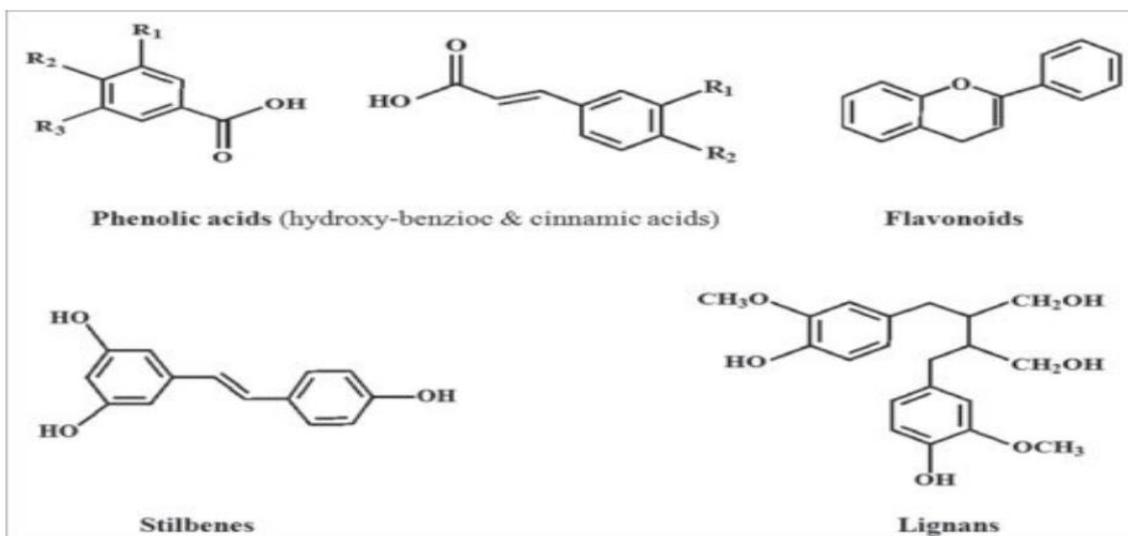


Figure 2. structure chimique des poly phénol

(Ribereau-Gayon,1968)

III.2.2 Alcaloïdes

Les alcaloïdes sont des substances organiques naturelles composés de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote (Schauenberg et Paris, 2005). Typiquement comme les amines primaires, secondaires, ou tertiaires et cela confère la basicité à l'alcaloïde, en facilitant leur isolement et purification comme sels solubles dans l'eau formés en présence des acides minéraux (Hess, 2002). Ils peuvent être présents dans tous les organes (Ziegler et Facchini, 2008). Leur teneur est très variable, généralement comprise entre 0.1% et 2 à 3 % du poids sec de la drogue (Roux et Catier, 2007).

Les alcaloïdes existent rarement à l'état libre dans la plante, mais le plus souvent ils sont combinés à des acides organiques ou à des tanins (Ziegler et Facchini, 2008).

III.2.3 Terpénoïdes

Appelés aussi terpènes, constituent une vaste groupe de métabolites secondaires, sont des hydrocarbures naturels, de structure cyclique ou de chaîne ouverte (Hellal, 2011). En effet les plantes synthétisent plus de vingt-deux milles dérivés isopréniques qui possèdent des structures, des propriétés physiques et chimiques et activités biologiques très diverses (Conolly, 1992) . Ils répondent dans la plupart de cas à la formule générale (C₅H₈) (Seenivasan., 2006) c'est-à-dire leur particularité structural la plus importante est la présence

dans leur squelette d'unité isoprénique à 5 atomes de carbone (Hernandez-Ochoa, 2005). Les précurseurs de tous les isoprénoïdes, le pyrophosphate d'isopentényle (IPP) et son isomère allylique pyrophosphate diméthylallyl (DMAPP), avec près de 40 milles structures moléculaires (Yu et Utsumi, 2009). Ils constituent une importante classe de produits secondaires, hydrophobes quelquefois volatils et unis par une origine commune (Seaman, 1982)

III.3. Activité antibactérienne

Correspond à la capacité d'une molécule ou d'un composé présent au sein d'un végétal a très faible concentration, d'inhiber le développement d'une bactérie ou la tue. La sensibilité d'une bactérie a un antibactérien vari selon la nature de l'antibactérien, L'activité antimicrobienne a été réalisée contre les microorganismes pathogènes fréquent qui causent des problèmes dans les milieux médicaux et champs de nourriture. Grace à leur structure caractérisée par la présence de groupe phénolique, et d'autres fonctions chimiques, les flavonoïdes sont considérés de très bons agents antimicrobiens (Taous, 2009).

Partie 2

Partie expérimentale

Chapitre IV

Matériel et méthodes

IV.1. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé est les graines du pourpier : *PortulacaoleraceaL* .Il a été acheté du marché local de Oued Souf, puis nettoyé de tout débris avant d'être broyés et stockés pour utilisation ultérieure.

IV. 2. Méthodes d'Analyses

IV.2.1. Préparation des extraits aqueux et méthanolique

Les extraits ont été préparés en utilisant des solvants organiques de différentes polarités tels que le méthanol et l'eau.

a) Préparation de l'extrait aqueux

La macération implique d'incorporer 160g de graines de *PortulacaoleraceaL* dans 1000ml d'eau distillée pendant 24h. La filtration est réalisée sur papier filtre et l'eau a été récupérée du filtrat par lyophilisation (Tianga Y. S *et al* .2009).

b) Préparation de l'extrait hydrométhanolique

250g de poudre de graine sont macérés dans 800ml de méthanol à (80%) pendant 72h. Le mélange est ensuite filtré, et on récupère le solvant du filtrat en l'évaporant dans un Rota vapeur .Après lyophilisation ,l'extrait est conservée à 4°C jusqu'à l'utilisation ultérieure (Khosravi *et al.*,2013).

IV.3 Détermination du rendement

le rendement de l'extrait brut est défini comme étant le rapport entre la masse de l'extrait sec obtenue et la masse du matériel végétal traité . ce rendement est calculé via l'équation :

$$R (\%) = (Me / Mv) \times 100$$

Où :**R** : le rendement en (%) ;

Me : masse de l'extrait après l'évaporation du solvant ;

Mv : Masse de la matière végétale utilisée pour l'extraction (Harborne , 1998) .

IV.4. Tests préliminaires de la composition chimique

L'examen phytochimique est un premier pas dans la recherche des molécules à activité thérapeutique dans les plantes ([Seladji,2013](#)).

Ces tests phytochimiques sont représentés par des réactions de coloration et de précipitation des essais de solubilité des constituants présent dans la plante vis-à-vis des solvants organiques de polarités différentes, des examens sous la lumière UV([Seladji,2013](#)).

IV.4.1 Alcaloïdes

5g des graines sont mélangés avec 15 ml de H₂SO₄ à 2% , après une demi heure de macération, le mélange est filtré sur un papier filtre. Au filtrat obtenu, sont additionnées quelques gouttes de réactif de Mayer (5g de KI + 1,358g de HgCl₂ solubilisés dans 100 ml d'eau distillé).L'apparition d'un précipité blanc jaunâtre indique la présence des alcaloïdes ([F. Haddouchiet al . ,2016](#)).

IV.4.2 Flavonoïdes

10g de graines sont macérés dans 150 ml d'HCl dilué à 1% pendant 24h, après filtration le test est comme suit : prendre 10 ml du filtrat, le rendre basique par l'ajout du NH₄OH.Un test positif est révélé par l'apparition d'une couleur jaune dans la partie supérieure de tube à essai.([N. Dohouet al.,2003](#)).

IV.4.3 Saponosides

Dans une fiole renfermant 80 ml d'eau distillé bouillante, on introduit 2g des graines, on maintient l'ébullition modérée pendant 30 min, puis on filtre le mélange. Arès refroidissement on agite le filtrat verticalement.L'apparition d'une mousse qui dure quelques instants indique la présence des saponosides([F. Haddouchiet al . ,2016](#)).

IV.4.4 Stérois et terpènes

5g de la graines sont dissouts dans 210 ml d'éther de pétrole, après filtration et évaporation ; le résidu obtenu est solubilisé dans 0,5 ml d'acide acétique et ensuite dans 0,5 ml de CHCl₃. les deux solutions sont transférées dans un tube essai, puis 1 ml d'H₂SO₄ concentré est ajouté La formation d'un cercle marron ou violet indique la présence des stérois terpéniques([Douhouet al.,2003](#)).

IV.4.5 Tanin

1 ml de la solution à tester sont mélangées avec 2 ml H₂O ensuite 2 à 3 gouttes de FeCl₃ (2%) sont ajoutées. La coloration verdâtre ou bleu - noir indique la présence des tanins. (F. Haddouchiet *al.* ,2016).

IV.4.6 Composés réducteurs

Dans un tube à essai, ajouter 1ml de liqueur de Fehling (0,5ml réactif A et 0,5ml réactif B) à 1ml d'extrait à tester et incuber l'ensemble 08 min dans un bain marie bouillant. L'apparition d'un précipité rouge brique indique la présence des composés réducteurs (BentabetLasгаа N, 2015).

IV.4.7 Coumarines

1 ml d'extrait est introduit dans un tube, puis 0,5 ml de NH₄OH à 25 % sont ajoutés. L'observation est réalisée sous une lampe UV à 366 nm. Une fluorescence intense confirme la présence des coumarines (Rizk,1982).

IV.4.8 Mucilages

Dans un tube à essai, 1 ml d'extrait est mélangé avec 5 ml d'éthanol absolu. Après quelques minutes, l'obtention d'un précipité floconneux dans le mélange, indique la présence de mucilages (Awor et Samseny R, 2003).

IV.4.9 Terpénoïdes

Dans un tube à essai, à 2 ml d'extrait il est ajouté 2ml de chloroforme et 2 ml d'acide sulfurique concentré. La présence des terpénoïdes est confirmée par La formation d'un anneau marron-rouge a l'interphase (F. Haddouchiet *al.* ,2016).

IV.5 Chromatographie sur couche mince (CCM)

La méthode implique de séparer les différents constituants d'un extrait en fonction de leur affinité de migration lors de la phase mobile. (Ekoumou, 2003;Debete, 2005) Généralement, il s'agit d'un mélange de solvants adapté au type de séparation recherché et à leur affinité pour la phase stationnaire. (Ferrari, 2002) qui est constituée d'une couche mince et uniforme, de 0,25cm d'épaisseur, de silice séchée, finement pulvérisée et appliquée sur un support approprié (feuille d'aluminium ou de verre) (Anton *et al.* , 1998).

IV.5.1 Préparation du solvant de migration

- Le solvant de migration est préparé selon les proportions suivantes :

- On utilise un système solvant contenant (v/v) : Butanol ; Acétone ;Eau (60V :20V :20V)
- l'éluant est versé dans la cuve CCM sur une hauteur de 1.5 cm. Puis on la recouvre par une plaque pour que l'air qu'elle contient soit saturée des vapeurs de l'éluant. (Sine, 2003).

Le dépôt est réalisé de façon linéaire et ponctuelle en utilisant un capillaire à usage unique. Il doit être positionné perpendiculairement et prudemment sur la plaque pour éviter d'endommager le gel. Un séchage est requis après chaque dépôt.

IV.5.2 Migration

La plaque ainsi préparée est introduite dans la cuve à chromatographie, où se situe l'éluant adéquat (Publications de l'institut français du pétrole, 1971). La phase mobile parcourt alors la phase stationnaire, provoquant ainsi une succession de partage des constituants entre les deux phases, ce qui permet une séparation des constituants entre les deux phases. La migration est arrêtée lorsque le front du solvant est de 10 à 15 cm. La plaque est ensuite séchée (Publications de l'institut français du pétrole, 1971). Une fois que le solvant de migration a été développé et évaporé, on peut observer les tâches sous UV à une longueur d'onde de 254 nm ou 365 nm (Merghem, 1995). Pour dévoiler les taches sur la plaque, on la pulvérise avec une solution de Ninhydrine de manière homogène. Une fois que la plaque est révélée, on obtient des taches colorées (spots) qui se démarquent par leurs rapports frontaux (Rf) (Feddal, 1992).

Le Rf est donné par la formule suivante : $Rf = \frac{\text{distance parcourue par l'échantillon}}{\text{distance parcourue par le solvant}}$

Rf : Rapport frontale.

IV.6. Activité antibactérienne

Pour évaluer l'activité antimicrobienne de deux extraits des graines de *Portulacaoleracea L.*, nous avons utilisé la méthode de diffusion en milieu gélosé, qui suit exactement le même principe que celui des tests d'antibiogramme. Lorsqu'il y a une activité antimicrobienne, cela se traduit par des zones d'inhibition autour des disques.

IV.6.1. Milieu de cultures

Matériels et méthodes d'analyses

- la gélose Mueller Hinton est utilisé pour étudier la sensibilité des bactéries à l'extrait de la plante et La gélose nutritive pour l'isolement des souches bactérienne.(Boudjouref, 2011).

IV.6.2 Souches bactériennes

Les souches bactériennes choisis pour cette étude sont :

Souches de référence : *Escherichia coli* ATCC25922; *Pseudomonas aeruginosa* ATCC27853 ; *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Souches pathogènes : *Klebsiella pneumoniae* ; *Proteus mirabilis* ; *Serratia marcescens*(prélèvent de patients atteints d'infection urinaires)

IV.6.3 Préparation des dilutions de l'extrait de la plante

Pour préparer les différentes concentrations, les dilutions successives ont nécessité de dissoudre l'extrait de la plante dans le diméthyle sulfoxyde (DMSO) (Wasniket P.M. Tumane,2014).

250 mg d'extrait méthanoliquesontsolubilisés dans 1 ml de DMSO à 20% et 1 g d'extrait aqueux dans 1 ml de DMSO à 20% et les bien agité dans le vortex pendant 15 min pour l'obtention d'une préparation homogène. Une série de dilution à été préparée dont les cotions sont successivement 1/2, 1/4, 1/8et 1/16 (Fatma K et al.,2021).

- a) Après avoir préparer l'inoculum, la suspension bactérienne est pressée soigneusement contre la paroi intérieur du tube pour extraire le maximum du liquide, cette dernière est ensuite frottée de manière verticale sur la surface de la gélose.la répétition de cette étape impliquait de faire pivoter la boîte de 60°trois fois, et de veiller a ce que l'écouvillon tourne sur lui-même(DjelloulDaouadji , 2010).Les boites on été incubés pendant 24h à 37°(Fertout et al., 2016).
- b) Ces résultats sont exprimés eu mesurant le diamètre d'inhibition autour des disques, (Ponceet al.,2003)et ont été interprétés de la manière suivante :

- ❖ Non sensible (-) ou résistante : diamètre moins de 8 mm.
- ❖ Sensible (+) : diamètre entre 9à 14 mm.
- ❖ Très sensible (++) : diamètre compris entre 15 à 19 mm.
- ❖ Extrêmement sensible (+++) : diamètre plus de 20 mm.

Chapitre V

Résultats et discussion

V.1 Le rendement d'extraits

- a) Les extraits obtenus présentent un aspect pâteux de couleur marron clair pour l'extrait méthanolique et marron foncé pour l'extrait aqueux. Le rendement d'extraction de les graines de la plante *Portulacaoleracea L.* a été déterminé par rapport au poids du matériel végétal sec rendu en poudre, les résultats ont été exprimés en pourcentage. Les résultats enregistrés indiquent que les rendements varient en fonction du solvant utilisé.



Figure03. Histogramme du rendement des différents extraits de graines *Portulacaoleracea L.*

Les résultats obtenus pour les extraits méthanolique et aqueux sont successivement : 1.028 % et 1.78% il est bien observé que ces deux valeurs obtenues sont très faibles.

Le rendement d'extraction est influencé par plusieurs facteurs, tels que le temps, la température, la partie utilisée de l'échantillon (graines, partie aérienne, racines), la durée de stockage, le génotype et les conditions agro climatiques. Le climat semble être directement lié au rendement. (Fatenet *al.*,2012). Le rendement peut varier au sein d'une même espèce par rapport au solvant en raison de la solubilité des composants chimiques dans les solvants différents (Teugwaet *al.*,2014).

V.2 Criblage phytochimique

Les résultats du criblage phytochimique sont illustrés dans le tableau 04

Présence	Absence
Alcaloïdes Flavonoïdes Tanins Saponosides Les coumarines	Composés réducteurs Stérols et terpènes Mucilage Terpenoïdes

Le screening phytochimique des graines de la plante *Portulacaoleracea L.* révèle la présence des : alcaloïdes ; flavonoïdes ; tanins ; saponosides ; les coumarines et l'absence de stérols et terpènes ; cardénolides composés réducteurs. Ces résultats sont contradictoire de ceux publiés par (Ojahet *al.*,2021), qui montrent l'absence des alcaloïdes ; des tanins ; des flavonoïdes et des terpènes dans les racines de la plante étudiée, ils révèlent néanmoins la présence des saponosides. Les mêmes groupes chimiques ont été obtenus avec (D.wasnik et Tumane.P.M,2014). Ces composés phytochimiques pourraient être responsables des activités biologiques exercées par la plante et expliquent son utilisation comme plante médicinale.

V.3 Chromatographie sur couche mince (CCM)

Nous avons employé le système de solvant suivant : le chromatogramme obtenu à 254 m représente :

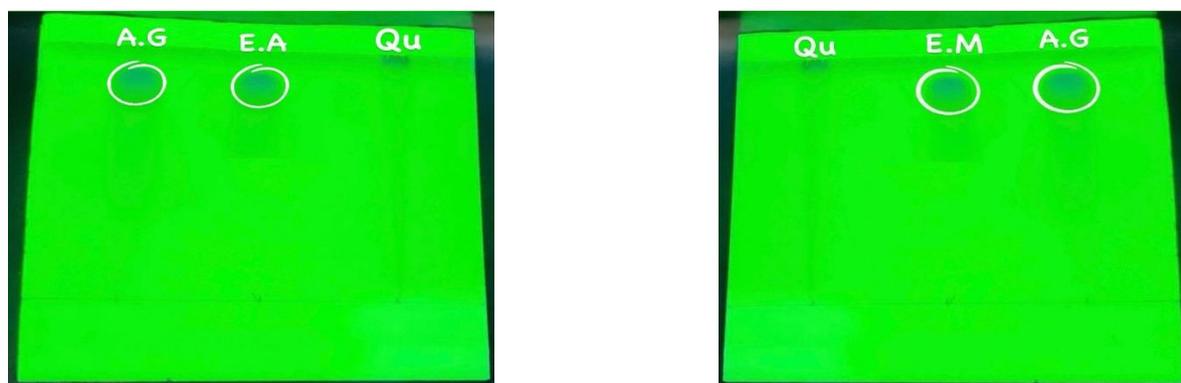


Figure 04. Chromatographie sur couche mince de l'extrait méthanoïque et l'extrait aqueux

Les rapports frontaux sont calculés selon l'équation suivante :

$$R_f = \frac{\text{distance parcourue par l'échantillon}}{\text{distance parcourue par le solvant}}$$

Le front de solvant = 8

Résultats et Discussions

Rf de la tache 1 : 0.93

Rf de la tache 2 : 0.93

Rf de la tache 3 : 1

La chromatographie sur couche mince qui est effectuée sur l'extrait méthanolique et aqueux confirme la présence de composés chimiques qui ont migrés d'une distance pareille a celle de l'acide gallique ; il s'agit de composés de masses molaires identiques a ou de même degré de solubilité.

V.4 Evaluation de l'activité antibactérienne

L'activité antibactérienne de l'extrait de *Portulacaoleracea L.* a été évaluée dans cette étude par la méthode de diffusion des disques sur un milieu gélosé. vis-à-vis six souches bactériennes 3 souches de référence (*Escherichia coli* ATCC 25922 ; *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ; *Staphylococcus aureus* ATCC 25923) et 3 souches issues des infections urinaires (*Klebsiella pneumoniae* ; *Proteus mirabilis* ; *Serratia marcescens*) .

L'extrait des graines de la plante étudiée dissout dans le DMSO a été utilisé pour déterminer son effet sur les différentes souches, créant une zone d'inhibition autour du disque de papier préalablement imprégné. On classe les diamètres des zones d'inhibition de l'activité antibactérienne en 4 catégories (Ponce et al., 2003), à savoir :

- ❖ Non sensible (-) ou résistante : <8 mm
- ❖ Sensible (+) : diamètre entre 9 – 14 mm
- ❖ Très sensible (++) : diamètre entre 15 – 19 mm
- ❖ Extrêmement sensible (+++) : diamètre > 20 mm

Les résultats du test de sensibilité microbienne aux extraits sont indiqués dans les tableaux N 04 et 05 et les figures N 04 et 05 si dessous

Tableau N 04. Résultats de l'aromatogramme pour l'extrait aqueux .

Souches	Extrait aqueux diamètres en mm				DMSO à 20%
	(1/2)	(1/4)	(1/8)	(1/16)	
<i>E coli ATCC 25922</i>	23±0,00	18±0.00	17±0.00	14±0.00	0
<i>Staph ATCC 25923</i>	17,5±0,5	15,5±0,5	14,5±0,5	13±0.0	0
<i>Pseudo aeruginosa ATCC27853</i>	17,5±0,5	13,5±0,5	11,5±0,5	11±0,0	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	15,5±0,5	14,5±0,5	12,5±0,5	10,5±0,5	0
<i>Proteus mirabilis</i>	14,5±0,5	13,5±0,5	12,5±0,5	11±1,00	0
<i>Serratia marcescens</i>	11,5±0,5	11±1,00	10,5±0.5	08±0,0	0

Les résultats sont la moyenne de deux lectures

Tableau N05 : Résultats de l'aromatogramme pour l'extrait Hydrométhanolique.

souches	Extrait hydro-méthanolique Diamètres en mm				DMSO à 20%
	(1/2)	(1/4)	(1/8)	1 (1/16)	
<i>E coli ATCC 25922</i>	24±0.00	19±0.00	20±0.00	17±0.00	0
<i>Staph ATCC 25923</i>	17,5±1,5	15,5±1,5	14±0.00	13±0,00	0
<i>Pseudo aeruginosa ATCC27853</i>	14±1,5	14±1,5	12,5±0,5	10,5±0,5	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	14±0,0	12,5±0,5	11±1,0	09±1,0	0
<i>Proteus mirabilis</i>	15,5±0,5	14,5±1,0	14±1.00	09±1,0	0
<i>Serratia marcescens</i>	14,5±0,5	12±1,0	11,5±0,5	10±1,0	0

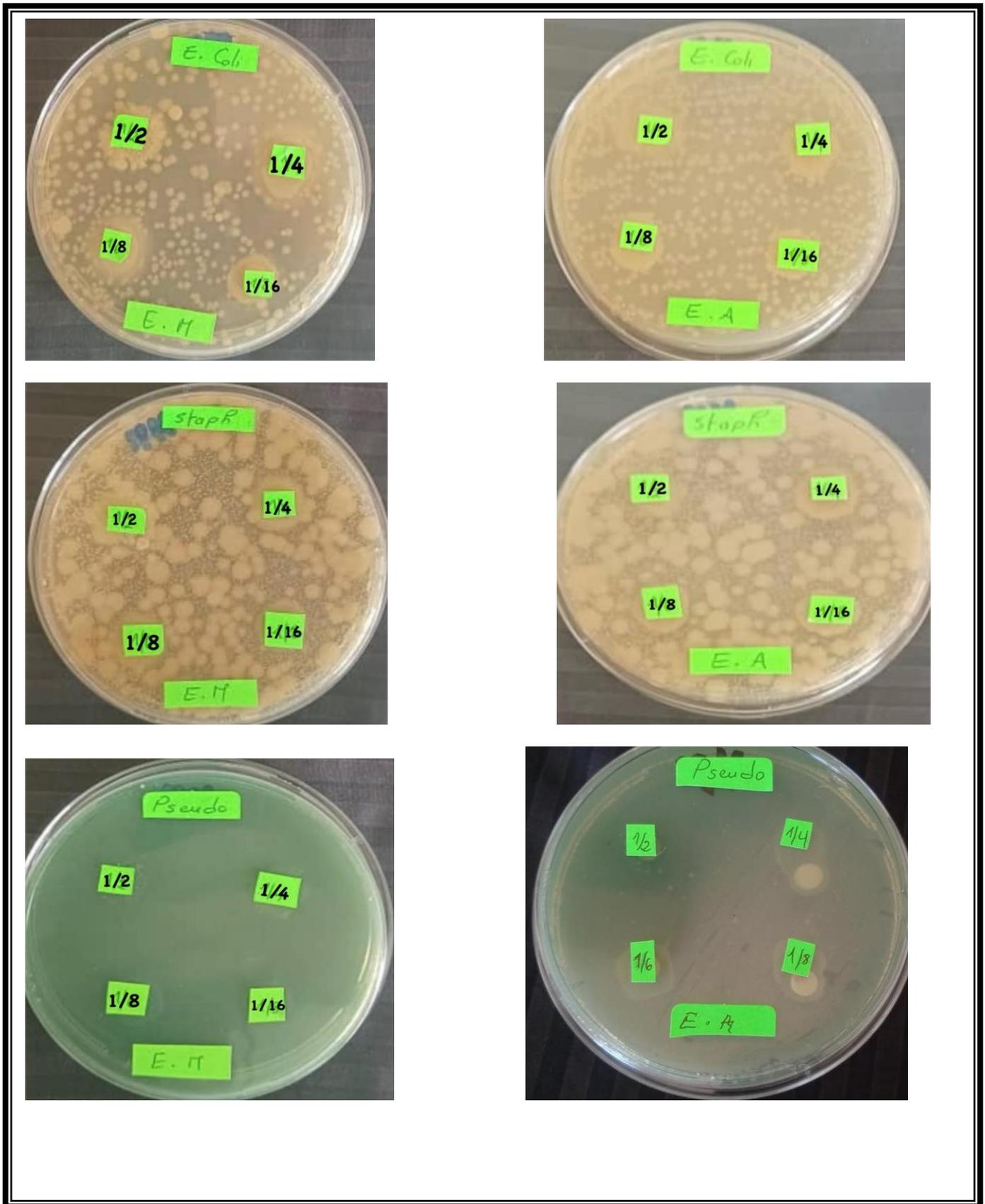


Figure.05 l'effet de l'extrait aqueux et méthanolique de pourpier sur E coli ATCC 25922 , Staph ATCC 25923 , Pseudo aeruginosa ATCC27853

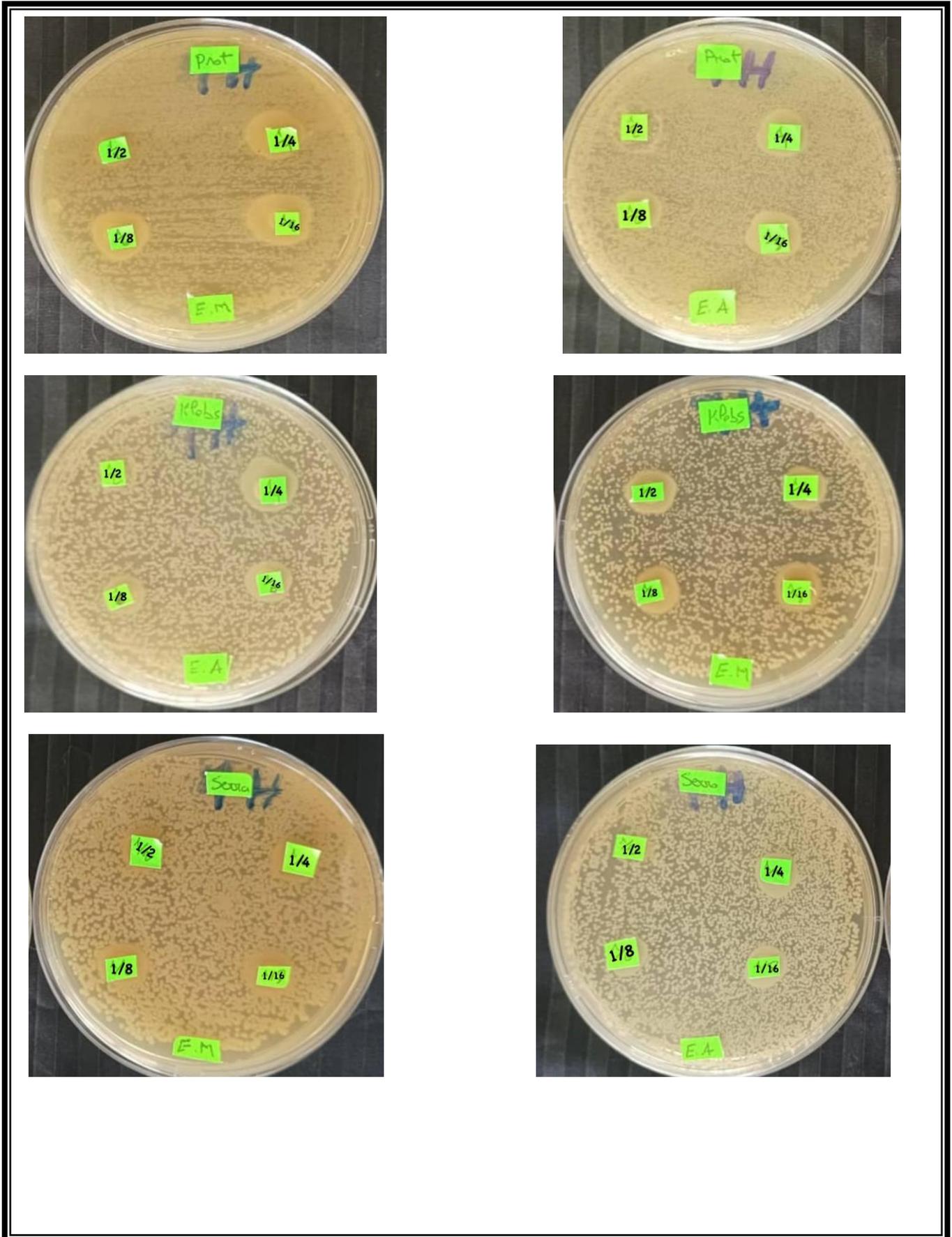


Figure 06 l'effet de l'extrait aqueux et méthanolique de pourpier sur *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* ; *Serratia marcescens*

Résultats et Discussions

Les résultats sont la moyenne de deux lectures

Un test négatif avec le DMSO à 20% a été effectué pour montrer qu'il n'exerce aucun effet antibactérien.

Les souches bactériennes choisies Gram positif et Gram négatif ont montré des sensibilités vis-à-vis les antibiotiques, ceci est expliqué par le fait que ces substances sont des molécules pures de concentration bien connue. Ce n'est pas forcément le cas avec les extraits brutes qui sont un concentré de composés chimiques variés non purifiés.

Les résultats obtenus montrent que les deux extraits étudiés présentent des activités antibactériennes qui s'étendent sur la totalité des souches testés, ces dernières se traduisent par l'apparition des zones d'inhibition autour des disques. d'après les tableau 4 et 5 et les figures 5 et 6 il est bien remarqué que l'effet est dose dépendant, c'est à dire que les diamètres des zones diminuent au fur et à mesure que la concentration diminue.

En ce qui concerne l'extrait aqueux, les souches de référence se sont manifestées très sensibles avec des diamètres qui varient de 17 à 23mm, néanmoins, les souches *S.aureus* et *P.aeuruginosa* ont montré une sensibilité avec les diamètres suivants : $13\pm 0,0$ mm pour *S.aureus* pour la 1/16 dilution et de $11\pm 0,0$ à $13,5\pm 0,5$ pour les dilutions 1/16 et 1/4.

Pour les souches issues de prélèvement, il a été remarqué. Pour l'extrait hydrométhanolique, toutes les souches de référence s'avèrent très sensible à l'exception de *P.aurigenosa* qui s'est manifestée sensibles aux deux dernières dilutions (1/8 et 1/16). Les autres germes pathogènes étaient sensibles avec des zones variantes de $09\pm 1,0$ mm à $14\pm 1,0$.

Le criblage phytochimique des graines a révélé la présence des tanins, des alcaloïdes, des flavonoïdes, des saponosides et des coumarines ; ces dernières pourraient être responsable de l'activité antibactérienne enregistré. En général les flavonoïdes possèdent des propriétés antibactériennes, antifongique et activités antivirales (Cowan, 1999). Les tanins sont connus pour leur propriété astringente et leur activité antimicrobienne. Les alcaloïdes sont d'excellents médicaments antibactériens, tandis que les saponines ont des propriétés antibactériennes (Maatalah *et al.*, 2012 ; Ramanathan *et al.*, 2013 ; Tim-Cushnie, Benjart et Andrew 2014). Selon Dhaouadi *et al.*, 2010, les métabolites secondaires élaborées par les plantes augmentent la toxicité des extraits envers les microorganismes. Cette toxicité peut être expliquée par l'inhibition de la croissance bactérienne suite à leur adsorption sur les membranes cellulaires, l'interaction avec enzymes ou la privation en substrats métalliques.

Résultats et Discussions

Essawi et Srour, 2000, suggèrent que l'efficacité optimale d'un extrait ne peut pas être due à un constituant actif majoritaire, mais plutôt à l'action combinée (synergie) de différents composés.

Conclusion

L'extraction à partir des graines a permis d'obtenir des rendements différents en fonction des solvants 1.78% pour l'extrait aqueux et 1.028 % pour l'extrait méthanolique.

Le screening phytochimique des graines de *Portulacaoleracea L.* montrent que les extraits des graines contiennent plusieurs métabolites secondaires les alcaloïdes, les flavonoïdes, les tanins et les saponosides .

Les résultats de l'activité antibactérienne des extraits de graines montrent que ces deux derniers présentent une bonne activité antibactérienne dont les bactéries se sont manifestées sensibles et très sensibles.

En fin, la graine de la plante *Portulacaoleracea L.* a une valeur médicinale très importante, elle est évidente lors de son utilisation pour le traitement des infections urinaires.

Les annexes



shutterstock.com · 1696898725



Lyophilisateur

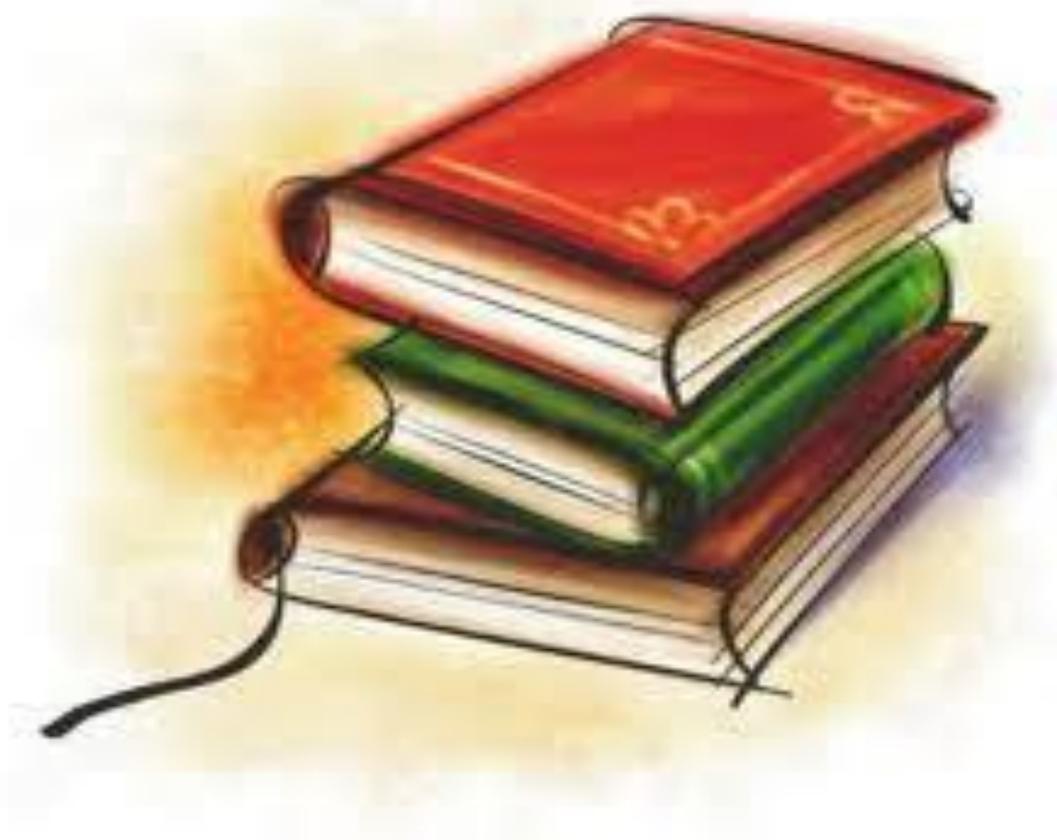


Rota vapeur



L'étuve

Références Bibliographiques



Références Bibliographiques

Amirul A., Abdul Shukor J., Rafii M.Y., Azizah A.H., Abdul H., 2014- Morpho-physiological and mineral nutrient characterization of 45 collected Purslane (*Portulaca oleracea* L.) accessions. *Bragantia*. Vol.73 (4): 253.

Akroum S., 2011- Etude Analytique et Biologique des Flavonoïdes Naturels. Thèse de Doctorat en sciences. Université Mentouri de Constantine. Algérie. 113 p.

Anthony C. Dweck F., 2001- Purslane (*Portulaca oleracea*) - the global panacea *Personal Care Magazine*. Vol . 2(4): 7-15.

Awor et Samseny RR (2003). Contribution à l'étude phytochimique d'une plante traditionnellement utilisée comme poison d'épreuve au Gabon : le *Strychnos Icaja* Baillon (Mbundu), Loganéacé. Thèse Université de Bamako, Faculté de Médecine, de pharmacie et d'odonto-stomatologie, Mali.

Boulahia S ,(2020). Etude phytochimique et évaluation de l'activité antibactérienne des deux plantes *Lavandula stoechas* et *Lavandula officinalis*, Diplôme de Master, Université 8 Mai 1945 Guelma, p : 25.

Bouacherine R, Benrabia H, (2017). Biodiversité et valeur des plantes médicinales dans la phytothérapie: Cas de la région de Ben Srouf (M'sila). Mémoire présenté pour l'obtention Du diplôme de master académique. Université Mohamed Boudiaf-M'sila, pp :5, 8,34.

Bel hadj Salah K., Chemli R., 2004- Variabilité phénotypique de quelques populations de Pourpier (*Portulaca oleracea* L.) en Tunisie. *Acta Botanica Gallica: Botany Letters*. Vol. 151(1): 111-119.

Bezanger., (1975). Les plantes dans la thérapeutique moderne. Malouine S.A.

Bentabet Lasgaa N, 2015 . Etude phytochimique et levaluation des activités biologique des deux plantes *fredolia aretioides* et *Echium vulgare* de l'Ouest de l'Algérie

Beloued A., 2009- Plante médicinales d'algérie. Ed. Elsevier Masson, Alger. 174

Boudjouref, 2011 Etude de l'activité antioxydante et antimicrobienne d'extraits d'*Artemisia campestris* L , Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie .

Références Bibliographiques

BentabEtlasgaa N (2015). Etude phytochimique et évaluation des activités biologiques de deux plantes *Fredoleiaretoides* et *Echmimuvalgare* de l'ouest algérien. Thèse de doctorat pp. 20-21.

Boudjouref, 2011 Etude de l'activité antioxydante et antimicrobienne d'extraits d'*Artemisia campestris* L , Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie .

Benhamoud N., 2011- Activité antioxydante des extraits des composés phénoliques de

dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien. Thèse de Doctorat en biologie. Université AboubakrBelkaïd, Tlemcen. Algérie. 113 p.

Bruneton, J. (1993). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. Technique et documentation. Paris: Lavoisier.

Bruneton, J. (1999). Pharmacognosie, Phytochimie -Plantes médicinales (3è éd). Paris: Techniques et documentations

Boizot N., Charpentier J.P., 2006- Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre foustier. Le cahier des techniques de l'Inra. Pp79-82

Changizi A.S., Zarei A .,Taheri S., Rasekh F., Ramazani M., 2013- The Effects of *Portulaca oleracea* Alcoholic Extract on InducedHypercholesterolemia in Rats. *Zahedan J Res Med Sci*. Vol. 15(6): 34-39.

Connolly JD., Hill RA., 1992- dictionnaire of terpenoids. Ed. Chapman and Hall. CRC Press, New York. USA. 2156p

Chenni M. 2016. Etude comparative de la composition chimique de l'activité biologique et l'huile essentielle des feuilles du basilic "*Ocimum basilicum* .L " extraite par hydrodistillation et par micro-ondes. Thèse de doctorat, université Ahmed Benbella, Département de chimie, Oran, 185p

Costa JF, Kiperstok AC, David JP, David JM, Giuliatti AM, de Queiroz LP, dos Santos RR et Soares MB; 2007. Anti-leishmanial and immunomodulatory activities of extracts from *Portulacahirsutissima* and *Portulaca werdermannii*. *Fitoterapia*; 78:510-5

Cowan, M.M., 1999, 'Plant products as antimicrobial agents', *Clinical Microbiology Review* 12(1), 564-582

Références Bibliographiques

Cronquist A.; 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants, Colombia University Press. New York: 1753.

Chabrier, 2010 UNIVERSITE HENRI POINCARÉ - NANCY 1 2010 . FACULTE DE PHARMACIE . PLANTES MÉDICINALES ET FORMES PLANTES MÉDICINALES ET FORMES D'UTILISATION EN PHYTOTHÉRAPIE D'UTILISATION EN PHYTOTHÉRAPIE TOTHÉRAPIE

Cruz J.M., Dominguez J.M., Dominguez H., Parajo J.C. , 2001-Antioxidant and antimicrobial effects of extracts from hydrolysates of lignocellulosic materials. Journal of Agricultural and Food Chemistry. Vol. 49(5):2459-2464

Djelloul Daouadji S., (2010). Detection de Biofilm à Staphylocoques sur Catheters Veineux. Thèse de Magister en Biologie Moléculaire et Cellulaire. Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen. Algérie. 77

Demirhan E, Özbek B (2010) Drying kinetics and effective moisture diffusivity of purslane undergoing microwave heat treatment. Korean Journal of Chemical Engineering, 27(5), pp.1377-1383. DOI: 10.1007/s11814-010-0251-2

Durgesh. D Wasnik and .P.M. Tumane. 2014 preliminary phytochemical screening activity of portulaca oleracea L. against multi Drug resistant .(MDR) pathogens isolated from clinical specimen ; World journal of pharmaceutical research .3(10)-920_931

Dohou N., Yamni K., Tahrouch S. (2003). Screening phytochimique d'une endémique ibéro-Marocaine, Thymelaealythroïdes. Bull Soc Pharm. Bordeaux, 142, 61-78.

Dhaouadi K., Raboudi F., Estevan C., Barrajon E., Vilanovéa E., Hamdaoui M., Fattouch S. (2010). Cell Viability Effects and Antioxidant and Antimicrobial Activities of Tunisian Date Syrup (Rub El Tamer) Polyphenolic Extracts. J. Agric. Food Chem, 59, 402-406.

Emmanuel. O. Ojah ; Emanuelo Oladelle et Philip Chukwuemekal , 2014 phytochemical and antibacterial properties of root extracts from portulaca oleracea L. Linn . (Purslane) utilised in the management of diseases in Nigeria . Journal of medicinal plants for economic development .5(1).1_7.

Edenharder R., Grünhage D., 2003- Free radical scavenging abilities of flavonoids as mechanism of protection against mutagenicity induced by

Références Bibliographiques

tertbutylhydroperoxide or cumenehydroperoxide in Salmonella typhimurium TA102. Mutat. Res. Vol. (540): 1–18.

Essawi T., Srour M. (2000). Screening of some Palestinian medicinal plants for antibacterial activity. J. Ethnopharmacol, 70, 343-349.

Fatty Acid, and Antioxidant Attributes. The Scientific World Journal. Vol. 2014:1-6.

Falleh H., Ksouri R., Chaieb K., Karray-Bouraoui N., Trabelsi N., Boulaaba M., Abdelly C., 2008- Phenolic composition of *Cynaracardunculus* L. organs, and their biological activities, C. R. Biologies. Vol. (331). 372-379.

FertoutNadjia –Mouri., Ali Latrache., ZoheirMehdadi., & Zohra Bengherraz , (2016). Activité antibactérienne de quatre extraits de *Teucrium polium* L. du mont de Tessala (Algérie occidentale). Bulletin de la Société royale des Sciences de Liège, Vol. 85, 2016, p. 253 – 262.

Faten R , Abdel G , Ibrahim A, El-elaimy. 2011. Antioxydant and scavenging active engingactivenging of HiBSUCUS EOSA SIEN siscrudeextract . Jouranal of Applied Pharmaceutical Science 02(01) :51-58.

F. Haddouchi · T.M. Chaouche · N. Halla Screening phytochimique, activités antioxydantes et pouvoir hémolytique de quatre plantes sahariennes d'Algérie Phytochemical screening, antioxidant activities and hemolytic power of four Saharan plants from Algeria 2016

Gorham J., 1977- Lunularic acid and related compounds in liverworts, algae and hydrangea. Phytochemistry. Vol. (16):249-253

Ghestem A., Seguin E., PARIS M., Orecchioni A.M., 2001- Le préparateur en Pharmacie. 2ème ed. Ed. Tec et Doc, Paris. France. 275p

Hongguang S., Xuefeng L., Gusheng T., Haiyan L., Yinghui Z., BO Z., Xuezhi Z., Wanyin W., 2014- Ethanol extract of *Portulacaoleracea* L. reduced the carbon tetrachloride induced liver injury in mice involving enhancement of NF- κ B activity. Am J Transl Res. Vol. 6(6):746-755.

Harborne J.B. (1998). Phytochemical methods. A guide to modern techniques of plants analysis. Third Edition. London: Thomson Science. ISBN: 0-412-57260-5 (HB) and 0-412-57270-2 (PB).

Références Bibliographiques

- Haslam E., 1994- Natural polyphenols (vegetable tannins): Gallic Acid metabolism. Nat. Prod. Vol. (11): 41-66.
- Haslam E., 1998- Practical Polyphenolics: From Structure to Molecular Recognition and Physiological Action. Ed. Cambridge University Press, Cambridge. UK. 422p.
- Hernandez-Ochoa L.R., 2005- Substitution de solvants et matières actives de synthèse par combiné (solvant/actif) d'origine végétale. Thèse de Doctorat. Institut national polytechniques, Toulouse. France. 255p
- Hellal Z., 2011- Contribution à l'étude des propriétés antibactériennes et antioxydantes de certaines huiles essentielles extraites des citrus. application sur la sardine (*Sardina pilchardus*). mémoire de Magister en biologie, université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou. Algérie. 78p.
- Hess M., 2002- Alkaloids, Nature's Curse or Blessing 1ère édition. Ed. WileyVCH, New York. USA. 297 p
- Jean-François .(2007). Jean-François LEGER. Noms vernaculairee des taxons de La BDTFX.
- Julve, Ph.(2014). ff.-Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Version : 06
- Khosravi M et al., 2013- Interactive comment on “Diurnal variation of stratospheric HOCl, ClO and HO₂ at the equator: comparison of 1-D model calculations with measurements of satellite instruments”. Atmos. Chem. Phys. Discuss. Vol.(12): C12653–C12654.
- Kamra D.N., Agarwal N., Chaudhary L.C., 2006. Inhibition of ruminal methanogenesis by tropical plants containing secondary compounds. International Congress Series. Vol. (1293) : 156–163
- Khanbabae K ., Ree T.R., 2001- Tannins: Classification and Definition. Journal of Royal Society of Chemistry. Vol. (18): 641-649
- K Chan , M.W Islam, M Kamil, R Radhakrishnan , M.N.M Zakaria un, M Habibullah c, A Attas . Les effets analgésiques et anti-inflammatoires de *Portulaca oleracea* L. subsp. *sativa* (Haw.) Celak , Journal d'ethnopharmacologie Volume 73, Numéro 3, décembre 2000, pages 445-451

Références Bibliographiques

Kamal Uddin M.D., Juraimi A.S., Sabir Hossain M.D., Altaf UN Nahar M., Eaqub Ali M.D., And Rahman M.M., 2014- Purslane Weed (Portulacaoleracea): A Prospective Plant Source of Nutrition, Omega-3 Fatty Acid, and Antioxidant Attributes. The Scientific World Journal. Vol. 2014:1-6.

Lutge U., Kluge M., Bauer G. (2002). Botanique (3^e èd). Technique et documentation. Lavoisier . Paris. 211p.

Leybros J, Fremeaux P., 1990- Extraction solide-liquide aspects théoriques. Techniques de l'ingénieur, Génie des procédés. Vol. (2J2780): J2780.1-J2780.22.

Lim Y et Quach E; 2007. Antioxydant properties of different cultivars of Portulaca oleracea. Food chem; 103:734-740.

Macheix J.J., Fleuriet A., Sarni-Manchado P., 2006- Les Polyphénols en agroalimentaire. Ed. Tec et Doc, Paris. France. Pp:1-28.

Mangan J. L. 1988. Nutritionaleffects of tannins in animal feeds. Nutr. Res. Rev. Vol. (1) : 209-231

Merghem, R. (2009). Eléments de biochimie végétale (16). Ed, Bahaeddine. Algérie 11: 394-397.

Murry R. D. H., Mendez J., Brown S. A., 1982- the natural coumarins Occurrence Chemistry and Biochemistry. Ed. Chichester John Wiley and Sons, UK. New York. England. 702 p.

Maatalah, M.B., Bouzidi, N.K., Bellahouel, S., Merah, B., Fortas, Z., Soulimani, R. et al., 2012, 'Antimicrobial activity of the alkaloids and saponin extracts of Anabasis articulate', Journal of Biotechnology and Pharmaceutical Research 3 (3), 54-57

Musa KY, Ahmed A, Ibrahim G, Ojonugawa OE, Bisalla H, Musa H et Danmalam; 2007. Toxicity Study Studies on the methanolic extract of Portulacaoleracea L. (Fam. Portulacaceae). Journal of biological sciences; 7(7): 23-29

N. DOHOU (1) , K. YAMNI (2) , S. TAHROUCH (3) , L.M. IDRISSE HASSANI (3) , A. BADOUC (4) , N. GMIRA (1) SCREENING PHYTOCHIMIQUE D'UNE ENDÉMIQUE IBÉRO-

Références Bibliographiques

MAROCAINE, THYMELAEAE LYTHROIDES Bull. Soc. Pharm. Bordeaux, 2003, 142, 61-78

Newman, D.J., Cragg, G.M. (2012). Naturel products as sources of new drugs over the 30 years from 1981 of 2010. J.Nat. Prod , 75, 311-335.

Ponce A.G., Fritz R., del Valle C.E. & Roura S.I., 2003- Antimicrobial activity of essential oils on the native microfora of organic Swiss chard. Lebensmittel-Wissenschaftund Technologie, 36: 679-684

Publications de l'institut français du pétrole. (1971). Méthodes rapides d'analyse des huiles usagées. Editions: TECHNIP, P 28.

Pandey KB et Rizvi SI., 2009- Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. Oxidative Medicine and Cellular Longevity. Vol. 2 (5) : 270 – 278.

Privas E., 2013- Matériaux ligno-cellulosiques «Élaboration et Caractérisation laboration ». Thèse de Doctorat en Science et génie des matériaux, L'École Nationale Supérieure des Mines, Paris. France. 166 p.

Ramanathan, R., Baby, R., Bhuvanesarri, R. & Dhandapani, R., 2013, 'Antimicrobial activities of *Canthium parviflorum* (lam.) and *Pergulariadaemia* (Forsk) Chiov', International Journal of Comprehensive Pharmacy 4(9), 205-209.

Ribereau-Gayon J., peynaud E., 1968- Les composés phénoliques des végétaux. Ed. Édition Dunod, Paris. France. 254 p.

Rira M., 2006- Effet des polyphénols et des tanins sur l'activité métabolique du microbioteruminald'ovins. Thèse de Magister en biochimie et microbiologie appliquées, Université Mentouri Constantine, Algérie. 94 p.

Raven, H., Evert, R.F., et Eichhorn S.E. (2000). Biologie végétale (6^e èd). (B. Jules., et M. Charles, Trad.). Paris.

Rizk A.M. (1982). Constituents of plants growing in Qatar. Fitoterrapia, 52 (2), 35-42.

Roux D., Catier O., 2007- Botanique, pharmacognosie, phytothérapie. 3^{ème} édition. Ed. Wolters Kluwer, Dalian. China. 141 p

Références Bibliographiques

Simopoulos AP, Tan DX, Manchester LC, Reiter RJ (2005) Purslane: a plant source of omega-3 fatty acids and melatonin. *Journal of Pineal Research*, 39, pp.331-332. DOI: 10.1111/j.1600-079X.2005.00269.x

Seenivasan P., 2006- In vitro antibacterial activity of some plant essential oils. *Journal of complementary and alternative medicine*. Vol. (9): 6-39.

Seladji Sidi-Mohamed Chahr-Eddine. (2013). Etude phytochimique et activités biologiques (antioxydante et antimicrobienne) des composés phénoliques des extraits de la partie aérienne de *Pituranthus chloranthus* (Guezze) de la région de Biskra. Mémoire de Master Académique en biologie. Tlemen: Université Abou Bekr Belkaid, Tlemen, P 31-45.

Seaman Fc., 1982- Sesquiterpenes lactones as taxonomic characters in asteraceae. In the botanical review. *Botanical garden*. Vol. (48): 121-594.

Schauenberg P., PARIS F., 2005- Guide des plantes médicinales. Analyse, description et utilisation de 400 plantes. 2^{ème} édition. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel. Suisse. 396 p

Tianga Yaya Soro un, , F. Traoré un J. Sakande b Activité analgésique de l'extrait aqueux de *Ximenia americana* (Linné) (Olacaceae) Activité analgésique de l'extrait aqueux de *Ximenia americana*. 2009, pages 371-377

Taous, Ali, et al. "Karst et ressources en eau au Moyen Atlas Nord Oriental." *Geomaghreb*, 5, 41-59. (2009).

Tim-Cushnie, T.P. & Andrew, J.L., 2005, 'Antimicrobial activities of flavonoids', *Journal of Antimicrobial Agents* 26(5), 343-356. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2005.09.002>

Tyler, Varro E (1993) *The honest herbal: A Sensible Guide to the Use of Herbs and Related Remedies*. Pharmaceutical Products Press (Haworth Press), 3^{éd.}, Binghamton, New York, 375p.

Vidal, 2010. Guide des plantes qui soignent, édition Vidal, 2010 Historiques des plantes médicinales

Ziegler J., Facchini P.J., 2008- Alkaloid Biosynthesis: Metabolism and Trafficking. *Annu Rev Plant Biol*. Vol (59): 735 – 769

Résumé

L'objectif de cette étude est l'étude de l'effet cytotoxique de l'extrait méthanoïque des graines de la plante *Portulacaoleracea L.* Les extraits méthaloque et aqueux ont été obtenus par la méthode d'extraction (macération) , le rendement de ces extraits sont 1.78% pour l'extrait aqueux et 1.028 % pour l'extrait méthanolique . Le screening phytochimique des extraits des graines montrent la présence des alcaloïde , des flavonoïdes , des tanins , des saponosides et des coumarines par contre l'absence des Composés réducteurs ,Stérols et terpènes ,Mucilage et Terpenoïdes, ces composées chimique pourrait être responsable des activité biologique exercées par la plante. L'activité antibactérienne a été évaluée contre 6 souches bactériennes E.Coli (ATCC 22) ,Staphylococcus (ATCC 23) , Pseudomonas (ATCC 53) ,Klebsiella pneumoniae (ATCC 14352) , Proteus mirabilis , serratiamarcescens les résultats montrent que L'extrait aqueux et méthanolique des graines ont exerce un excellent effet sur E.coli , cette dernière est révéle sensible vis-à-vis les deux extraits les diamètres variant de 14 à 23 ± 2 par l'extrait aqueux et 19 à 24 ± 2 par l'extrait méthanolique . Les autres souches étaient sensible à très sensible .

Les mots clés : Extrait aqueux ; Extrait méthanolique , criblage phytochimique , activité antibactérienne , *Portulacaoleracea L.*

Abstract :

The objective of this study is the study of the cytotoxic effect of the methanoic extract of the seeds of the plant *Portulaca oleracea* L. The methaloic and aqueous extracts were obtained by the extraction method (maceration), the yield of these extracts are 1.78% for the aqueous extract and 1.028% for the methanolic extract. Phytochemical screening of seed extracts shows the presence of alkaloids, flavonoids, tannins, saponosides and coumarins, but the absence of reducing compounds, sterols and terpenes, mucilage and terpenoids, these chemical compounds could be responsible for the biological activity. exerted by the plant. The antibacterial activity was evaluated against 6 bacterial strains *E.Coli* (ATCC 22), *Staphylococcus* (ATCC 23), *Pseudomonas* (ATCC 53), *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 14352), *Proteus mirabilis*, *serratia marcescens* the results show that the extract aqueous and methanolic seeds have an excellent effect on *E.coli*, the latter is found to be sensitive to both extracts, the diameters varying from 14 to 23 ± 2 by the aqueous extract and 19 to 24 ± 2 by the methanolic extract. The other strains were sensitive to very sensitive.

Key words: Aqueous extract; Methanolic extract, phytochemical screening, antibacterial activity, *Portulaca oleracea* L.

الملخص

الهدف من هذه الدراسة هو دراسة التأثير السام للخلايا للمستخلص الميثانولي لبذور نبات *Portulaca oleracea* L. تم الحصول على المستخلصين الميثانولي والمائي بطريقة الاستخلاص، بلغ حاصل هذالمستخلصات 1.78%. المستخلص المائي و 1.028% للمستخلص الميثانولي. بلغ محصول هذه المستخلصات 1.78% للمستخلص المائي و 1.028% للمستخلص الميثانولي. أظهر الفحص الكيميائي النباتي لمستخلصات البذور وجود القلويدات والفلافونويدات والعفص والسابونوسيدات والكومارين، ولكن مع غياب المركبات المختزلة والستيرول والتربين والصبغ والتيربينويدات، يمكن أن تكون هذه المركبات الكيميائية مسؤولة عن النشاط البيولوجي الذي يقوم به النبات. تم تقييم النشاط المضاد للبكتيريا ضد 6 سلالات بكتيرية (*E.Coli* (ATCC 22)، *Staphylococcus* (ATCC 23)، *Pseudomonas* (ATCC 53)، *serratia marcescens*، *Proteus mirabilis*، *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 14352). أظهرت النتائج أن المستخلص المائي والميثانولي للبذور تأثير ممتاز على (*E.Coli* (ATCC 22)، وقد وجد أن الأخيرة حساسة لكلا المستخلصين، وتتراوح أقطارها من 14 إلى 23 ± 2 بالمستخلص المائي ومن 19 إلى 24 ± 2 بالمستخلص الميثانولي. وكانت السلالات الأخرى حساسة إلى حساسة للغاية.

الكلمات المفتاحية: مستخلص مائي، المستخلص الميثانولي، الفحص الكيميائي النباتي، النشاط المضاد للبكتيريا،

Portulaca oleracea L