

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة سعيدة الدكتور مولاي الطاهر

Université de Saida, Docteur MOULAY Tahar



كلية العلوم

Faculté des Sciences

قسم البيولوجيا

Département de Biologie

N° d'Ordre

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master

En Sciences biologiques

Spécialité : Biochimie

Thème

**Contribution à l'exploration de certaines activités biologiques de *Portulaca Oleracea*.
Etude bibliographique.**

Présenté par :

- M^{elle} : MOUSSOUNI Messaouda

Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Président

Dr. KEFIFA Abdelkrim

MCA Université UMTS

Examineur

Dr. SAIDI Abdelmoumèn

MCB Université UMTS

Encadreur

Pr. KAHLOULA Khaled

Pr Université UMTS

Année universitaire 2022/2023

Dédicaces

Avec l'aide de Dieu, j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie :

À ma source de bonheur, mon père, qui est toujours disponible pour nous, et prêt à nous aider, je lui confirme mon attachement et mon profond respect.

À l'être la plus chère à mon cœur, ma mère, qui m'a fait toujours le courage et m'a donné tout l'amour du monde, qu'elle trouve ici mon amour et mon affection.

À mes chers frères Djilali et Youssef et Moussa

À ma Soeur Djemââ

A mes amies : Amira et Imane et sefia

Tous les étudiants de la promotion Biochimie 2022/2023.



A Tout mes professeurs dans tout cycles de ma scolarité qui min éclaire la voie du savoir.

Messaouda

Remerciements

Avant toute chose, je remercie « ALLAH » de m'avoir donnée la capacité d'écrire et de réfléchir et la chance d'étudier et de suivre la chemine de la science

Ma sincère reconnaissance et l'expression de mon profond respect s'adressent à Mr. KAHLLOULA khaled, professeur à l'université de SAIDA, d'avoir accepté de m'encadrer et d'avoir accepté de diriger ce travail et de consacrer son temps à la réalisation de ce manuscrit, ainsi je remercie profondément pour ses conseils et ses directions pour que ce travail se réalise sous une meilleure forme. Merci de m'avoir inspiré à donner le meilleur de moi-même.

J'adresse mes vifs et chaleureux remerciements à Dr. KEFIJA Abdelkrim, enseignant à la faculté des sciences à l'université de SAIDA, d'avoir accepté la présidence du jury, qu'il trouve ici l'expression de mon profond respect. Merci pour tout ce que vous avez fait durant mon parcours universitaire.

J'adresse aussi mes vifs remerciements à Dr. SAIDI Abdelmoumèn, enseignant à la faculté des sciences à l'université de SAIDA, pour le grand honneur qu'il m'a fait en acceptant de juger ce travail, qu'il trouve ici l'expression de mon profond respect.

En fin, mes remerciements à tous les enseignements de département de biologie.

Résumé

Les *plantes médicinales* et la *phytothérapie* jouent un rôle important dans la recherche et le développement de nouveaux médicaments. Le *Pourpier Maraicher* est une plante répandue et très utilisée à travers le monde pour ces propriétés médicinales.

Ce travail vise à étudier et à rassembler les connaissances acquises et publiées sur les propriétés chimiques et l'utilisation nutritionnel, traditionnelle et thérapeutiques de *Portulaca Oleracea* et ces activités biologiques.

Des études phyto-chimiques ont révélé un pourcentage élevé des acides gras (oméga3) et d'une importante quantité de polyphénols chez le *Pourpier*.

De plus, certaines recherches sont également montrées le potentiel pharmacologique du *Portulaca Oleracea* sur le diabète, le stress oxydatif, l'inflammation, le cancer, les maladies du système neuromusculaire et les maladies infectieuses.

La présente synthèse suggère que la *Portulaca Oleracea* peut avoir des effets bénéfiques chez le modèle animal ainsi que chez humain, et fournir une base scientifique pour l'utilisation de cette plante dans le domaine médical.

Mots clés : Activité biologique, Etudes bibliographiques, Phytothérapie, Plante médicinale, Polyphénol, *Portulaca Oleracea*.

Abstract

Medicinal plants and *phytotherapy* play an important role in the research and development of new drugs. *Purslane* is a widespread and widely used plant throughout the world for its medicinal properties.

This work aims to study and gather the recognitions acquired and published on the chemical properties and the traditional, therapeutic and nutritional use of *Purslane* and these biological activities.

Phytochemical studies have revealed a high percentage of omega 3 fatty acids and a significant amount of polyphenols in *purslane*.

More over some research has also shown the pharmacological potential of *purslane* on diabetes, oxidative stress, inflammation, cancer, diseases of the neuromuscular system and infection diseases.

The present summary suggests that *purslane* may have beneficial effects in animal and human, and provide a scientific basis for the use of this plant in the medical field.

Key Words: Bibliographic studies, Biological activities, Medicinal *plant*, *Phytotherapy*, Polyphenols, *Purslane*.

ملخص

تلعب النباتات الطبية والعلاج بالنباتات دورا هاما في البحث عن الادوية الجديدة وتطويرها. *الرجلة* نبات منتشر على نطاق واسع ويستخدم في جميع أنحاء العالم لخصائصه الطبية.

يهدف هذا العمل الى دراسة وجمع المعرفة المكتسبة والمنشورة حول الخصائص الكيميائية والاستخدام الغذائي، التقليدي والعلاجي لنبات *الرجلة* وأنشطتها البيولوجية.

كشفت الدراسات الكيميائية النباتية عن وجود نسبة عالية من الاحماض الدهنية اوميغا 3 وكمية كبيرة مادة البوليفينول في *الرجلة*.

علاوة على ذلك أظهرت بعض الأبحاث على الإمكانيات الدوائية *للرجلة* على مرض السكري، الاجهاد التأكسدي، الالتهاب، السرطان، أمراض الجهاز العصبي العضلي والامراض المعدية.

يشير الملخص الحالي الى أن نبات *الرجلة* يمكن أن يكون لها آثار مفيدة كبيرة في النموذج الحيواني وكذلك النموذج البشري، وتوفر أساس علمي لاستخدامها في المجال العلمي.

الكلمات المفتاحية: الأنشطة البيولوجية، البوليفينول، *الرجلة*، العلاج بالنباتات، النباتات الطبية، دراسة بيبلوغرافية.

Dédicace		
Remerciements		
Résumé.....		
Abstract.....		
ملخص.....		
Table des matières.....		
Liste de figures.....		
Liste des tableaux.....		
Liste des abréviations.....		
Introduction.....		1
Chapitre I : Généralités sur la <i>phytothérapie</i>		
1.	Définition de la <i>phytothérapie</i>	3
	1.1. La <i>phytothérapie</i> traditionnelle	3
	1.2. La <i>phytothérapie</i> clinique	4
2	Les produits de la <i>phytothérapie</i>	5
3	Les formes d'utilisations.....	6
	3.1. Les tisanes	6
	3.2. Les formes sèches	6
	3.3. Les formes liquides	7

	3.4.	Les pommades	8
3.		Principe de la <i>phytothérapie</i>	8
4.		L'intérêt de la <i>phytothérapie</i>	8
5.		Les avantages et les inconvénients de la <i>phytothérapie</i>	9
6.		Définition de la <i>plante médicinale</i>	10
	6.1	Les composants de la <i>plante médicinale</i>	11
	6.2	Récolte, Séchage et conservation de la <i>plante médicinale</i>	11
7		Les <i>Huiles essentielles</i>	13
Chapitre II : Généralités sur la <i>Portulaca Oleracea</i>			
1		Définition de la <i>Portulaca Oleracea</i>	15
2		Caractérisation morphologique	16
3		Habitat.....	18
5		Culture et récolte	19
6		Classification botanique.....	19
Chapitre III : Composition chimique et utilisation de <i>Portulaca Oleracea</i>			
1		Composition chimique de <i>Portulaca Oleracea</i>	21
	1.1	Acide linoléique (Acide gras oméga 3).....	22
	1.2	Les polyphénols	23
	1.3	Les alcaloïdes	24
2		Utilisation de <i>Portulaca Oleracea</i>	26
	2.1	Utilisation nutritionnelle	26
	2.2	Utilisation traditionnelle	27

	2.3	Utilisation médicales	28
Chapitre IV : Les activités biologiques de <i>Portulaca Oleracea</i>			
1	Les activités biologiques de <i>Portulaca Oleracea</i>		30
	1.1	Activité antioxydant	30
	1.2	Activité antibactérienne	33
	1.3	Activité antiinflammatoire	34
	1.4	Activité anticancéreuse	35
	1.5	Activité antidiabétique	37
	1.6	Activité bronchodilatatrice	38
	1.7	Activité neuro-protective.....	40
2	Toxicités de <i>Portulaca Oleracea</i>		41
	Conclusion et perspective		42
	References bibliographiques		

La liste des figures

N°	Titre	Page
Figure 01	Portulaca Oleracea	16
Figure 02	Morphologie de plante de Portulaca Oleracea.....	17
Figure 03	Structure chimique de l'acide alpha-linoléique.....	23

La liste des tableaux

N°	Titre	Page
Tableau 01	Les différentes formes galéniques de la <i>phytothérapie</i>	05
Tableau 02	Classification botanique de CRONQUIST de <i>Pourtulaca Oleracea</i> ...	20
Tableau 03	Les différentes appellations de <i>Portulaca Oleracea</i>	20
Tableau 04	Source végétale de l'acide alpha-linoléique	22
Tableau 05	Nature de radicaux structurels de l'Oléacéines A, B, C, D	24
Tableau 06	Composition chimique de <i>Portulaca Oleracea</i>	25
Tableau 07	Valeur nutritionnelle de <i>Portulaca Oleracea</i> pour 100g	26
Tableau 08	Composition nutritif de <i>Portulaca Oleracea</i>	27
Tableau 09	Effets antioxydants du <i>Portulaca Oleracea</i>	32
Tableau 10	L'ensemble des effets antiinflammatoire de <i>Portulaca Oleracea</i>	35
Tableau 11	Effets bronchodilatateurs des extraits de <i>Portulaca Oleracea</i> et de quercétine	39

La liste des abréviations

ADN : Acide désoxyribonucléique

AG : Acide gras

AGS : Acide gras saturés

ALA : acide alpha-linoléique

ARNm : Acide ribonucléique messenger (ARN messenger)

Ca : Calcium

CAM-1 : Inter cellulaire adhésion molécule

CAT : Catalase

COX-2 : Cyclo oxygénase 2

CPOP : Polysaccharide de *Portulaca Oleracea*, brute

CT : cholestérol total

DC : Cellules dendritiques

DPPH: 2,2-diphényle-1-pi

FSH: Follicule-stimulating hormone

GLP-1 : Peptide 1 de type glucagon

GPx : Glutathion peroxydase

GR : Glutathion réductase

GRO : Espèces réactives d'oxygène

GSH : Glutathion

GST : Glutathion-s-transférase

H₂O₂ : Peroxyde d'hydrogène

HDL : High-density lipoprotéine

Hela : Lignées cellulaires cancéreuses de col utérin HepG2

HepG2 : Cellules de carcinome hépato cellulaire humain

HUVEC : Cellules endothéliale de veine ombilicale humaine

IL-1 : Interleukine 1

IL-6 : Interleukine 6

K: Potassium

LDH : Lactate dehydrogenase

LDL: Low-density lipoprotein

LH : Luteinizing hormone

LPS : Lipo-Polysaccharides

MCP1 : La protéine 1 chimio attractante de monocyte

MDA : Malon dialdéhyde

Mg : Magnésium

Na : Sodium

NANC : non adrénérique non cholinérique

NF-KB : Nuclear factor-kappa B

NO : Nitrique Oxyde

NO2 : Dioxyde d'azote

NOS : Nitrique oxyde synthase

OE : Oléacéine E

OH3 : Ovalbumin

OMS : Organisation mondiale de la santé

PI3K : Polysaccharide 3 kinase

POL-P3b : Polysaccharide de *Portulaca Oleracea*

SARM : Staphylococcus aureus résistante a la méticuleuse

SOD: Super oxyde dismutase

TG: Triglyceride

TLR4: Toll like receptor 4

TNBS: Acide trinitrobenzène sulfurique

TNF- α : Facture de nécrose tumorale alpha

VCAM-1 : Adhésion cellulaire vasculaire molécules 1

Introduction

De puis des milliaires d'années, l'homme a utilisé les plantes trouver dans la nature pour traiter et soigner des maladies **(Sanago, 2006)**.

L'utilisation thérapeutique des extraordinaires vertus des plantes pour le traitement de toutes les maladies de l'homme est très ancienne et évalue l'histoire de l'humanité **(Gurid-fakin, 2006)**.

Dans nos jours, *la phytothérapie* couvre une grande place dans les intérêts quotidiennes de l'homme qui ont sur développer la connaissance et l'utilisation des plantes médicinales, toutes ont pour objectif de vaincre la souffrance et d'améliorer la santé des hommes **(Iserin, 2001)**.

Selon l'organisation mondial de la santé 80% de population mondiale son recours aux *plantes médicinales* pour soigner les problèmes de la santé faisant de la *phytothérapie* une branche alternative dans la prévention et le traitement de certaine pathologie **(Attaia et Ammari, 2020)**.

Les plantes médicinales sont utilisées pour leurs propriétés bénéfiques pour la santé humaine **(Dutertre, 2011)**. On estime que 13000 espèces de *plantes médicinales* ayant utilisé pendantes au moins un siècle comme remèdes traditionnels **(Rahal et Rahal. S, 2019)**.

Entre 20000 et 25000 plantes son utilisé dans pharmacopée humaine. 75% médicaments ont une origine végétale et 25% d'entre eux contiennent au moins une molécule active d'origine végétale. La revalorisation de l'herboristerie traditionnelle pourraient aboutir à l'homologation de nouveaux médicaments à base de plante **(Mahfouf, 2018)**.

Le Pourpier Maraicher commune (*Portuiaca Oleracea*) est une plante annuelle succulents. Elle est liste par l'organisation mondial de la santé (l'OMS) parmi les plantes médicinales les plus utilisé et lui a donné le terme « Global Panacea » **(Demirhan et Ozberk, 2010)**.

Par conséquent, l'étude des effets biologiques du *Pourpier Maraicher* et de ses substances issues en ver de leur application à la santé humaine demeure une tâche intéressante et très utile **(Attia et Ammaria, 2020)**. Car elle exerce une large gamme d'effets pharmacologique, antioxydant, anti bactrienne, anti-hypoxie, **(Wang et al., 2016)**.

Le présent travail s'inscrit dans le cadre d'une contribution à une meilleure connaissance de la plante médicinale *Portulaca Oleracea*, de découvrir ses constituants chimiques, et d'explorer certaines de ses activités biologiques.

Notre manuscrit, est entamé par une synthèse bibliographique, qui comporte deux volets :

- Le premier volet est consacré à la présentation de notre plante *Portulaca Oleracea*. Elle comprend son origine, sa description botanique et chimique, sa classification, ainsi que sa toxicité.
- Le deuxième volet s'intéresse aux activités biologiques de *Portulaca Oleracea*.

Chapitre I
Généralité sur
La phytothérapie

1. Définition de la phytothérapie :

Les mots « *Phytothérapie* » se compose étymologiquement de deux racines grecque : Photon qui signifie « plante » et thérapie qui signifie « traitement » (**Gayet, 2013**). *La phytothérapie* se définit comme étant une discipline allopathique destinée à prévenir et à traité certaine troubles fonctionnels et/ou certains pathologiques au moyen de plantes, de parties de plantes ou des préparations à base de plantes (**Wichtl et Anton, 2003**), qu'elles soient consommées ou utilisées en voie externe (**Chenih et Haouache, 2021**).

La Phytothérapie est le traitement ou la prévention des maladies par l'usage des plantes (**Vigan, 2012**). Elle est complémentaire de la médecine traditionnelle, c'est donc une technique de soins qui utilisé les plantes pour venir à but de causes et symptômes de diverses maladie (**Gayet, 2013**). Ayant conjointement évaluée avec le développement scientifiques et industriel, *la phytothérapie* revête des pratique variées (**Jorit, 2015**).

Elle est devenue de plus en plus une médecine à part entière grâce au regain d'intérêt de la population pour la phytothérapie et qui nécessite donc un cadre réglementaire strict afin d'assurer une bonne dispensation et une bonne utilisation des différents produits disponibles (**Limonier, 2018**).

Distingue deux types : *la phytothérapie* traditionnelle et clinique.

1.1 La Phytothérapie traditionnelle

C'est une thérapie substitution qui pour but de traiter des symptômes d'une infection. Ses origines peuvent parfois être très anciennes et elle est basée sur l'utilisation de plante selon les vertus découvertes empiriquement (**Prescrire, 2007**).

Les plantes médicinales représentent depuis des siècles le plus important réservoir thérapeutique. En l'absence d'outils scientifique, un ensemble de connaissance s'est constitué par l'observation et par l'expérience (**Carillon, 2009**).

En effet, les principes actifs n'ont été isolés qu'en début de XIX^{ème} siècle, alors que jusqu'à cette date, les plantes ou partie des plantes étaient utilisé telle quelles, subissant de moindres transformation (**Carillon, 2009**).

2.2. La phytothérapie Clinique

Une pratique basée sur les avancées et preuves scientifiques qui recherchent des extraits actifs dans les plantes, Les extraits actifs identifiés sont standardisés. Cette pratique débouche les cas sur la fabrication de médicaments pharmaceutiques ou de phyto-médicaments. C'est une médecine de terrain laquelle le malade passe avant la maladie. Une approche globale du patient et de son environnement est nécessaire pour déterminer le traitement, ainsi qu'un examen clinique complet **(Morean, 2003)**.

Avec l'avènement de la chimie moderne, l'étude *des plantes médicinales* a permis de déterminer les mécanismes d'action régissant les propriétés thérapeutiques concédées par l'usage traditionnel, et également ouverte la voie à l'utilisation de produits d'extraction ou de synthèse. Ce dernier révélant une activité à la fois plus importante et reproductible, là où les plantes médicinales avaient pu présenter de plus grandes variabilités d'efficacité qualitativement et quantitativement **(Carillon, 2009)**.

La phytothérapie clinique a permis de valoriser l'utilisation *des plantes médicinales* et de réalisé un passage ver une phytothérapie « moderne ». Celle-ci intègre la donnée aux niveaux scientifiques, elle tient compte des mécanismes de synergie des différents constituants d'une même plante et des plantes entre elles **(Carillon, 2009)**.

Cette approche de l'utilisation de *la plante médicinale* repense la prise en charge thérapeutique de façon originale :

- Elle tient compte de l'état général du patient et d'un examen clinique approfondi et non pas uniquement de la symptomatologie du patient,
- Elle conçoit *la plante médicinale* selon les données de la tradition et un usage validé par les connaissances scientifique actuelles,
- Elle utilise l'outil phyto thérapeutique en exploitant l'ensemble de ses potentialités connues (synergie, utilisation de doses pondérées) pour l'équilibre physiologique du patient **(Jorite, 2015)**.

2. Les Produits de la phytothérapie

Les produits de la phytothérapie sont le résultat de divers procédés et se retrouvent sous de nombreuses formes galéniques, étant principalement destinées à la voie orale, à la voie inhalée et/ ou à la voie externe, chacun de ces formes présentant ses avantages et ses inconvénients (Jorite, 2015).

Tableau 01 : Les différentes formes galéniques de phytothérapie (Limonier, 2018).

Présentation	Forme galéniques
Formes solides	<ul style="list-style-type: none"> • Gélules • Comprimés
Formes liquides	<ul style="list-style-type: none"> • Extraits fluides • Teintures, alcoolatures, alcoolats • Teintures mère • SIPF (Suspension Intégrales de Plantes Fraiches) • Macérât glycélinés • Digestes huileux et huiles infusées • Sirops, eau distillée, élixirs floraux • Huiles essentielles
Formes destinées à l'usage externe	<ul style="list-style-type: none"> • Pommades • Liniments • Gel • Décoction, tisane • Huiles essentielles

3. Les formes d'utilisation

3.1. Les tisanes

La forme d'utilisation la plus ancienne. Elle s'obtient à partir de la forme totale de la plante plus ou moins divisée (plantes en vrac ou en sachet-dose), sous forme sèche ou plus rarement fraîche. Il existe également des préparations instantanées pour tisane : poudres ou granulés (**Plantes Médicinales, 2006**).

Il s'agit d'une forme galénique liquide préparée extemporanément, au domicile du patient, soit par infusion, décoction ou macération d'une ou plusieurs plantes.

- Contacte environ 10 à 15 minutes. Ce procédé convient la plupart des feuilles, fleurs et organes fragiles.
- Macération : maintenez la drogue végétale en contact avec de l'eau, à une température d'environ 25°C, pendant une durée de 30min.
- Décoction : maintenez la drogue végétale en contact avec de l'eau, à l'ébullition, pendant une durée de 15 à 30m. La décoction doit être consommée dans les 24h après sa préparation (**Pharmacopée Française, 2013**).

La monographie « tisane » de la pharmacopée française indique les différents procédés d'obtention des tisanes et donne comme de posologie "Généralement la dose quotidienne est de 250 à 500ml pour une quantité mise en œuvre de 5 à 10 g/L."

Les avantages majeurs de la forme tisane sont le coût et le fait qu'elle entraîne une augmentation de l'apport hydrique (souvent insuffisante chez les personnes âgées par exemple), ce qui permet un drainage de l'organisme. Ses inconvénients sont le temps de préparation, un dosage approximatif des quantités mises en œuvre et l'extraction en milieu aqueux qui ne rend disponible que les substances hydrosolubles (**Jorite, 2015**).

3.2 Les formes sèches

Les plantes peuvent être utilisées fraîches ou, beaucoup plus fréquemment, sèches. C'est donc une partie bien précise de la plante qui est employée.

Ces formes galéniques utilisent :

- Soit la forme totale de la plante, ce sont les gélules et comprimés de poudre de plante. La poudre totale est obtenue par pulvérisation de la drogue sèche et entière (**Chabrier, 2010**).
- Soit des extraits de la plante, ce sont les gélules et comprimés végétaux d'extrait secs pulvérulents (**Ollier, 2011**).

Les extraits secs pulvérulents ont une concentration plus élevée en principe actifs que les poudres de plantes. Les gélules et les comprimés offrent l'avantage de la praticité et de la facilité d'utilisation avec des doses précis, ces formes offrent également l'avantage de masquer le gout et d'être commercialisée dans des conditionnements garantissant une bonne durée de conservation (**Ollier, 2011**).

3.3. Les formes liquides

Elles peuvent être classées en 2 catégories :

- Les formes extractives concentrées
- Les formes extractives diluées

Les formes extractives concentrées comprennent les extraits fluides qui, selon la pharmacopée européenne sont « des préparations liquides dont, en général, une partie en masse ou en volume correspond à une partie une masse de drogue végétale séchée. »

Les extraits fluides sont en générale aqueux ou hydro-alcoolique et sont obtenues par des procédés très variés, qui dépendent du laboratoire. L'extrait fluide possède donc une équivalence de 1 :1 par rapport à la plante sèche pulvérisée : 1kg d'extrait fluide équivaut à 1kg de poudre de plante (**Jorite, 2015**).

Les formes extractives diluées se caractérisent en fonction du solvant d'extraction et de la matière première utilisée. Elles comprennent par exemple :

Les extraits aqueux, qui intègrent les infusions, les décoctions ou les macérations et qui permettent la réalisation de certains sirops (que l'on peut obtenir par l'ajout de sucre ou de miel) ; on y retrouve également les hydrolats, résultat de la distillation de plants fraîches,

sont les produits secondaires de l'extraction des huiles essentielles. Est les extraits hydroalcooliques (Jorite, 2015).

3.4 Les Pommades

Ce sont des préparations semi-solides composées d'un excipient monophasé dans lequel peuvent dissoutes ou dispersées des substances liquides ou solides. Elles sont destinées à être appliquées sur la peau ou sur les muqueuses (Wouessi, 2011).

Les excipients peuvent être d'origine naturelle ou synthétique. Les composants actifs d'une phase huileuse peuvent être par exemple : des digestes huileux, des huiles infusés ou des huiles végétales ou essentielles (Jorite, 2015).

3. Principe de la phytothérapie

La *phytothérapie* repose sur l'utilisation de *plantes médicinales* à des fins thérapeutiques. En médecine, les fabricants pharmaceutiques extraient le principe actif des plantes pour en faire des médicaments. La logique de traitement est également différente entre la médecine classique et la phytothérapie. La médecine moderne est substitutive, c'est-à-dire que les médicaments classiques régularisent les fonctions de l'organisme et le soulagent du besoin s'auto guérir (Delhami et al., 2022).

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

4. Intérêt de la phytothérapie

La phytothérapie se pratique sous différentes formes et uniquement dans le cas de maladies « bénignes ». Bien sûr, bon nombre de symptômes nécessitent des antibiotiques ou autres traitements lourds. Dans d'autres cas, se soigner par les plantes représente une alternative reconnue par la médecine et dénuée de tout effet toxique pour l'organisme **(Delhami et al., 2022)**.

L'industrie pharmaceutique utilise principalement les plantes qui contiennent des substances chimiques à effet médicinale connu, qui ne peuvent pas être produites synthétiquement si ce n'est par un processus coûteux et difficile.

De nos jours, environ 300 espèces de *plantes médicinales* et aromatiques sont utilisées dans le monde entier pour les préparations pharmaceutiques. Outre leur valeur médicinale, certaines plantes sont également utilisées dans d'autres industries, principalement pour l'alimentation, les produits cosmétiques... **(Harhouz et Korichi, 2021)**.

5. Les avantages et inconvénients de la Phytothérapie

5.1. Les Avantages

Malgré les énormes progrès réalisés par la médecine, *la phytothérapie* offre plusieurs avantages. Aujourd'hui, les traitements à base des plantes reviennent au premier plan, car l'efficacité des médicaments tels que les antibiotiques (qui considère comme la solution quasi universelle à l'infection grave) décroît car les bactéries et les virus sont adaptés aux médicaments et leur résistent plus en plus, *la phytothérapie* peut être utilisée efficacement pour le processus de détoxification du corps naturel **(O'regan et Jacqueline, 2010)**. Les maladies les plus graves, le cancer, la sclérose qui sont soignées de façon très difficile, mais *la phytothérapie* qui est une alternative importante peut amener dans le traitement classique de ces maladies graves **(Dilhuydy, 2005)**.

5.2. Les Inconvénients

- L'ignorance de la présence de certaines substances dans la plante parallèlement à la substance responsable de l'action désirées, peut-être à l'origine d'un effet néfaste.
- Certaines plantes sont dangereuses, une forte posologie peut nuire à la santé, voire mortelle.
- Des molécules sont bio-synthétisées en continu, d'autres à un stade particulier du cycle végétatif : des molécules qui se trouvent particulièrement dans une partie de la plante et non pas dans une autre, ou même une biosynthèse occasionnelle de certaines substances qu'elles soient bénéfiques ou toxiques, suit à une agression ou un facteur externe : toutes ces variabilités peuvent engendrer l'absence de la reproductibilité d'un effet souhaité ou l'apparition d'une toxicité.
- La prise d'extrait de plante en association avec les médicaments modernes ou avec d'autres plantes, peut engendrer des interactions (diminuer l'efficacité du traitement) **(Terniche et Tahanout, 2018)**.
- Utilisation des méthodes non hygiéniques dans la préparation des remèdes **(Meziani et Belhout, 2017)**.

6. Définition de la plante médicinale

Selon la définition de la pharmacopée Française (11^{ème} édition en vigueur) : « *Les plantes médicinales* sont des drogues végétales au sens de la pharmacopée européenne dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. Ces plantes médicinales peuvent aussi avoir des usages alimentaires, condimentaires ou hygiéniques » **(Limonier, 2018)**.

Les plantes médicinales sont utilisées pour leurs propriétés particulières bénéfiques pour la santé humaine. En effet, elles sont utilisées de différentes manières, une ou plusieurs de leurs parties peuvent être utilisés **(Dutertre, 2011)**.

Selon le mode d'extraction nous pouvons retrouver plusieurs indications pour la même plante car des principes actifs différents seront extraits. Le millepertuis est ainsi retrouvé sous plusieurs formes :

- L'extrait sec ainsi que la drogue végétale pulvérisée qui est utilisés pour des états dépressifs mineurs à modérés.
- L'extrait liquide par extraction dans une huile végétale qui est utilisée pour ses propriétés anti-inflammatoire sur la peau **(Européen Médecines Agency, 2009)**.

La plante médicinale est rarement utilisée dans son entier. On utilise une ou plusieurs parties de plantes pouvant chacune avoir une utilisation différente et qui sont décrites dans la monographie de la plante. Chaque plante est composée de milliers de substances actives, présentes en quantité variable. Ces principes actifs isolés ne sont pas d'une grande efficacité, mais lorsqu'ils sont prélevés avec d'autres substances de la plante, ils révèlent leur aspect pharmacologique **(Cieur, 2012)**.

6.1 Les composantes de *la plante médicinale*

Les premiers produits de la photosynthèse sont des substances à basse molécularité nommés métabolites primaires : Les oses (sucres), les acides gras et les acides aminés. Par la suite sont produits les métabolites secondaires. Certains possèdent des vertus thérapeutiques **(Bruneton, 1993)**.

Les premiers produits de photosynthèse sont des substances de bas poids moléculaires tels : Les acides gras et les acides aminés. Les composés du métabolisme secondaire, des principes issus du métabolisme de base comme les glucides, les lipides, les protides et qui sont retrouvées de façon universelle chez tous les êtres vivants, d'autres principes sont retrouvés également et qui sont spécifiques d'une famille de plantes et parfois d'une seule plante. Ceci permet de dire que les plantes sont de véritables usines chimiques et dont les propriétés thérapeutiques sont liées à l'un des constituants ou souvent à l'association de ceux-ci. **(Delhami et al, 2022)**.

Les métabolites secondaires sont divisés principalement en trois grandes familles, les polyphénols, les terpènes et les alcaloïdes. **(Joel et Abderazak, 2007)**.

6.2. Récolte – Séchage et Conservation *des plantes médicinales*

6.2.1. La Récolte

Les plantes médicinales devront être récoltées à la raison ou à l'époque optimale pour assurer la production de matières végétales médicinales et de produits finis de la meilleure qualité possible. Le moment de la récolte dépend de la partie de la plante qui sera utilisée. Il est cependant bien connu que la teneur en constituants biologiquement actifs varie le stade de développement de la plante. Le meilleur moment pour la récolte sera déterminé en fonction de la qualité et de la quantité des constituants biologiquement actifs plutôt que du volume total de la partie de la plante à récolter (**World Health Organization, 2003**).

Les plantes médicinales doivent être récoltées dans les meilleures conditions possibles, en évitant la rosée, la pluie ou une humidité excessive. Si la récolte se fait dans des conditions de forte humidité, il faut transporter immédiatement le matériel récolté dans un local de séchage pour accélérer celui-ci et éviter tout effet nocif dû à l'excès d'humidité, qui favorise la fermentation et le développement de moisissures (**World Health Organization, 2003**).

6.2.2. Le Séchage

Le séchage *des plantes médicinales* et normalement, effectué après la récolte, il permet de réduire la teneur en eau afin de limiter dégâts dus aux enzymes et autres agents biologiques tel que les moisissures et les microbes. Le séchage doit être rapide et en endroit bien aéré et à l'abri de la lumière. Le séchage au soleil est la méthode la plus simple et économique, utilisé surtout pour les racines, tiges graines et fruits. Le séchage à l'ombre est indiqué pour les feuilles et fleurs car les verts sécher au soleil jaunissant, les pétales de fleurs perdent leur couleur vives, ce qui peut altérer les propriétés médicinales de ce produits (**Dgedid, 2012**).

Les plantes aromatiques pas resté trop longtemps au soleil pour ne doivent pas perdre leur parfum (**Dgedid, 2012**). Le maximum de température admis pour une bonne dessiccation des plantes aromatiques ou des plantes contenant des huiles essentielles est de 30°C ; pour les autres cas, la température de dessiccation peut varier 15 à 70°C (**Delille, 2007**).

6.2.3. La Conservation

Les plantes médicinales sont conservées à l'abri de la lumière, air et au sec dans des récipients en porcelaine, faïence ou verre teinté, boîtes sèches en fer blanc, sacs en papier ou des caisses. Cette technique est nécessaire pour les plantes qui subissent des transformations chimiques sous l'influence des ultraviolets. Les plantes riches en produits volatiles et qui s'oxydent rapidement sont conservées dans un milieu étanche **(Dgedid, 2012 ; Delille, 2007)**.

7. Les Huiles essentielles

Le terme « *huile* » s'explique par la propriété que présente ses composés de se solubiliser dans les graisses et par leur caractère hydrophobe. Le terme « *essentielle* » fait référence au parfum, à l'odeur plus ou moins forte dégagée par la plante et au fait qu'elles soient inflammables **(Hessas et Simoud, 2018)**. *Les Huiles Essentielles*, mises à la mode par l'aromathérapie, ne se trouvent donc pas dans toutes les plantes, mais exclusivement dans les plantes dites « à essence ». C'est pour cela qu'on ne compte qu'une certaine *d'Huiles Essentielles*, contre un millier de plantes proposées en *phytothérapie* **(Chenih et Haouache, 2021)**.

Les Huiles Essentielles ce sont des extraits volatiles et odorants que l'on extrait de certains végétaux par distillation à la vapeur d'eau, pressage ou incision des végétaux qui les contiennent. Elles se forment dans un grand nombre de plantes comme sous-produits du métabolisme secondaire. Les huiles essentielles sont des composés liquides très complexes. Elles ont des propriétés et des modes d'utilisation particuliers et ont donné naissance à une branche nouvelle de la phytothérapie qui est l'aromathérapie. D'un point de vue chimique, il s'agit de mélanges extrêmement complexes. Les Huiles essentielles sont constituées de différents composants comme les terpènes, esters, cétones, phénols, et d'autres éléments **(Benayada, 2013)**.

Les différents procédés d'extraction *des Huiles Essentielles* permettent de définir plusieurs termes qui sont utilisés dans la pratique courante :

- Concrète : extrait à odeur caractéristique, obtenu à partir d'une matière première fraîche d'un solvant non aqueux suivie d'une élimination de ce solvant par un procédé physique.
- Rétinoïdes : extrait à odeur caractéristique, obtenu à partir de matière première sèche d'origine végétale, par extraction à l'aide d'un solvant non aqueux, suivie de l'élimination de ce solvant par un procédé physique.
- Pommade florale : corps gras parfumé obtenu à partir de fleurs soit par « enfleurage à froid » soit par « enfleurage à chaud ».
- Absolue : produit ayant une odeur caractéristique, obtenu à partir d'une concrète, d'une pommade florale ou d'un rétinolide par l'extraction à l'éthanol à température ambiante. La solution éthanolique obtenue est généralement refroidie dans le but de supprimer les cires : l'éthanol est ensuite éliminé par distillation.
- Eau florale : obtenue lors de la distillation des plantes par condensation de la vapeur d'eau chargée d'huile essentielle, et séparation des deux phases obtenues en *Huile Essentielles* et eau florale moins concentrée en composés odorants.
- Hydrolat : résulte de la macération d'une plante dans l'eau (**Hessas et Simoud, 2018**).

Chapitre II
Généralité sur
La Portulaca Oleracea

1. Définition de la *Portulaca Oleracea*

Portulaca Oleracea est une herbacée annuelle succulente, abondamment ramifiée, érigée ou prostrée (**Mahdjoubi, 2019**). Charnue de la famille *Portulacaceae* dont la longueur varie 10-50cm, qui est largement distribuée dans les régions tempérées et tropicales dans le monde (**Hongbin et al., 2010**). Qui comprend environ 150 espèces. Elle tient son nom de latin *Portulaca* qui signifie « petite porte » à cause de la forme de l'ouverture de sa capsule (**Sassoui, 2016**), d'où elle tient son nom *Olera* qui veut dire légumes (**Gallino, 2001**).

Portulaca Oleracea appelée commun le *Pourpier* ou *pourpier maraîcher* (**Hwess et al., 2017**), tandis que les agronomes hispano-arabes d'Andalousie (XXV^{ème} siècle) utilisaient le nom de « *rigla* » qui signifie « pied » certainement à cause de ses feuilles d'actiniformes ou l'appelle aussi « *Pourpier potager* » du fait qu'il est utilisé comme légume (**Sassoui, 2016**).

Les Arabes du moyen-âge l'appelaient *Baqalahamqa*, ce qui signifie « légume fou » du fait que ses branches se répandent sur le sol sans contrôle (**Bermego et Leon, 1994**).

Le *pourpier* est également consommé comme légume dans certaines provinces de la Chine. La partie la plus utilisée de la plante est la partie aérienne (tige, feuille) (**Hongguang et al., 2014**).

Portulaca Oleracea est listé dans l'OMS comme une des plantes médicinales les plus utilisées et on lui a donné le terme « Global Panacea » (**Lim et Quah, 2006**). Elle a été mentionnée par Dioscoride dans son livre de pharmacologie de « *Materia Medica* » (**Osbaldeston, 2000**) sous le nom « andrachne » où il a étudié ses propriétés médicinales (**Boulos et El Hadidi, 1984**). La floraison de *pourpier* a lieu de juillet à octobre (**Hwess et al., 2017**).

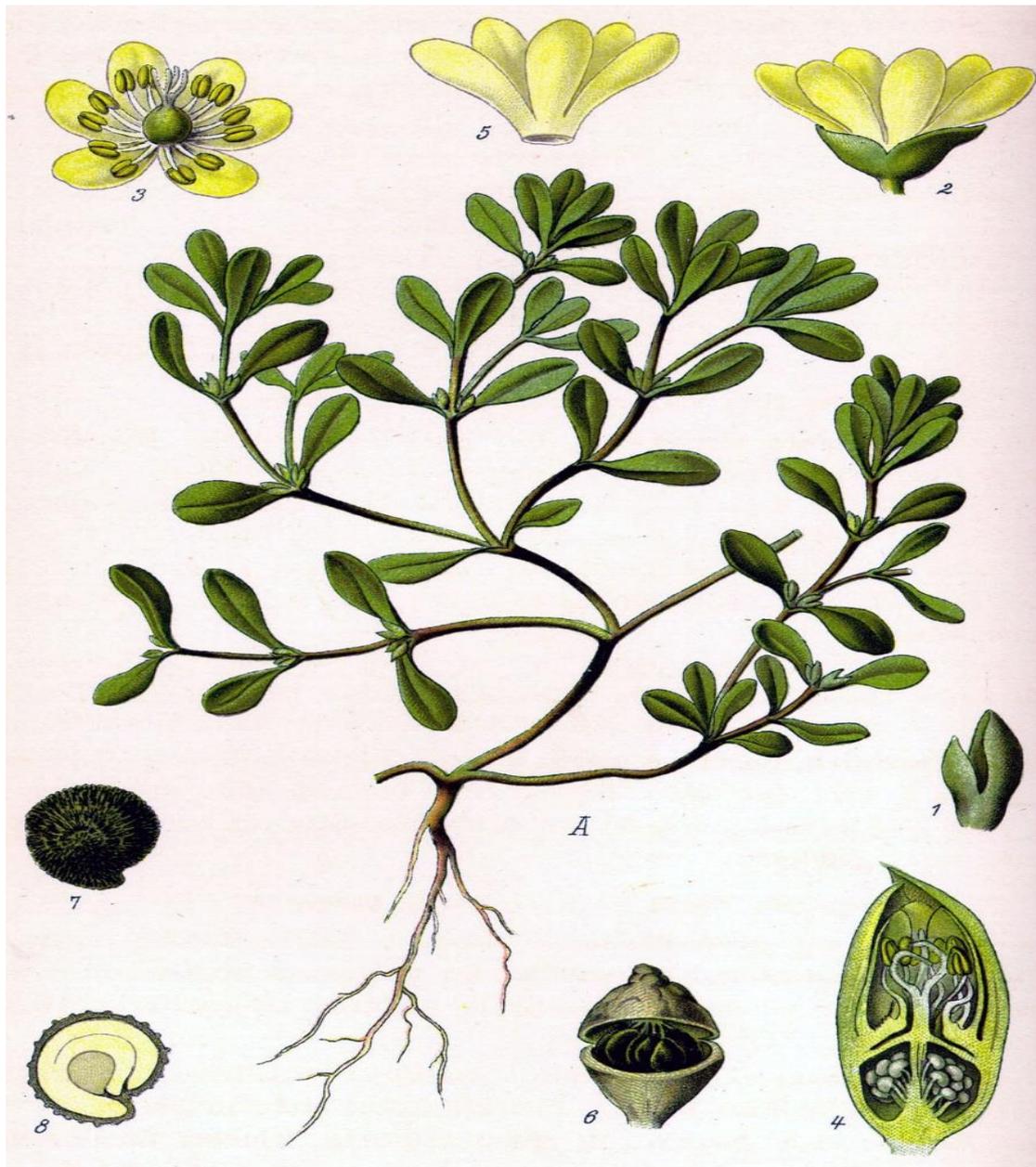


Figure 01: *Portulaca Oleracea* (Cost, 1937).

1. Caractérisation morphologique de *Portulaca Oleracea*

Le *pourpier Maraicher* est une plante alimentaire aux tiges rampantes, pluri-caules de longueur de 10 à 30 cm (Belhadg et Cheml, 2004).

Portulaca Oleracea est caractérisée par :

➤ Une tige cylindrique, épaisse, pleine, succulente et totalement glabre, souvent rougeâtre mesurant de 0,2 à 0,5 cm de logeur (Akaodundu et Agyakw, 1989).

- Des feuilles opposées et parfois alternes, à pétiole mesurant entre 1 et 3 mm de long (**Beloued, 2005**), le Limbe obovale a spatulé, épais et succulent de 0,5 à 2 cm (**Grubben et Denton, 2004**). La nervure principale est marquée par une dépression longitudinale sur la face supérieure du limbe (**Bourgeois et Merlier, 1995**).
- Une racine pivotante, épaisse, mesurant 2 à 11cm (**Reaume, 2009**). De nouvelles racines peuvent se développer à partir de rameaux (**Bourgeois, 1995**).
- Des fleurs axillaires et solitaires. Elles sont sessiles de couleur Jaune mesurant entre 5 à 10 mm de large et 4 à 6 mm de long (**Grubben et Denton, 2004**). Le calice est composé de 2 sépales large avec une base soudée à l'ovaire et une partie supérieure libre mesurant de 3 à 4 mm . La corolle comprend 5 pétales libres, bilobés ou trilobés au sommet d'une largeur de 3 à 6 mm . L'androcée porte de 6 à 5 étamines, insérées au fond de tube, à filet jaunâtre (**Reaume, 2009**).
- Un fruit qui est une capsule déhiscente, de forme globuleuse mesurant de 4 à 8 mm et contient de nombreuses graines. Ces dernières noires, orbiculaires et réniformes d'un diamètre de 0,5 à 1mm (**Grubben et Denton, 2004**).
- Des graines ovales, très petites et généralement de couleur noir .Orbulaire et réniformes d'un diamètre de 0,5 à 1 mm (**Beloued, 2005**).



Figure 02 : Morphologie de plante de *Portulaca Oleracea* (**Changizi et al., 2013**) .

3. Habitat

Le Pourpier Maraicher est l'une des plantes horticoles les plus répandues dans l'ancien monde. Il été transporté en Amérique et en Europe et planté dans les jardins au bord des chemins (**Hernandez et Leon, 1994**). *La Portulaca Oleracea*, était répandu à l'état sauvage de la Grèce à la Chine. Originaire de l'ouest de l'Asie, le *Pourpier* est consommé en Inde et au Moyen-Orient depuis deux mille ans. *Le pourpier Maraicher* et une plante horticole plus répandues dans le monde (**Attia et Ammari, 2019**).

Cette espèce qui est très répandue dans toutes les régions chaudes et généralement rudérale au Sénégal (**Haidara, 2008**). Il se trouvé dans l'Eurasie, l'Europe de sud et la Chine (**Tutin, 1993**). Le *Pourpier Maraicher* et répandu dans toutes l'Algérie (**Sassoui, 2016**). Elle se trouve de bords des routes, dans les secteurs déboisés, les champs cultivés et les terrains vagues, ainsi que le long des rives sablonneuses et devant les roches (**Holm et al., 1977**).

Elle est répandue en croissance et auto-compatible et produit un grand nombre de semence qui ont une longue viabilité (**Naciye, 2012**). Elle est également commun par son adaptabilité à différentes sols et environnements, particulièrement à haute température, à forte teneur en sel, en sécheresse ou en faible teneur en éléments nutritifs (**Rodrigo et al., 2015**). Cette caractéristique donne des avantages concurrentiels *purslane* sur beaucoup d'autres cultures cultivées (**Amirul et al., 2015**).

Le Pourpier Maraicher est sensible au froid, de même aux températures de réfrigération. Toutefois, les graines peuvent bien survivre dans les zones où les températures hivernales sont inférieures à 30°C. Par contre, elle résiste bien à la sécheresse (**Vengris et al., 1972**), et pourrait continuer la matière sèche et produire des graines, avec une légère irrigation tous les 6 jours (**Noguchi et al., 1975**). Dans les champs cultivés, jardins, cultures, et dans les cultures et décombres. Communes dans le tell, les hautes plateaux, Aurès et dans les oasis de sud (**Beloued, 2009**).

Portulaca Oleracea, pousse ou croît sur différent type de sol, mais préfère le sol riches, humides les sols limoneux (**Haflinger et Brun-holl, 1981**). Les sols calciques et acidophiles (**Miyaniishi et Cavers, 1980**). C'est une espèce halophyte, capable de croitre dans des soles salés où la concentration de Na Cl et égale ou supérieure à 0,5% (**Aronson, 1989**).

Le *Pourpier Maraicher* exige des sols riches en phosphore, qui un facteur important dans la mise en place. Elle exige également des sols riches en nutriments (Ca, Mg et K) **(Miyanichin et Covers, 1980)**.

4. Culture et récolte

Le *pourpier Maraicher* se développe rapidement en atmosphère chaude, sur des terrains légers et riches. La culture à l'aire libre a doit être réalisé au printemps mais il peut être cultivé en serre, en semant à la volée et en entrant les graines à l'aide d'une légère pression. Le premier et le deuxième arrosage sont essentiels pour la germination et la croissance de la plante. Les graines germent rapidement et ensuite il faut les transplanter pour accélérer le développement. Il est important d'assurer l'humidité après le semis afin d'accélérer la germination lorsque les plantules son arrivée à une croissance moyenne, elles tolèrent bien le manque d'eau et la plante conte à se développer. Dans le cas de la culture en serre, les plantes sont récoltées au stade de 4 à 5 feuilles, après une vingtaine de jours de semis **(Bermigo et Leon, 1994)**.

Tandis que la culture à l'aire libre, les feuilles et les tiges charnues sont récoltées lorsqu'elles sont suffisamment développées, environ 2 à 3 mois après le semis **(Couplan, 2009)**.

5. Classification botanique

Le *Pourpier Maraicher* appartient à la famille de *portulacaceae* qui comprend 20 genres et 500 espèces **(Jones et Luchsinger, 1987)**, le genre de *Portulaca* comprend plus de 100 espèces de plantes herbacées annuelles charnues ou sarmenteuses **(Ben Smida et Messaid, 2021)**.

La classification de Cronquist (1981) est une classification classique des angiospermes. Elle est peut-être la dernière version des classifications majeures basées sur les critères morphologiques, anatomiques et chimiques. Elle est encore plus ou moins utilisée dans certains ouvrages et bases des données **(Jean-francois, 2007)**.

Portulaca Oleracea est classée selon CRONQUIST dans le tableau :

Tableau 02 : Classification botanique de CRONQUIST de *Portulaca Oleracea* (Julv, 2014)

Règne	Plante
Embranchement	Tracheobinta
Division	Magnolophyta
Classe	Dicotylédones
Sous-classe	Caryophyllide
Ordre	Caryophyllales
Famille	Portulacaceae
Genre	Portulaca
Espèce	Portulaca Oleracea

Tableau 03 : Les différents appellations de *Portulaca Oleracea* (Beloued, 2009)

Nom vernaculaire arabe	كرفة , البقلة الحمقاء , برابة , بلبيشة , الرجلّة
Nom targui ou berbère	Artilem , Bougurl , Benderach , Tatrira
Nom Anglais	Purslane
Nom français	Pourpier Maraicher, Porcelaine, Pied de poulet, porchane, pourpier.

Chapitre III
Composition chimique
Et Utilisation de
Portulaca Oleracea

1. Composition chimique de *la Portulaca Oleracea*

La Portulaca Oleracea trouvé dans la plupart des coins du globe, les chercheurs et les nutritionnistes ont prouvé que cette plante comme une récolte végétale potentielle pour la consommation humaine en raison de son importance nutritionnelle et pharmaceutique (**Amirul et al., 2015**). Le pouvoir thérapeutique du *Pourpier* et attribué à la diversité de sa composition chimique, elle est riche en métabolites primaires et métabolites secondaires ainsi qu'en minéraux, vitamines et autres micronutriments (**Attia et Ammari, 2020**).

Plusieurs recherches scientifiques ont montré la richesse de l'extrait aqueux de *la Portulaca Oleracea* par les flavonoïdes et les alcaloïdes (**Dianu et al., 2011 ; An Sook et al., 2012**).

Le *Pourpier Maraicher* est signalé être riche en acide gras, en particulier l'acide alpha linoléique (oméga-3), lui confère un potentielle thérapeutique qu'aux maladies du système nerveux centrales, la prévention des crises cardiaques et renforcement du système immunitaire (**Boutenko et al., 2008 ; Bosi et al., 2009**). Bien que l'eau a été signalée comme le constituant majeur des tiges et feuilles de pourpier. Parmi les 28 acides gras détectés dans la plante, le plus abondant était l'acide linoléique, suivi des acides palmitique, oléique, oxalique, citrique, fumarique et l'acide malique sont les acides organiques qui se sont avérés dans la plante (**Naciye et al., 2012**).

Le *Pourpier Maraicher* est une source considérable de vitamines antioxydants telles que l'alpha-tocophérol, l'acide ascorbique et le bêta-carotène ainsi que glutathion et plusieurs alcaloïdes phénoliques (**Ghorbanali et al., 2016**).

1.1 Acide alpha-linoléique (Acide gras oméga-3)

L'acide alpha-linoléique (ALA) fait partie de la famille des acides gras dits oméga-3. Il est dit essentiel parce qu'il ne peut pas être synthétisé dans notre organisme et doit donc être fourni par l'alimentation. Les plantes, sous forme de fruits, de légumes verts, de graines ou d'huiles issues de ces graines constituent une source majeure d'ALA (**Gontier et al., 2004**).

Le *Pourpier Maraicher* a été identifié comme la source végétale la plus riche d'acide alpha-linoléique qui est un AG oméga-3 appartenant à un groupe d'AG polyinsaturé essentiels à la croissance humaine, au développement, et au maintien d'un système immunitaire sain (**Gill et Valivety, 1997**).

Tableau 04 : Source végétale de l'acide alpha-linoléique (**Liul et al., 2000**).

Source	Nom anglais	Nom latin	Contenu lipidique (g/100g)	Teneur ALA : g/100g de produit
Graines de <i>Pourpier</i> d'Australie	<i>Purslane</i>	<i>Portulaca Oleracea</i>	8 à 7	4,8
<i>Pourpier</i> d'Australie (Feuilles)	<i>Purslane</i>	<i>Portulaca Oleracea</i>	0,2	0,12

Les AG oméga-3 contiennent de 18 à 24 atomes de carbone et ont au moins trois doubles liaisons au sein de ses chaînes d'AG (**Whelan et Rust, 2006**). Les acides gras oméga-3 aussi appelés n-3 : ALA pour acide alpha-linoléique (**Trautxein, 2001**). La richesse de cette plante en AG « oméga-3 » lui confère un potentiel thérapeutique aux maladies du système nerveux central, et la prévention des crises cardiaque et le renforcement du système immunitaire (**Bosi et al., 2009 ; Boutenko et al., 2008**). Aussi il abaisse les niveaux de cholestérol et de triglycérides (TG) et augmente la lipoprotéine de haute bénéfique (HDL) (**Liu et al., 2000**).

Notre corps ne synthétise pas les AG oméga-3 mais ces derniers doivent être consommés à partir d'une source alimentaire. Le manque de source alimentaire riche en AG oméga-3 a entraîné un intérêt croissant pour l'introduction du *pourpier Maraicher* comme nouveaux légume cultivé (**Palaniswamy et al., 2001 ; Yazici et al., 2007**).

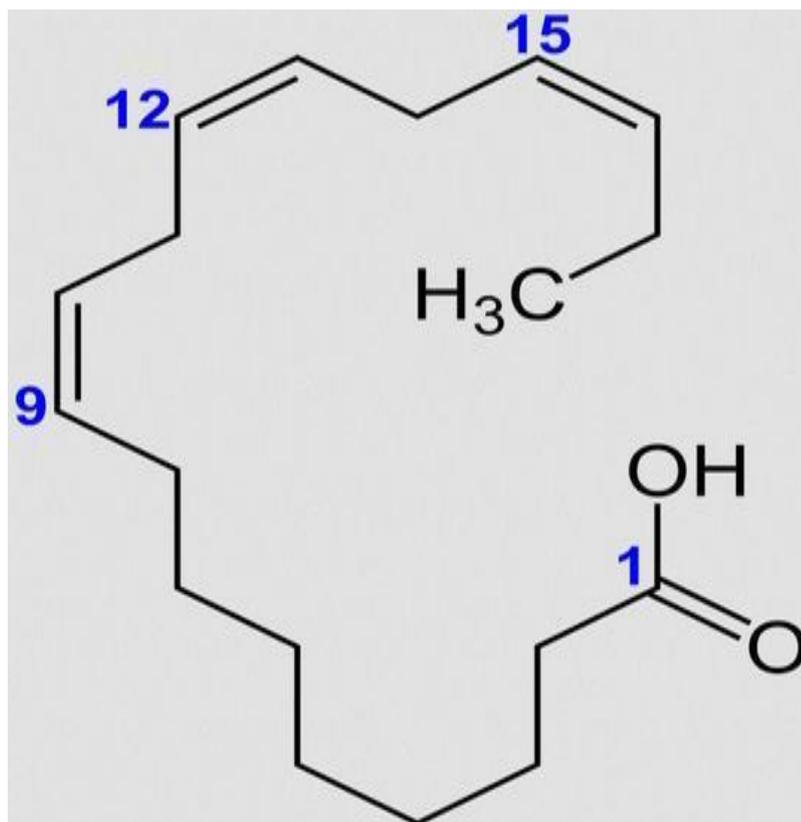


Figure 03 : Structure chimique de l'acide alpha linoléique (Attia et Ammari, 2020).

1.2. Les Polyphénols

Sont des produits du métabolisme secondaire des végétaux (Bruneton, 1999). Les polyphénols sont des petites molécules constituées d'un noyau benzénique et au moins d'un groupe hydroxyle, ce sont solubles dans les solvants polaires, leur biosynthèse dérive de l'acide benzoïque et de l'acide cinnamique (Wichtl et Anton, 2003). Les polyphénols possèdent des activités anti-inflammatoires, antiseptiques et analgésiques (Iserin *et al.*, 2001). Les polyphénols sont présents dans toutes les parties des végétaux supérieurs : racines, tiges, feuilles, fleurs, fruits (Boizot et Charpentier, 2006).

L'analyse chimique de *Portulaca Oleracea*, a révélé d'une importante quantité de polyphénols, elle contient une quantité importante de flavonoïdes, les acides phénoliques et les stibines (Dianu *et al.*, 2011 ; An Sook *et al.*, 2012). Ces composés phénoliques sont responsables de l'activité anti-radicalaire. Les travaux réalisés sur l'extrait méthanoïque ont permis l'isolement des composées phénoliques totales qui sont capables d'inhiber l'activité des radicaux libres (Lim et Quah, 2007).

1.3. Les Alcaloïdes

Les alcaloïdes sont des substances organiques naturelles composés de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote (**Schauenberg et Paris, 2005**).

Différents types d'alcaloïdes ont été isolés de *Portulaca Oleracea* :

Des alcaloïdes phénoliques, appelés oléracéines (A, B, C, D, E). Ce sont des pigments jaunes hautement solubles dans l'eau qui possèdent tous un groupement cyclo-dopa (**Xiang et al., 2005**). Sur la base de la voie de biosynthèse des bêta laines, il est raisonnable de suggérer que les oléracéines A, B, C et D peuvent être dérivés de la condensation de la cyclo-dopa avec de l'acide férulique ou de l'acide p-coumarique, (**Wybraniec et al., 2001**). L'oléracéine E (OE), possède à la fois des squelettes de térahydro-isoquinoline et de pyrrolidone. La structure des alcaloïdes phénoliques (Oléracéines : A, B, C, D et E) (**Jie et al., 2008**), ainsi que la nature des radicaux structurels des oléracéines A, B, C et D sont respectivement montrés dans le tableau 05.

Zijuan et al., (2009) ont signalé que ses alcaloïdes phénoliques constituent une nouvelle classe d'agents antioxydants chez *Portulaca Oleracea*.

Tableau 05 : Nature des radicaux structurels des oléracéines, A, B, C et D (**Attia et Ammari, 2020**).

Alcaloïdes	R1	R2	R3
Oléracéine A	H	H	H
Oléracéine B	H	OCH3	H
Oléracéine C	gle	H	H
Oléracéine D	gle	OCH3	H

Des pigments d'alcaloïdes bêta-laines, les bêta-cyanines rougeâtres et les bêta-xanthines jaunes, responsables de la pigmentation des tiges, des feuilles et des fleurs (**Mulry et al., 2015**). La plupart de ces derniers étant présents dans les parties aériennes de la plante (**Erkan, 2012 ; Yan et al., 2012 ; Zhou et al., 2015**). La mélatonine a été en quantités relativement élevée dans les feuilles de *Pourpier Maraicher* (**Simopoulos et al., 2005**).

Tableau 06 : Composition chimique de *Portulaca Oleracea* (Attia et Ammari, 2020).

Classification	Composition chimique	Partie de la plante	Référence
Flavonoïdes	Myricétine	Plante entière	Xu <i>et al.</i> , 2006
	Portulacanonones A	Partie aérienne	Yan <i>et al.</i> , 2012
	Portulacanonones D	Partie aérienne	Yan <i>et al.</i> , 2012
	Génistéine	Partie entière	Zhou <i>et al.</i> , 2010
Alcaloïdes	Oleracéins A	Partie entière	Xiang <i>et al.</i> , 2005
	Oleracéins B	Partie entière	Xiang <i>et al.</i> , 2005
	Oleracéins C	Partie entière	Xiang <i>et al.</i> , 2005
	Oleracéins D	Partie entière	Xiang <i>et al.</i> , 2005
	Oleracéins E	Partie entière	Xiang <i>et al.</i> , 2005
Terpénoides	Portuloside B	Partie aérienne	Seo <i>et al.</i> , 2003
	Portulene	Partie aérienne	Elkhayat <i>et al.</i> , 2008
Autres composés	Portulecerebroside	Partie aérienne	Xin <i>et al.</i> , 2008
	A		Palaniswamy <i>et al.</i> , 2001
	Glutathion	Feuille	Yazici <i>et al.</i> , 2007
	Proline	Feuille	

2. Utilisation de *Portulaca Oleracea*

2.1. Utilisation nutritionnelle

La Portulaca Oleracea est connu depuis longtemps pour ces multiples usages. Les romains et d'autres peuples méditerranéens (**Foster, 1980**). *Le Pourpier Maraicher* est utilisé comme salades, auxquelles il donne un goût piquant appétant le citron (**Gorman, 1988**). Elle est actuellement considéré comme un aliment très intéressant et incluse dans la liste des « Word Economic Plants » (**Wyk, 2005**).

Le Pourpier Maraicher contient plusieurs composées, parmi lesquels des polysaccharides, des acides gras oméga3 et oméga6, des vitamines antioxydants (vitamine A, B, C et caroténoïdes) et des minéraux (magnésium, calcium, potassium et fer) ce qui confère, à la plante une haute valeur nutritionnel (**Melilli et al., 2019**).

Tableau 07 : Valeur nutritionnelle de *Portulaca Oleracea* pour 100g (**Vijaya, 2018**).

Énergie (Kcal)	65	Vitamine C (mg)	21
Hydrate de carbone (g)	3,4	Fer (mg)	1,99
Gras (g)	0,1	Magnésium (mg)	68
Protéines (g)	1,30	Magnés (mg)	0,33
Eau (g)	92,86	Phosphore (mg)	44
Vitamine A (UI)	1320	Sodium (mg)	45
Vitamine B1 (mg)	0,047	Cuivre (mg)	0,113
Vitamine B2 (mg)	0,112	Zinc (mg)	0,17
Vitamine B3 (mg)	0,48	Potassium (mg)	494
Vitamine B5 (mg)	0,036	Sélénium (mg)	0,9
Vitamine B9 (mg)	12	Calcium (mg)	65

Le pourpier Maraicher est une plante estimée, elle se récolte en été avant la fluorisation, ses tiges feuilles croquantes, mucilagineuses à la saveur légumes acidulée sont hanchées pour parfumer un fromage blanc ou ajoutées à d'autres jeunes feuilles pour un n'escalée, il peut aussi être cuit accompagner d'autres légumes ou être conservés dans le

vinaigre (**Boulas et El Hadidi, 1984**). Elle peut consommer crue en salade ou cuit comme une sauce a accompagnant le couscous dans certaines régions de l'Algérie (**Djellouli et al., 2019**).

Tableau 08 : Composition nutritif de *Portulaca Oleracea* (**Rahal et Rahal, 2019**).

Pourpier, Crue, Feuilles	Valeur
Valeur énergétique	76,8g
Glucides	3g
Sucre simple	2,9g
Lipides	0,1g
Cendres	2g
Fibres	0,9g
Vitamine B6	0,073mg
Vitamine B12	0µg

2.2. Utilisation traditionnelle

La Portulaca Oleracea, est employé populaire depuis très longtemps. Afin de traiter les maux de tête, les maux d'estomac, les mictions douloureuses, l'entérite et la mammite (**Leung et Foster, 1996**). *Le pourpier Maraicher* a été utilisé comme médicament traditionnel pour soulager un large éventail de maladies, notamment les maladies gastro-intestinales, les problèmes respiratoires, les maladies rénales, les ulcères de vessie, la fièvre et l'insomnie (**Bensmida et Bensmida, 2021**).

Certaines utilisations des tiges et feuilles fraîches de *Pourpier Maraicher* comme cataplasme, et pour leur jus comme antidote aux piqûres de guêpes et aux morsures de serpent ou pour soulager la toux sèche (**Bown, 1995**). Elle est aussi utilisée traditionnellement pour le traitement de la dysenterie avec des selles sanglantes à l'extérieure pour les furoncles et les plaies, l'eczéma, l'érysipèle et les piqures d'insectes (**Hongbin et al., 2010**).

La Portulaca Oleracea est décrite comme un « aliment énergétique » de l'avenir en raison de ses propriétés nutritives (**Raffaella et al., 2010**).

La plante entière en décoction, serait calmante contre les indigestions et fébrifuges (contre la fièvre), tandis que l'infusion salée agirait contre les crampes, et l'infusion sucrée contre la dysenterie. Les feuilles fraîches en application agiraient contre les foulures, les contusions internes, les ophtalmies, les ulcères de sien et muriraient. Les graines seraient vermifuges (**Ouesanga, 1983**). La décoction des feuilles et administrée par voie orale contre les parasites intestinaux et la rougeole. En fusion par voie orale, elle soulager les inflammations, ainsi que le diabète, la diarrhée, la bronchite, la grippe et les éruptions cutanées (**Longuefosse et Nossin, 1996**).

Les feuilles fraîches, pilées et mélangées avec des huiles, sont appliquées en cataplasme sur les contusions, les foulures, les abcès et les plaies. Elles sont consommées nature ou en infusion comme sédatif nerveux tandis que le jus des feuilles est instillé dans les yeux pour soulager les ophtalmies (**Longuefosse, 2007**).

Les graines de *Pourpier Maraicher* sont appliquées à l'extérieur contre l'aphte, l'anosmie et l'enrouement, et sont réputées pour être adoucissantes, diurétiques et vermifuges (**Ullah et al., 2013**). Les graines également utilisé pour la dyspepsie de la cornée (**Kenueh et al., 2016**).

2.3. Utilisation médicale

Le pourpier Maraicher est une plante médicinale agréable qui a multiple usage. On attribue au *Pourpier Maraicher* les activités suivantes : antiscorbutique, relaxante et vermifuge, anticancéreuse, antidiabétique, antiinflammatoire, antiulcéreuse, antimicrobien et antioxydant (**Dugawale et al., 2019**). Elle exerce une large gamme d'effets pharmacologiques. Y compris anti-âge, anti hypoxie, hypo-lipidémie, analgésiques, neuroprotecteurs et cognitifs (**Wang et al., 2016**). Aussi comme une néphrotoxicité, antibiotique et fébrifuge (**Gunasekaran et al., 2014**), et considérée comme bénéfique pour les troubles urinaires, l'obstruction du foie et l'ulcère de la bouche et de l'estomac, une activité antitumorale (**Ramesh et al., 2013**).

Une activité antifongique et propriété de cicatrisation (**Abd El moneim et al., 2001**), un effet relaxant sur le muscle squelettique et un effet sur le muscle lisse de l'intestin grêle, un effet sur la pression artérielle et l'effet d'ouverture de canal de potassium (**Malek et al., 2004**).

La Portulaca Oleracea est riche en vitamine A, un antioxydant naturel qui peut jouer un rôle dans la protection contre le cancer de pommet et la cavité buccale. Elle a un effet antiinflammatoire (**Chan et al., 2000**). Elle est riche également en sels minéraux et ayant un teneur élevé en eau (90%) et du mucilage, elle a des propriétés émoullients et calmants pour l'irritation des muqueuses. D'autres auteurs ont mentionné ses effets anaphrodisiaques (**Belhadj et Chemli, 2004**).

Le Pourpier Maraicher contient une grande quantité de L-noradrénaline (0,25% en herbe fraîches) et une neurohormone qui a un effet vasopresseur et une activité hypotensive et réduit l'hémorragie au niveau tissulaire (**Anthony et Dweck, 2001**). La teneur élevée en vitamine C dans *le Pourpier Maraicher* joue un rôle important dans le traitement du scorbut et les maladies de la gencive. Le magnésium qui est un autre constituant majeur de *Pourpier Maraicher*, peut renforcer le cœur et fortifie le système immunitaire, elle peut soulager les céphalées de tension, les migraines et la tension musculaire. Elle contient aussi de grandes quantités à L-norépinephrine (**Saad et Saïd, 2011**).

Les teneurs importantes en acide gras, permettent de soulager les symptômes du psoriasis en inhibant la production de leucotriènes (substance responsable de la desquamation et démangeaison). Des recherches ont montré que ses acides gras sont importants dans la prévention des crises cardiaques (**Bosi et al., 2008**).

La Portulaca Oleracea, contient des molécules activées pour traitement de certaines maladies infectieuses parasitaires comme trypanosomiase et leishmaniose (**Costa et al., 2007**), sa valeur médicinale est évidente lorsque de son utilisation a la diminution de souffle pulmonaire et à l'arthrite, sont utilisation comme tonique purgative et cardiaque émoullient (**Uddin et al., 2014**).

Elle été également utilisé en médecine vétérinaire (**Atzec, 2003**), elle stimule le système immunitaire de l'animale et aide à prévenir les diarrhées (**Bossi et al., 2009**). *Le Pourpier Maraicher* rentre aussi dans la thérapeutique médicinale dentaire (**Cacher, 1998**).

Chapitre VI

Les activités biologiques de Portulaca Oleracea

1. Les Activités biologiques de *Portulaca Oleracea*

Plusieurs études pharmacologiques ont confirmé que *les plantes médicinales* présentes un large d'activité biologique et que les espèces végétales peuvent contenir une gamme diversifiée de molécules bioactives responsables d'une collection de propriétés médicinales **(Polay, 2013)**.

Il a été rapporté que *Portulaca Oleracea* possède diverses activités pharmacologiques qui justifient sa valeur thérapeutique et ont établi son importance en tant qu'aliment fonctionnel **(Zhou et al., 2015)**.

1.1 Activité Antioxydant

Plusieurs expérimentations ont été menées, dans le but d'explorer potentiel antioxydant de certain composés bioactif de *Portulaca Oleracea* **(Chen et al., 2018)**. Des nombreuses études indiquent que les effets protecteurs du *Pourpier Maraicher* pourraient être dus à son activité antioxydant **(Percival, 1998)**.

La propriété antioxydant de *Porulaca Oleracea* est attribuée à ces constituants tels que les oméga-3 **(Kaveh et al., 2017)**, les alfa-tocophérols **(Chan et al., 2000 ; Zhu et al., 2010)**, les alcaloïdes phénoliques **(Yang et al., 2009)**, les vitamines A, C et les bêta-carotènes **(Uddin et al., 2014)**. Les pigments de proline et bêta-laine qui sont produits dans *le pourpier Maraicher* ont montré des propriétés antioxydant et protège la plante contre le stress salin **(Mulry et al., 2015)**.

Les antioxydants neutralisent ou éliminent les radicaux libres qui attaquent les cellules et autre composant biologiques. Ils sont donc essentiels au bien-être et à la protection d'une santé optimale **(Percival, 1998)**.

Dkhil et al., (2011) ont évalué les effets antioxydants du jus aqueux de *Portulaca Oleracea* chez des rat albinos mâles adultes. Les résultats ont révélé que l'administration oral de jus de *pourpier Maraicher* a augmenté les niveaux de Super Oxyde Dismutase (SOD), de la catalase (CAT), de la glutathion peroxydase (GPx), de la glutathion-s-transférase (GST), de la glutathion réductase (GR) et de la glutathion (GSH), et d'un autre coté diminuée le taux de

malon-dialdéhyde (MDA) de d'oxyde nitrique (NO) dans le foie, les reins et les testicules des rats.

Une autre étude a montré que les alcaloïdes phénoliques (Oléracéine A, Oléracéine B et Oléracéine C) isolées de *Portulaca Oleracea* qui constituent une nouvelle classe d'agents antioxydants dans cette plante ont des activités antioxydants. Ces alcaloïdes ont été déterminés sur la base de l'effet inhibiteur de la peroxydation lipidique induite par le H₂O₂ et l'activité de piégeage contre le radical 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH) dans un homogénat de cerveau de rat. Il a été trouvé que l'Olé racine E était le composé le plus puissant pour prévenir de MDA (**Yang et al., 2009**).

Une autre recherche a pu dévoiler qu'une classe particulière de composé phytochimiques présents dans *le Pourpier Maraicher*, les tocophérols, sont capable de neutralises les radicaux libres, de piéger les radicaux super oxydes et d'inhiber la peroxydation lipidique de manière très efficace, et contribue à la prévention des troubles associés (**Lim et Quah, 2006 ; Yazici et al., 2007 ; Rinaldi et al 2010**).

Gai et al., (2016) ont montré que l'huile de graines de *Pourpier Maraicher* présente une activité antioxydant in vitro dépendante de la dose.

Arruda et al., (2004) ont évalué la capacité de *Portulaca Oleracea*, à réduire le stress oxydatif induit par une carence en vitamine A chez les rats, les résultats ont montré que l'ingestion des feuilles et des graines de *Pourpier Maraicher* réduit la concentration de l'acide Thio barbiturique (TBARS) au niveau hépatique et cardiaque.

Behravan et al., (2011), à la suite d'une expérience conduite cette fois-ci sur l'être humain, en testés l'effet de l'extrait aqueux et éthanolique de *Portulaca Oleracea* sur le dommage de l'ADN induits par le peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) dans les lymphocytes humains. Les résultats de cette étude ont démontré que l'extrait aqueux inhibe significativement les dommages de l'ADN, alors que l'extrait éthanolique n'était pas efficace.

Une récapitulation résumant les différents résultats de recherche concernant l'activité antioxydant de *Portulaca Oleracea*. Est présenté sur le tableau 09 :

Tableau 09 : Effets antioxydants du *Portulaca Oleracea*.

Type d'extrait ou de constituants	Modèle d'étude	Effet	Référence
Pigments proline et béta laine	Stress induit par Une solution Saline dans une plante.	Propriété antioxydants a protégé la plante	Mylry <i>et al.</i> , 2015
Jus aqueux	Rats mâles albinos waster	Augmentation des niveaux de SOD, CAT, GPx, GST, GR, GSH, ainsi que MDA et NO diminués dans le foie, les reins et les testicules des rats	Dkhil <i>et al.</i> , 2011
Extrait éthanolique	D-galactose induit le vieillissement chez les souris femelles	Diminué le niveau de LH et FSH et le teneur en MDA. Augmentation des niveaux d'œstrogène et de progestérone ainsi des activités SOD et CAT.	Ahangarpour <i>et al.</i> , 2016
Huile de graine	Lipides d'huile de cheval.	Activité anti-oxydant in vitro inhibe l'oxydation des lipides de l'huile de cheval pendant le stockage.	Gai <i>et al.</i> , 2016
CPOP	Diabète induit par la streptozotocine chez le rat.	Réduction de teneur en MDA et augmentation des activités de SOD dans les tissus hépatiques	Bai <i>et al.</i> , 2016
Extrait hydro-Ethanolique 70% et ALA	Asthme induit par OVA + A1 (OH) 3 chez le rat	Atténué le NO2 et le MDA. Niveaux SOD, CAT et thiol augmentés	Kaveh <i>et al.</i> , 2017
Extrait aqueux et éthanolique	Dommmages à l'ADN induits par H ₂ O ₂ dans les lymphocytes humains	L'extrait aqueux de PO a inhibé les dommmages à l'ADN par dosage de comète, alors que cet effet n'était pas présent dans son extrait éthanolique	Behravan <i>et al.</i> , 2011

Alcaloïdes (oléracéine, A, B et E)	Homogénat de cerveau de rat	Prévenir la formation des MDA	Yang <i>et al.</i> , 2009
Béta-cyanines	Neurotoxicité induite par D-gal chez la souris	Augmentation des activités des enzymes anti oxydantes avec une réduction de la peroxydation lipidique	Wang <i>et al.</i> , 2016

1.2. Activité Antibactérienne

La Portulaca Oleracea contient des molécules actives pour le traitement de certaines maladies infectieuses (**Costa *et al.*, 2007**). Dans une étude, (**Yong *et al.*, 2017**) ont montré l'effet antimicrobien de l'extrait des flavonoïdes de *Portulaca Oleracea*.

Chan *et al.*, (2014) ont rapporté pour la première fois que deux composants actifs, les acides linoléique et oléique, ont été identifiés à partir de *Portulaca Oleracea*. Et possédant une activité antibactérienne synergique lorsqu'ils sont combinés avec de l'érythromycine contre la bactérie *staphylococcus aureus* résistants a la méticuleuse (SARM), et agissent éventuellement en inhibant les pompes d'efflux des cellules bactérienne.

Ramesh et Hamumantappa (2013), avaient signalé un effet inhibiteur des extraits chloroformique et éthanoliques de la partie aérienne de *Portulaca Oleracea* contre trois bactéries (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* et *Klebisilla pneumo nia*). En revanche, l'extrait brut éthanolique a montré un effet maximal sur *Staphylocoque doré*, *Klebisilla pneumo nia*, tandis que l'extrait chloroformique sa montré un effet modéré sur *Klebisilla pneumo nia*.

Les extraits méthanoliques des feuilles de *Portulaca Oleracea* ont montré des activités antibactériennes contre *Bacillus subtilise*, *Pseudomonas syringaepv*.

Certaines auteures ont rapporté que l'action de ces composés peut être due à l'inhibition de la croissance bactérienne suit à leur adsorption sur les membranes cellulaires, l'interaction avec les enzymes et les effecteurs ou la privation en substrats et ions métalliques (**Milane, 2004**).

1.3. Activité Anti-inflammatoire

L'inflammation est connue comme l'un des mécanismes protecteurs contre les stimuli nocifs. Si cette condition devient chronique, l'inflammation par elle-même provoque des blessures aux cellules et aux tissus (**Medzhitou, 2010 ; Zhou et al., 2015**).

Deux alcaloïdes isolés de *Portulaca Oleracea*. L'oléracône et l'oléracimine, ont révélé des effets anti-inflammatoires importants sur les macrophages stimulés par les polysaccharides (LPS). Ces composés empêchant la production de NO. De plus, ils diminuent significativement la sécrétion de l'interleukine 6 (IL-6), de la facteur de nécrose tumorale alpha (TNF-alpha), de prostaglandine E2 ainsi que l'expression de la cyclo oxygénase 2 (COX-2) et de la nitrique oxyde synthase inducible (iNOS) (**Xu et al., 2017**).

Kim et al., (2009) ont suggéré que l'expression de l'ARNm des facteurs inflammatoires, y compris le TNF-alpha et l'interleukine-1 bêta (IL-1 bêta), est supprimée par *Portulaca Oleracea*. De manière dose-dépendante, tandis que l'expression de COX-2 reste inchangée dans les cellules cancéreuses gastriques AGS stimulées par le LPS.

Huang et Dong, (2011). Ont évalué l'effet protecteur de *Portulaca Oleracea* contre la blessure aiguë causée au rat, par administration de l'acide trinitrobenzène-sulfonique (TNBS). Leurs résultats ont révélé une régression de la réaction inflammatoire.

Dans d'autres études faites par **Miao et al., (2019)**, les effets anti-inflammatoires de l'extrait de *pourpier Maraicher* sur les cellules macrophages murines RAW 264.7 (Ralph and Williams cell line 264.7) stimulées par les LPS ont été évalués. Certains chercheurs ont rapporté que les extraits réduisent de manière considérable la synthèse de NO induite par le LPS de manière dose dépendante. Ainsi que les niveaux d'expression de iNOS et le COX-2 dans cette même étude il a été prouvé que les productions de TNF-alpha et d'IL-6 étaient considérablement réduites. Ce qui explique l'inhibition de la voie NF-KB par ailleurs, ils ont également identifié dans l'extrait trois flavonoïdes : la lutéoline, la keamp et la quercétrine, et ont suggéré que ceux-ci pourraient être responsables de ses effets anti inflammatoires.

Tableau 10 : l'ensemble des effets anti-inflammatoires du pourpier *Maraicher* :

Type d'extrait de constituants	Modèle d'études	Effet	Référence
Olér-acône et oléracimine	Macrophages stimulés par le LPS	Diminution de la sécrétion d'IL-6, TNF-alpha, NO, prostaglandine E2, ARNm cyclooxygénase 2 et inductible oxyde nitrique synthase	Xu <i>et al.</i> , 2017
Extrait éthanolique (90%)	Cellules cancéreuse gastrique AGS stimule par le LPS	Diminution de l'expression de l'ARNm de TNF-alpha et IL-1beta	Kim <i>et al.</i> , 2009
Extrait aqueux	Cellules HUVEC	Suppression de la surexpression de ICAM-1, VCAM-1, E-sélectine, IL-8, MCP-1 Translocation de NF-kB vers le noyau et la liaison NF-kB	Lee <i>et al.</i> , 2012
Extrait éthanolique de (80%)	DE dème pulmonaire induit par l'hypoxie chez la souris	Réduction de la perméabilité vasculaire, de la régulation positive de NF-KB, des niveaux d'IL-1B, TNF-alpha, ICAM-1, VCAM-1 et P-sélectine	Yue <i>et al.</i> , 2015
CPOP (Polysaccharide de <i>Portulaca Oleracea</i>)	Diabète induit par streptozotocine chez le rat	Taux de TNF-alpha, IL-6, SOD et MDA atténués	Bai <i>et al.</i> , 2016

1.4. Activité Anti-cancéreuse

Des études antérieures ont montré que la médecine traditionnelle pouvait être une source prometteuse de traitement médicamenteux anticancéreuse potentiel.

Certaines des composés trouvés dans *Portulaca Oleracea*. Y compris les A.G Omega-3 et en particulier l'ALA, sont considéré des supresseurs de tumeurs (Mulry, 2015).

De même, il a été démontré que les polysaccharides de *Pourpier Maraicher* portent des activités antitumorales en renforçant le système immunitaire (**Georgiev et al., 2017**). En effet, (**Chen et al., 2018**) ont pu prouver que ces polysaccharides inhibent la croissance tumorale et augmentent l'immunité animale, notamment le POL-P3b est le polysaccharide possédant une activité antitumorale relative plus élevée in vitro que d'autres polysaccharides de *Pourpier Maraicher*. Les différences d'activité antitumorale parmi les diverses fonctions polysaccharides sont probablement dues à leur composition mono saccharidique différente, car il a été signalé que l'activité antitumorale du polysaccharide pouvait dépendre de sa composition mono saccharidique, de son poids moléculaire et de la structure squelette du polymère (**Cieur, 2012 ; Tao et al., 2009**).

Dans autre étude ont trouvé que le traitement avec le POL-P3b inhibe la prolifération de lignées cancéreuses du col utérin (HeLa) en fonction de la dose et du temps, en induisant de phase Sub-G1. Cette découverte constitue un mécanisme d'action supplémentaire dans le retard de la croissance des cellules HeLa par le POL-P3b. De plus le POL-P3b augmente considérablement les niveaux cellulaires de la protéine p53 qui conduit la libération de facteur mitochondrial cytochrome C vers le cytosol, et à l'activation de la caspase-9 qui permet de cliver les caspases effectrices en aval, y compris les caspase-3, conduisent aux caractéristiques de l'apoptose des cellules cancéreuses (**Boatright et Salvesen, 2003**).

Toutefois, d'après **Zhao et al., (2019)** ce POL-P3b induit non seulement l'apoptose chez des souris xénogreffes avec des lignées cellulaires cancéreuses du col utérin, mais cause également des dommages importants de l'ADN.

Li et al., (2015) ont récemment démontré que les polysaccharides améliorent la survie des cellules immunitaires telles que les cellules dendritiques (DC). Ils ont constaté que le POL-P3b pourrait inhiber la croissance du carcinome cervical par administration orale, et que le mécanisme est lié à induction contre l'apoptose des DC intestinale induite par la tumeur en stimulant la voie de signalisation TLR4/PI3K/ AKT-NFkB. Cette étude a permis de mieux comprendre que le POL-P3b peut être utilisé comme agent diététique pour renforcer l'immunité contre les tumeurs.

Farchori et al., (2014) ont découvert les propriétés anti-cancéreuses de l'extrait de graines de *Portulaca Oleracea*, sur les cellules HepG2. Les résultats obtenus ont révélé que

l'extrait atténue remarquablement la viabilité des cellules HepG2 d'une manière dose dépendante. De plus, il diminue la morphologie et la capacité d'adhésion typique dans des cellules HepG2, ce qui confirme la propriété anti-cancéreuse de *pourpier* dans les cellules HepG2.

En outre, **Gai et al., (2016)** ont montré que l'huile de graines de *Pourpier Maraicher* a notamment empêché la croissance des cellules HeLa du cancer du col utérin, les cellules Eca-109 de cancer de l'œsophage et les cellules MCF-7 du cancer du sein.

1.5. Activité Antidiabétique

Certaines études, menées chez l'homme, ont permis de confirmer l'effet hypoglycémiant de *Portulaca Oleracea*. Le potentiel hypoglycémiant a été révélé, lors d'une étude menée chez des femmes présentant un diabète de type 2. La consommation d'un régime alimentaire, supplémenté en poudre de feuilles de *Portulaca Oleracea* pendant 112 jours, a induit une diminution significative de glycémie, des valeurs en Triglycéride (TG), en Cholestérol total (TC), en Low Density Lipoprotéine LDL et une augmentation du High Density Lipoprotéine HDL (**Dehghan et al., 2016**).

Récemment, **Hadi et al., (2019)** ont signalé que la supplémentation en *Portulaca Oleracea*. À des implications prometteuses pour améliorer l'état glycémique et les concentrations lipidiques sanguines, en particulier chez les sujets diabétiques, qui ont un métabolisme anormal du glucose et des lipides.

L'effet hypoglycémique de *Portulaca Oleracea*, chez les rats diabétiques induit par l'alloxane a été évalué par **Da-Wei et al., (2010)**. Ils ont observé qu'après le traitement pendant 28 jours avec des doses faibles et élevées de l'extrait de *Pourpier Maraicher*, les niveaux de glucose dans le sang ont diminué de manière dose-dépendante, ce qui suggère que *Portulaca Oleracea*. Avait une capacité hypoglycémique à long terme. De plus, l'extrait a amélioré la diminution de poids corporel observée pendant 28 jours après l'injection d'alloxane.

Dans une autre étude, **Gu et al., (2015)** ont comparé les différentes activités antidiabétiques entre *Portulaca Oleracea*. Fraîche et séchée, y compris les activités

hypoglycémiques. Les résultats ont indiqué que les deux états frais et séchée de la plante possèdent des activités antidiabétiques, avec une activité plus forte observée dans l'herbe fraîche.

Le travail de recherche mené par **Lim et Brubaker, (2006)** et **Heidarzadeh et al., (2013)** a dévoilé que la consommation de graines de *Pourpier Maraicher* pouvait augmenter énormément les niveaux de peptide 1 de type glucagon (GLP-1) chez les personnes atteintes de diabète de type 2.

1.6. Activité Bronchodilatatrice

Plusieurs plantes médicinales et certaines substances pharmaco logiquement actives de plantes médicinales exercent des effets relaxants musculaires, en d'autres termes des effets bronchodilatateurs (**Farzaneh et Mohammad, 2015**).

Des études antérieures ont montré différents effets pharmacologiques de *Portulaca Oleracea*, notamment un effet relaxant bronchodilatateur sur les muscles lisses chez patients asthmatiques (**Malek et al., 2004**), qui se traduit les mécanismes suivants :

- La stimulation de bêta 2 adrénorécepteurs,
- La stimulation du système nerveux non adrénérgique non cholinérgique (NANC), ou l'inhibition de la stimulation de l'inhibiteur non adrénérgique non cholinérgique (NANC),
- Activité méthyl xanthine,
- L'antagonisme calcique.

L'extrait hydro-éthanolique de *Portulaca Oleracea*, à un effet stimulant sur les betas adrénorécepteurs et un effet bloquant sur les récepteurs muscariniques en fonction de la dose dans les muscles lisse trachéaux des cobayes ont été démontrés, respectivement (**Boskabady et al., 2016 ; Hashemzahi et al., 2016**)

Finalement, il convient que plusieurs chercheurs ont montré la Quercétine extrait de *Portulaca Oleracea*, est un important branchodilateur.

Dans le tableau suivant (11) présent les effets bronchodilatateurs des extraits de *Pourpier Maraicher* et de sa composante la Quercétine

Tableau 11 : Effets bronchodilatateurs des extraits de *Portulaca Oleracea* et de quercétine.

Plante	Extrait / Composant	Modèle d'étude	Effet	Référence
<i>Portulaca Oleracea</i>	Extrait bouillis et aqueux	Chaînes trachéales de cobaye	Effet relaxant sur les chaînes trachéales	Boskabady <i>et al.</i> , 2016
	Hydro-éthanolique	Muscles lisses trachéaux de Cochon d'Inde	Effet stimulant sur les récepteurs beta-adrénergiques et blocage du récepteur muscarinique	Hashemzahi <i>et al.</i> , 2016 Boskabady <i>et al.</i> , 2016
Composant de <i>Portulaca Oleracea</i>	Quercétine	Aorte de rat isolée	Effet vasodilatateur sur l'aorte de rat isolée	
		Muscles lisse vasculaire de rat	Effet inhibiteur sur les contractions phasiques	
		Cellules musculaires lisses aortiques humaines	Inhibe la prolifération des cellules musculaires lisses, inhibe l'inhibition induite par le TNF- α de l'activité de liaison de NF κ B	
		Aorte de rat	Réponse vasorelaxante	
		Aorte thoracique de rat	Sensibilité vasoconstricteur réduit dans l'anneau aortique de rat	

		Cochon d'Inde	Muscle lisse trachéal détendu	Joskova <i>et al.</i> , 2011
--	--	---------------	-------------------------------	------------------------------

1.7. Activité Neuro-protective

L'Oléracéine E (OE) est une classe remarquable d'antioxydants chez *Portulaca Oleracea* (Yang *et al.*, 2009). L'OE a été étudié par Sun *et al.*, (2017) pour tester ses effets neuroprotecteurs sur toxicité induite par la roténone dans des modèles cellulaires humaines et des souris de la maladie de parkinson (MP). La synthèse des différents résultats enregistrés sur ces modèles, peut être résumée comme suit :

- Le prétraitement avec l'OE a diminué la libération de lactate déshydrogénase (LDH) et le taux d'apoptose dans les cellules de neuro-blastomère humain SH-SY5Y traitées à la roténone.
- L'OE réduit les niveaux des ERO, inhibe la phosphorylation d'ERK1 / 2, réduit la régulation positive induite par la roténone de la protéine pro-apoptotique Bax et empêche la libération du cytochrome C et l'activation de la caspase-3.
- Dans un modèle de souris C57BL-6 J traité à la rétonone, l'OE améliore la fonction motrice, augmente l'activité de SOD, diminue la teneur en MDA et réduit la phosphorylation de ERK1 / 2 dans le mésencéphale et le striatum des souris.

En outre, l'OE préserve les neurones positives et maintien la densité des fibres dopaminergiques dans la substance noire pars compacta (SNpc). Propriété neuroprotectrice dans la prévention et le traitement de la maladie de parkinson (MP) (Sun *et al.*, 2017).

2. Toxicité de *Portulaca Oleracea*

Plusieurs recherches ont évalué le degré de toxicité de *Portulaca Oleracea* (**Lalromawi et al., 2014**). L'étude de **Musa et al., (2007)** a montré que cette plante n'est pas toxique et ça jusqu'à des doses supérieures à 1,8 g/Kg.

D'autres auteures ont révélé que l'extrait aqueux de *pourpier* Maraicher a la dose 3000 mg/Kg, ne présente pas d'effet létal, chez le rat wistar. L'extrait éthanolique de *Portulaca Oleracea* administré au rat wistar, à la dose de 2000 mg/Kg ne présente aucune toxicité (**Kishore et al., 2013**).

Aussi, l'extrait éther de pétrole de *Portulaca Oleracea* à la dose de 2000mg/Kg n'était pas toxique pour les rats wistar (**Reddy et al., 2013 ; Mallikarjuna et al., 2012**).

Une autre étude, observé une très faible toxicité puisqu'aucune mort n'a été enregistrée chez les rats qui ont reçus des doses maximales de 2 g/Kg (**Kishore et al., 2013**), et de 10 g/Kg (**El-Newary, 2016**). L'extrait aqueux n'a aucun effet génotoxicité et il est sûr pour l'utilisation quotidienne (**Al-Sayed, 2011**).

Conclusion

Conclusion

L'utilisation des *plantes médicinales* en *phytothérapie* a suscité un grand intérêt dans la recherche biomédicale.

Le présent travail à portée sur l'étude les différentes caractéristiques de *Portulaca Oleracea* ainsi que la classification botanique est sa composition chimique, après avoir de montré son potentiel nutritionnelle et thérapeutique et ces propriétés pharmacologiques et sa toxicité.

La richesse de cette plante par des composés chimiques tél que les acides alpha linoléique (ALA) qui l'oméga3 et les poly phénols et les alcaloïdes phénoliques appelés oléracéine (A, B, C, D et E), cette richesse en ces composants en a fait une plante aux nombreuses activités biologiques.

Les propriétés antioxydant et anticancéreuse de *Pourpier Maraicher* sont attribuée à ces constituantes tel que les Oméga3 les alcaloïdes poly phénoliques et les vitamines (A, C). Elle a été démontré à travers cette étude, l'effet antibactérien face à plusieurs bactéries pathogènes et cela essentiellement par des extraits riches en flavonoïdes.

Une activité antiinflammatoire, est assuré par deux alcaloïdes l'Oléracône et l'Oléracimine qui présent dans la *Pourpier Maraicher*.

Des études menées chez des femmes présent un diabète de type 2, ont permis de confirmer l'effet hypoglycémiant de *Pourpier Maraicher*. D'autres études comparé les différentes activités antidiabétiques entre *Portulaca Oleracea* fraîches et sèche, les résultats indiquent que les deux états de la plante possèdent des activités antidiabétiques, avec une activité rorte observée dans l'arbuste fraîche.

Aussi l'effet bronchodilatateur a été prouvé par des études chez des patients asthmatiques et cela par l'action de Que rétine.

La propriété neuro-protective du *Pourpier Maraicher* remarquable par l'Oléracéine E (OE), les études menées chez des modèles cellulaires humains et des souris de la maladie de

parkinson qui permette utiliser de *Pourpier Maraicher* dans la prévention contre la maladie de parkinson.

Finalement, des plusieurs recherches évalué le degré de toxicité de *Pourpier Maraicher*, et montré que cette plante n'a aucun effet toxique jusqu'à des doses supérieures à 1,8g/kg.

Donc le *Pourpier Maraicher* est un aliment plus important pour la consommation humain, il reste faire des études plus approfondies pour mieux comprendre :

- Les mécanismes impliquer dans les différents effets observés ;
- Evaluer l'efficacité et le dosage de ces traitements ;
- Développer des formes posologiques ;
- Sa toxicité.

Références bibliographiques

A

- **Abdel-Moneim, AE., Dkhil, MA., Al-Quraishy, S. (2001).** "The redox status in rats treated with flax seed and lead-induced hepatotoxicity". *Biological Trace Element Research*; **143**(1): 457-467.
- **Ahangarpour, A., Lamoochi, Z., Moghaddam, HF., Mansouri, SMT. (2016).** Effects of *Portulaca Oleracea* ethanolic extract on reproductive system of aging female mice. *International Journal of Reproductive Bio-Medicine*, **14**(3), pp. 205-212. DOI: 10.2925/ijrm.14.3.205.
- **Akobundu, O., Agyakw, CW. (1989).** Guide des advent-ices d'Afrique de l'Ouest. 2éd, Ibadan, Nigeria, 522p.
- **Al-Sayed, M. (2011).** Effect of *Portulaca Oleracea* seed in treatment of type-2 diabetes mellitus patients as adjunctive and alternative therapy. *Journal of Ethno pharmacology*, **137**(1), pp. 643-651.
- **Amirul, A., Juraimi, A., Rafii, M., Hamid, A & Aslani, F & Alam, M. (2015).** Effect of salinity and salinity-induced augmented bioactive compounds in *purslane (Portulaca Oleracea)* for possible economical use. *Food Chemistry*, **169**(1), 439-447. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.08.019.
- **An Sook, L., Yun Jung, L., So Min, L., Jung Joo, Y., Jin Sook, K., Dae Gill, K., Ho Su. (2012).** *Portulaca Oleracea* Ameliorates Diabetic Vascular Inflammation and endothelial dysfunction in db/db Mice. *EvidBased Complement Alternat Medicine*; 10-1155.
- **Anthony, D., Dwek, F. (2001).** *Purslane (Portulaca Oleracea)*-The global panacea personal car magazine. Vol. **2**(4): 7-15.
- **Aronson, JA. (1989).** Hqlophe: A database of salt tolerance plants of the world. Office or Arid Land Studies, University of Arizona, Tucson, 77p
- **Arruda, SF., Siqueira, EMA., Souza, EMT. (2004).** Malanga (*Xanthosom sagittifolium*) and *Purslan (Portulaca Oleracea)* leaves reduce oxidative stress in vitamin A-deficient rats. *Annals of Nutrition and Metabolism*, **48** (4), pp288-295. DOI: 10.1159/000081075.
- **Attia, D., Ammari, Y. (2020).** Les propriétés de *Portulaca Oleracea*. Mémoire de fin d'études. Université. Mohammed El Bachir El Ibrahimie B.B.A.
- **Atzec, AD. (2003).** Le piante nella tradizion popolare Della Sardegna. Sassari. C. Delfino, 595p.

B

- **Bai, Y., Zang, X., Ma, J., Xu, G. (2016).** Antidiabetic effect of *Portulaca Oleracea* Polysaccharide mechanism in diabetic rats. *International Journal of Molecular Sciences*, **17**(8), pp. 1201. DOI: 10.3390/ijms17081201.
- **Behravan, LH., Mosafa, F., Soudmand, N., Taghiabadi, E., Razavi, BM., Karimi, G. (2011).** Protective effects of aqueous and ethanolic extracts of *Portulaca Oleracea*. Aerial parts on H₂O₂-induced DNA damage in Lymphocytes by Comet Assay. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, **4** (3), pp.193-7. DOI: 10.1016/j.jams.2011.09.008.
- **Bel Hadj Salah, K., Chemli, R. (2004).** Variabilité phénotypique de quelques populations de *Pourpier (Portulaca Oleracea)* en Tunisie. *Acta Botanica Gallica : Botany Letters*.
- **Beloued, A. (2005).** Plantes médicinales d'Algérie. Ed. Office des publications universitaires, Alger, 284p.
- **Beloued, A. (2009).** Plantes médicinales d'Algérie. Masson, Elsevier Masson, Alger. 174p.
- **Ben Smida, R., Messaid, S. (2021).** Mis en valeur de potentiels antimicrobiens et antioxydants des graines de trois provenances de *Pourpier [Portulaca Oleracea]*. Mémoire de fin d'études. Université. Kasdi Merbah Ouargla.
- **Benayad, N. (2013).** Evaluation de l'activité insecticide et antibactérienne des plantes aromatiques et médicinales Marocaines. Extraction de métabolites secondaires des champignons endo-phytiques isolés de plantes Marocaines et activité anticancéreuse. [Thèse]. Université Mohammed V. Faculté des Sciences. Rebat, 2013.
- **Bermigo, JEH., Leon J. (1994).** Culture marginalisées 1492 : une autre perspective. Food & Agriculture Org. 354p.
- **Boatright, KM., Salvesen, GS. (2003).** Mechanism of caspase activation. *Current Opinion in Cell Biology*, **15** (6), pp.725-731. DOI: 10.1016/j.ceb.2003.10.009.
- **Boizot, N., Charpentier, JP. (2006).** Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre fougère. Le cahier des techniques de l'Iran. Pp 79-82.
- **Bosi, G., Guarrera, MP., Rinaldi, M. (2009).** Ethno botany of *Purslane (Portulaca Oleracea)* in Italy and morphometric analyses of seeds from archaeological sites in

the Emilia Romagna (Northern Italy). *STAMP*, **3**, pp. 129-139. DOI: <http://hdl.handle.net/11380/626038>.

- **Bosi, G., Guarrera, MP., Rinaldi, R., Bandini, M. (2008).** Ethno botany of *Prslane* (*Portulaca Oleracea*) in Italy and morpho biomrteic analyses of seeds from archaeological sites in the Emilia Romagna Region (Northern Italy). University of Modena and Reggio Emilia, Plant and culture: seed of cultural heritage of Europe, 136p.
- **Boskabady, MH., Hashemzehi, M., Khazdair, MR., Askari, VR. (2016).** Hydro-ethanolic Extract of *Portulaca Oleracea* Affects Beta-adrenoceptors of Guinea Pig Tracheal Smooth Muscle. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, **15** (4), pp. 887-874. DOI: 10.22037/IJPR.2016.1913.
- **Boulos, L., El Hadidi, MN. (1984).** The weed flora of Egypt. The American University in Cairo Press. 2éd. American University of Cairo Press, 178p.
- **Bourgeois, T., Merlier, H. (1995).** Adventrop : Les adventices d’Afrique soudano-sahélienne. 1éd. Montpellier, France, 640p.
- **Boutenko, V., Boutebko, S., Soria, C. (2008).** Fresh the Ultimate Live-Food Cookbook. Kindle Edition North Atlantic Books, 256p.
- **Bown, D. (1995).** Encyclopedia of herbs and their uses. Ed illustrée Dorling Kindersley, London, 424p.
- **Bruneton, J. (1993).** Pharmacognosie : photochimie plantes médicinales (No. 581. 634B7).
- **Bruneton, J. (1999).** Pharmacognosie, Phytochimie-Plantes médicinales (3é éd). Paris : Techniques et documentations.

C

- **Carillon, A. (2009).** Place de la Photothérapies dans les systèmes de santé au XXIème siècle. Séminaire International sur les plantes Aromatiques et Médicinales. Djerba, Mars 2009.
- **Chabrier, JY. (2010).** Plante médicinale et formes d’utilisation en photothérapie. Thèse de Doctorat. Université. Henri Poincaré. (UHP).
- **Chan, BC., Han, XQ., Lui, SL, et al. (2014).** Combating against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* - two fatty acids from Purslan (*Portulaca Oleracea*) exhibit

synergistic effects with erythromycin. *Journal of pharmacy and pharmacology*, **67** (1), pp. 107-116. DOI: 10.1111/jphp.12315.

- **Chan, K., Islam, MW., Kamil, M., Radhkrishan, R., Zakaria, MNM., Habibullah, M et al. (2000).** The analgesic and anti-inflammatory effect of *Portulaca Oleracea* subsp. Sativa (Haw.) Celak. *Journal of Ethno pharmacology*, **73** (3), pp. 445-451 DOI: 10.1016/s1378-8741(00)00318-4.
- **Changizi, AS., Zarei, A., Taheri, S., Rasekh, F., Ramazani, M. (2013).** The Effects of *Portulaca Oleracea* Alcoholic Extract on Induced Hypercholesterolemia in Rats. *Zahedan J Res Med Sic.* Vol. 15(6):34-39.
- **Chen, M., Yang, Z., Liu, J., Zhu, T., Wei, X., Fan, H., Wang, B. (2018).** Adaptation Mechanism of Salt Excluders under Saline Conditions and Its Applications. *International Journal of Molecular Science*, **19**(11), 3668 : 1-13.
- **Chenih, M., Haouache, L. (2021).** Etude phyto-chimique d'une plante médicinale et quelque formes galéniques d'utilisation en phytothérapie. Mémoire de fin d'étude. Université Mohamed Boudiaf M'SILA.
- **Cieur, CH. (2012)** _ Dr. Alain Carillon. La plante médicinale – notion de totum – implication en phytothérapie clinique intégrative. Ph., Société internationale de médecine endo-biogénique et de physiologie intégrative. (Mars 2012).
- **Cocher, E. (1998).** Celse, Scribonius, Aurelianus et la douleur dentaire. Trois conceptions différentes, *Chirurgien-dentiste de France* **908**, pp. 68-73.
- **Costa, JF., Kiperstok, AC., David, JP., David, JM., Giulietti, AM., Queiroz, LP., Dos Sanato, RP., Soares, MB. (2007).** Anti-leishmanial and immunology dilatory activities of extracts from *Portulacahirsutissima* and *Portulaca werdermanni*. *Fitoterapia*; 78:510-5.
- **Coste, H. (1937).** Flore de France, tome 2-627p.
- **Cronquist, A. (1981).** An Integrated System of Classification of Flowering Plants. *Colombia University Press.* New York: 1753.
- **Cui, F., Tao, W., Xu, Z., Guo, W., Xu, H., Ao, Z, et al. (2007).** Structural analysis of antitumor hetero-polysaccharide GFPS 1 b from cultured mycelia of *Grifola frondosa* GF9801. *Bio-resource Technology*, **98** (2), pp. 395-401. DOI: 10.1016/j.biortech.2005.12.015.

D

- **Da-Wei, G., Qin-Wang, L., Yu-Sheng, F. (2010).** Hypoglycemic effects and mechanisms of *Portulaca Oleracea*, in alloxan-induced diabetic rats. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4 (19), pp. 1996-2003. DOI: 10.5897/JMPR.10.181.
- **Dehghan, F., Soori, R., Gholami, K. (2016).** Purslane (*Portulaca Oleracea*) seed consumption and aerobic training improves biomarkers associated with atherosclerosis Women with type 2 diabetes (T2D). *Sci Rep* 2016 ; 6 : 37819.
- **Delhami, M., Boussaid, A., Chafai, B. (2022).** Diversité et inventaire des plantes dans la region de Djebel Sidi Raghis-Wilaya d'Oum El Bouaghi. Université. L'arbi Ben Mhidi. Oum El Bouaghi.
- **Delhuydy, J. (2005).** Les médecines complémentaires et alternatives en cancérologie : traitements inéprouvés ou pratiques in approuvées, 27e journées de la SFSPM. Deauville, France, 396-416p.
- **Delille L, (2007).** Les plantes médicinales d'Algérie. Ed Berti.
- **Demirhan, E., Ozberk, B. (2010).** Drying Kinetics and effective moisture diffusivity of heat treatment. *Korean Journal of Chemical Engineering*, 27(5). pp. 1377-1383. DIO: 10.1007/s11814-010-0251-2.
- **Devoyer, J. (2012).** Stéphane Korsia-Meffre, rédacteur et coordinateur du Guide des plantes qui soignent (éd. Vidal). Publié Le, 28, 2012.
- **Dianu, L., Tao, S., Lan, X. (2011).** Two antioxidant alkaloids from *Portulaca Oleracea*. *Helvetica Chimica Acta*: 94(3), pp. 497-501.
- **Djedid, S. (2012).** Les huiles essentielles "Des mystérieux métabolites secondaires" : Manuel de formation destiné aux étudiants Master. Presse Académiques Francophones USA, 65.
- **Djellouli, F., Krouf, D., Bouchenak, M. (2019).** *Portulaca Oleracea*, and therapeutic benefits on cardio-vasculaires risk Factors. *Journal of NUtr. Santé*, 80: 20-26.
- **Dkhal, A., Moniem, AEA., Al-Quraishy, S., Saleh, RA. (2011).** Antioxidant effect of Purslane (*Portulaca Oleracea*) and its mechanism of action. *Journal of Medicinal Plant Research*, 5(9), pp. 1589-1593.

- **Dugawale, TP., Khanwelkar, CC., Durgawale, PP. (2019).** Quantitative estimation of total phenolic content of two species of *Portulaca Oleracea* obtained by using microwave assisted extraction and its validation. *IJPRS*, Vol. **10**(3) : 1269-1274.
- **Dutertre, JM. (2011).** Enquête prospective au sein de la population consultant dans les cabinets de médecine générale sur l'île de la Réunion : à propos des plantes médicinales, utilisation, effets, innocuité et lien avec le médecin généraliste. Thèse doctorat d'état, Univ. Bordeaux 2-Victor Segalen U. F. R des sciences médicales, France, 33p.

E

- **El-khayat ES., Ibrahim SRM., Aziz MA, (2008).** Portulene, a new diterpene from *Portulaca Oleracea*, *Journal of Asian Natural Products Research*, **10** (11-12), pp. 1039. DOI: 10.1080/10286020802320590.
- **El-Newary, SA. (2016).** The hypo-lipidemic effect of *Portulaca Oleracea*. Stem hyperlipidemic Wister Albino rats. *Annals of Agricultural Sciences*, **61** (1), pp. 111-124. DOI: 10.1016/J.AOAS.2016.01.002.
- **Erkan, N. (2012).** Antioxidant activity and phenolic compounds of fractions from *Portulaca Oleracea*. *Food Chemistry*, **133** (3), pp. 775-781. DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.01.091.
- **Europe a Medicines Agency. (2009).** Community herbal monograph on hypericum perforatum L. Herba traditional use internet 2009 cite 23 avr 2018 disponible sur http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Herbal_community_herbal_minograph/2010/01/WC500059149.pdf .

F

- **Farshori, NN., Al-Sheddi, ES., Al-Oqail, MM., Musarrat, J., Al-Khedhairy, AA., Siddiqui, MA. (2014).** Cytotoxicity Assessments of *Portulaca Oleracea*. And *Petroselinum sativum* Seed Extracts on Human Hepatocellular Carcinoma (HepG2). *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, **15** (16), pp. 6633-6638. DOI: 10.7314/apjcp.2014.15.16.6633.

- **Farzaneh, S., Mohammad, HB. (2015).** A review of the relaxant effect of various medicinal plants on tracheal muscle, their possible mechanism(s) and potency. *Journal of Ethno pharmacology*, **174**, pp. 528-548. DOI: 10.1016/j.jep.2015.10.017.
- **Foster, CO. (1980).** *Porslane Portulaca Oleracea*. Herb-Q. *Uphill Press*, **2** (7), pp.22.

G

- **Gai Guo, LY., Fan, S., Yan, LJ. (2016).** Antioxidant and Anti proliferative Activities of *Purslane* Seed Oil. *Journal of Hypertension*, **5**(2), pp. 218-224. DOI: 10.4172/2167-1095.1000218.
- **Gallino, B. (2001).** Aggiornameto pede Montana, in O. Mattiolo phytoalimurga pede Montana. *beverago Blu* 232p.
- **Gayet C. (2013).** Guide de poche de phytothérapie. Paris : Quotidien malin.
- **Georgiev, YN., Ognyanov, MH., Kiyohara, H., Batsalova, TG., Dzhambazov, BM., Ciz, M., et al. (2017).** Acidic polysaccharide complexes from *Purslan*, silver linden and stimulate Payer's patch immune cells through innate and adaptive mechanisms. *International Journal of Biological Macromolecules*, **105**, pp. 730-740. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2017.07.
- **Gill, T., Valivety, R. (1997).** Polyunsaturated fatty acids Part 1: occurrence, biological activities and applications. *Trends Biotechnology*, **15** (10), pp. 401-409. DOI: 10.1016/s0167-7799(97)01076-7.
- **Gontier, E., Gougeon, S., Guillot, X., Méjean, L., Tran, TLM., Bourgaud, F. (2004).** Les plantes, source d'acides gras essentiels omega-3. *Oléagineux, Corps Gras, Lipides*, **11**(2), pp. 106-11.
- **Goraman, M. (1988).** *Purslane* goes American. *Org Gard*, **35** (6), pp. 68-69.
- **Gorbanali, S., Ahmad, K., Foad, S., Asaad, V., Danial, F. (2016).** The effect of *Purslane* (*Portulaca Oleracea*) powder on growth performance, carcass characteristics, antioxidant status, and blood metabolites in broiler chickens. *Livestock Science*. **184**(1), pp. 35-40. DOI: 10.1016/j.livsci.2015.12.003.
- **Grubben, GJH., Denton, OA. (2004).** Legumes. Wageningen, Fondation PROTA, 737p.
- **Gu, JF., Zheng, ZY., Yuan, JR., et al. (2015).** Comparison on hypoglycemic and antioxidant activities of the fresh and dried *Portulaca Oleracea*, in insulin-resistant

HepG2 cell and streptozotocin-induced C57BL/6J diabetic mice. *Journal of Ethno pharmacology*, **161**, pp. 214-223. DOI: 10.1016/j.jep.2014.12.002.

- **Gunasekaran, N., Arumugam, A., Prasad, N., Perumal, S. (2014).** Effect of hydrothermal processing on total polyphenolics and antioxidant potential of underutilized leafy vegetables, *Boerhaavia diffusa* and *Portulaca Oleracea*. *Asian Pac J Trop Biomed*; **4**(1), pp. 468-477.
- **Gurid-Fakin, A. (2006).** Medicinal plants: traditions of yesterday and drugs of tomorrow. *Molecular Aspects of Medicine*, **27**(1), 1-93.

H

- **Hadi, A., Pourmasoumi, M., Najafgholizadeh, A., Kafeshani, M., Sahebkar, A. (2019).** Effect of *Purslane* on blood lipids and glucose: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Phytotherapy research*, **33** (1), pp. 3-12. DOI: 10.1002/ptr.6203.
- **Haflinger, E., Brun-Holl, J. (1981).** *Tavole delle malerbe*. Basil, CIBA-GEIGY, 623p.
- **Haidara, M. (2008).** Etude de la phytochimie et de l'activité anti-hypertensive de trois (3) plantes et d'une recette utilisée dans le traitement traditionnel de l'hypertension artérielle mali. Thèse de Doctorat en Pharmacie, faculté de médecine de pharmacie et d'Odonto-Stomatologie FMPOS (BAMAKO), 124p.
- **Harhouz, N., Korichi, E. (2021).** La phytothérapie dans le traitement des plaies et brûlures dans la région de M'SILA (Algérie). Mémoire de fin d'étude. Université. Mohamed Boudiaf. M'sila.
- **Hashemzahi, M., Khazdair, M., Kiyanmehr, M., Askari, V., Boskabady, M. (2016).** *Portulaca Oleracea* Affects Muscarinic Receptors of Guinea Pig Tracheal Smooth Muscle. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, **78** (3), pp. 388-394.
- **Heidarzadeh, S., Farzanegi, P., Azarbayjani, MA., Daliri, R. (2013).** *Purslane* effect on GLP-1 and GLP-1 receptor in type 2 diabetes. *Electron Physician*, **5** (1), pp. 582-587. DOI: 10.14661/2013.582-587.
- **Hernandez Bermejo, JE., León, J. (1994).** Neglected crops: 1492 from a different perspective. Food and Agriculture Organization (FAO), Rome, Italy, 341p.

- **Hessas, T., Simoud, S. (2018).** Contribution à l'étude de la composition chimique et à l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de *Thymus* sp. Mémoire de fin d'étude. Université Mouloud MAMMERI.
- **Holm, LG., Plucknett, DL., Pancho, JV., Herberger, JP. (1977).** The world's worst weeds: Distribution and biology. East-West Center, University Press of Hawaii, Honolulu.
- **Hongbin, Z., Yuzhi, W., Hao, L., Qingmei, C., Peng, Z., Jia, T. (2010).** Identification of *Portulaca Oleracea* from different source using GC-MS and FT-IR spectroscopy. *Talanta*, **81**(1), pp. 129-135. DOI: 10.1016/j.talanta.2009.11.047.
- **Hongguang, S., Xuefeng, L., Gusheng, T., Haiyan, L., BO, Z., Xuezhi, Z., Wanyin, W. (2014).** Ethanol extract of *Portulaca Oleracea* reduced the carbon-tetra-chlorid-ienduliverinjury in miceinvolvingenhancement of NF-kB-activity. *Am J TranslRes.* Vol. **6**(6):746-755.
- **Hopen, HJ. (1972).** Growth of common purslane as influencing control and importance as a weed. *Weed Sci.*, **20**:20-23.
- **Huang, Y., Dong, L. (2011).** Protective effect of *Purslane* in a rat model of ulcerative colitis. *Zhongguo Zhong Yaa Za Zhi* 2011; **36**(19): 2727-30.
- **Hwess, H., Ayadi, R., Mahouachi, W., Rezgui, M., Balti, H., Hamrouni, L. (2017).** Notes ethnobotaniques et ethno pharmacologique sur *Portulaca Oleracea*. *Phytothérapie*, 1-5.

I

- **Iserin. (2001).** L'encyclopédie des plants médicinales. 6-11.

J

- **Jean-François. (2007).** Jean-François LEGER. Noms vernaculaires des taxons de La BDTFX.
- **Jie, X., Zijuan, Y., Beibei, L., Lan, X. (2008).** Rapid screening for cyclo-dopa and dik etopiperazine alkaloids in crude extracts of *Portulaca Oleracea*, using liquid

chromatography tandem mass spectrometry. *Rapid Communication in Mass Spectrometry*, **22** (9), pp. 1415-1422. DOI : 10.1002/rcm.3526.

- **Joël, R., Abderrazak, M. (2007).** La botanique de A à Z. Ed. Dunod. Paris. 177p.
- **Jones, BS., Luchsinger, EA. (1987).** Plant systematics. New York: McGraw-Hill Book Company. 512.
- **Jorite, S. (2015).** La Phytothérapie, une discipline entre passé et future : de l'herboristerie aux pharmacies dédiées au naturel. Thèse doctorat d'état. Bordeaux. Université Bordeaux 2. 2015.
- **Joskava, M., Franova, S., Sadenova, V. (2011).** Acute bronchodilator effect of quercetin in experimental allergic asthma. *Bratislava Medicinal Journal*, **112**(1), pp. 9-12.
- **Julve, PH. (2014).** ff-Baseflor. Index botanique, écologique et chorologie de la flore de France. Version: 06 Janvier 2014.
<http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve//catminathtm> .

K

- **Kaveh, M., Eidi, A., Nemati, A., Boskabady, MH. (2017).** The extract of *Portulaca Oleracea* and its constituent, Alpha Linolenic acid affects serum oxidant levels and inflammatory cells in sensitized rats. *Iranian J All Asth Immunol*, **16** (3): 256-270.
- **Kenneth, B., Denis, G., David, L. (2016).** Stable carbon isotope values ($\delta^{13}\text{C}$) of *Purslane (Portulaca Oleracea)* and their archaeological significance. *Journal of Archaeological Science: Reports*, **7**(1), pp. 189-194. DOI: 10.1016/j.jasrep.2016.04.009.
- **Kim, CH., Park, PB., Choe, SR., Kim, TH., Lee, JK., et al. (2009).** Anti-oxidative and Anti-inflammatory Effects of *Portulaca Oleracea* on the LPS-stimulated AGS Cells. *Korean Journal of Oriental Physiology and Pathology* **23** (2), pp. 488-493.
- **Kishore, DV., Moosavi, F., Varma, DR RK. (2013).** Effect of ethanolic extract of *Portulaca Oleracea* linn. On ethylene glycol and ammonium chloride induced urolithiasis. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, **5** (2), pp. 134-140.

L

- **Lalromawi, I., Devi, A., Meetei, U., Devi, R. (2014).** Evaluation of *Portulaca Oleracea* ameliorates diabetic vascular inflammation and endothelial dysfunction in db-db mice. Evidence based complemaltern med.
- **Lee, AS., Kim, JS., Lee, YJ., Kang, DG., Lee, HS. (2012).** Anti-TNF-alpha activity of *Portulaca Oleracea* in vascular endothelial cell. *International Journal of Molecular Sciences*, **13**(5), pp. 5628-5644. DOI: 10.3390/ijms.13055628.
- **Leung, AY., Foster, S. (1996).** Encyclopedia of Common Naturel Ingredients used in food, drugs and cosmetics. Hoboken, John Willey, 688p.
- **Li, JY., Zhang FC. (2015).** The immune-regulatory effects of Chinese herbal-medicine on the maturation and function of dendritic cells. *Journal of Ethno pharmacology*, **171**, pp. 184-195. DOI: 10.1016/j.jep.2015.05.050.
- **Lim, GE., Brubaker, E. (2006).** Glucagon-like peptide 1 secretion by the view from within. *Diabetes*. **55**(2), pp. 70-77. DOI: 10.2337/dls06-S020.
- **Lim, Y., Quach, E. (2007).** Antioxidant properties of different cultivars of *Portulaca Oleracea*. *Food Chemistry*, **103** (3), pp. 734-740. DOI: 10.1016/j.foodchem.2006.09.025.
- **Lim, YY., Quah, E. (2006).** Antioxidant properties of different cultivars of *Portulaca Oleracea*. *Food Chemistry*. **103**(3). Pp.734-749. DOI : 10.1016/j.foodchem.2006.09.025.
- **Limonier, AS. (2018).** La phytothérapie de demain : les plantes médicinales au cœur de la pharmacie. Thèse de Doctorat d'état en pharmacie. Faculté de pharmacie. Université Marseille.
- **Liu, L., Howe, P., Zhou, YF., Xu, ZQ., Hocart, C., Zhang, R. (2000).** Fatty acids and beta-carotene in Australian *Purslane (Portulaca Oleracea)* varieties. *Journal of Chromatography A*. **893** (1), pp. 207-213. DOI: 10.1016/S0021-9673(00)00747-0.
- **Longuffose, JL., Nossin, E. (1996).** Medical ethno botany survey in Martinique. *Journal of Ethno pharmacology*. 53, pp. 117-142.
- **Longuffose, JL. (2007).** Plantes médicinales caribéennes, tome, Editions Orphie.

M

- **Mahdjoubi, S. (2019).** Analyse des comportements germinatifs des grains des *Carthamus Tectorius* et *Portulaca Oleracea* sou contrainte saline. Mémoire de fin d'études. Université. Kasdi Merbah Ouargla.
- **Mahfouf, N. (2018).** Etude de l'espèce *Origanum Vulgare* (Doctoral dissertation, Université Chadli Benjedid-El Tarf (Algérie)).
- **Malek, F., Boskabady, M., Borushaki, M., Tohidi, M. (2004).** Broncho dilatatory effect of *Portulaca Oleracea* in airways of asthmatic patients. *Journal of Ethno pharmacology*, **93**(1), pp. 57-62. DOI: 10.1016/j.jep.2004.03.015.
- **Mallikarjuna Rao, B., Rachineni, K., Subash, K., Binoy Verghese, C., Rao, N. (2012).** Evaluation of anti-arthritic activity of pet ether extract of *Portulaca Oleracea* (Linn). *Ijabpt*. **3**(3); 144-148.
- **Medzhitov, R. (2010).** Inflammation new adventures of an old flame. *Cell*, **140** (6), pp. 771-776. DOI: 10.1016/j.cell.2010.03.006.
- **Mellili, MG., Pagliaro, A., Bognanni, R. (2019).** Antioxidant activity and fatty acids quantification in Sicilian Purslane germplasm. *Not Prod Res*, 2019 ; 19 : 1-8.
- **Meziani, F., Belhout, N. (2017).** Enquête ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans la région de Tizi Ouzou, thèse de mastère. Tizi Ouzou : Université Mouloud Mammeri, Algérie.
- **Miao, L., Tao, H., Peng, Y., Wang, S., Zhong, Z., El-Seedi, H., et al. (2019).** The anti-inflammatory potential of *Portulaca Oleracea* (Purslane), extract by partial suppression on NF- κ B And MAPK activation. *Food Chemistry*, **290**, pp. 239-345. DOI : 10.1016/j.foodchem.2019.04.005
- **Milane, H. (2004).** La quercétine et ses dérivés : molécules à caractère pro-oxydant ou capteurs de radicaux libres ; études et applications thérapeutiques, Thèse de doctorat, Strasbourg.
- **Miyanishi, K., Cavers, PB. (1980).** The biology of Canadian weeds *Portulaca Oleracea*. *Canadian Journal of Plant Science*, pp.953-963, DOI : 10. 4141/j.cips.80-139
- **Monographie « Tisanes (Ptisanae) ».** Pharmacopée Française 11^e éd.

- **Moreau, B. (2003).** Travaux dirigés et travaux pratiques de pharmacognosie de 3^{ème} année de doctorat de pharmacie. Maître de conférences de pharmacognosie à la faculté de pharmacie de Nancy.
- **Mulry, KR., Hanson, BA., Dudle, DA. (2015).** Alternative strategies in response to saline stress in tow varieties of *Portulaca Oleracea* (Purslane). *PLoS One*, **10** (9). DOI: 10.1371/journal.pone.0138723.
- **Musa, KY., Ahmed, A., Ibrahim, G., Ojonugawa, OE., Bisalla, H., Musa, H et Danmalam. (2007).** Toxicity studies on the methanolic extract of *Portulaca Oleracea* (Fam. Portulacaceae). *Journal of biological sciences*, **7** (7), pp. 1293-1295. DOI: 10.3923/jbs.2007.1293.1295.

N

- **Naciye, E. (2012).** Antioxidant activity and phenolic compound of fraction from *portulaca oleracea*. *Food Chemistry*, **133**(1), 775-781. DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.01.091.
- **Noguchi, K., Nakayama, K., Ban, CD. (1975).** Studies on ecological characteristics of common purslane [*Portulaca Oleracea*]. *J. Cent. Agric. Exp. Stn. Konosu*, **22**:179-202.

O

- **O'Regan, D., Jacqueline, F. (2010).** "Acupuncture and cancer. " *Autonomic Neuroscience*, vol. 157, 96p.
- **Ollier, CH.** Formes galéniques des drogues végétales. Le conseil en phytothérapie. 2^{ème} édition. Pro-official: mars 2011, 178p.
- **Osbaldeston, TA. (200).** De Materia Medica: Being an Herbal with Many Other Medicinal Materiel Written in Greek in the First Century of the Common Era. Ed illustrée, Ibdidis, 932p.
- **Ouesanga, C. (1983).** « Plantes médicinales et remèdes créoles ». Ed. Des ormeaux.

P

- **Palaniswamy, UR., McAvoy, RJ., Bible, BB. (2001).** Stages of harvest and polyunsaturated essential fatty acid concentration in *Purslane (Portulaca Oleracea)* leaves. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **49**(7), pp. 3490-3493. DOI : 10.1021/jf0102113.

http://www.paris5.fr/wikinu/docvideos/Grenoble_1011/wouessi_djewe_denis/wouessi_djewe_denis_p07/wouessi_djewe_denis_p07.pdf.

- **Percival, M. (1998).** Antioxidants. *Clinical Nutrition Insight*, **31**, pp. 1-4.
- **Pharmacopée Française. (2013).** 11^é édition.
- **Plante Médicinale - Tisanes :** une forme à mieux connaître. *La revue Prescrire*. Vol. 26 n° 274, 1^{er} juillet 2006. P. 527.
- **Polay, G. (2013).** Biochemical targets of plant bioactive compounds: A pharmacological reference guide to sites of action and biological effects. 1 éd., CRC Press, 860 pp.
- **Prescrire.** Bien utiliser les plantes en situation de soins, numéro spécial été 2007, T, 27, n° 286.

R

- **Raffaella, R., Maria, L., Giancarlo, C. (2010).** Effect of temperature and exogenous ethylene on the physiological and quality traits of *Purslane (Portulaca Oleracea)* leaves during storage. *Postharvest Biology and Technology*, **58**(1), pp. 147-156.
- **Rahal, L., Rahal, S. (2019).** Evaluation de l'activité antibactérienne des extrais végétaux cas de *Portulaca Oleracea*. Mémoire de fin d'étude. Uni Mohamed Kher de Biskra.
- **Ramesh, B., Sainath, S., Karuna, R., et al. (2015).** Effect of Commiphoramukul gun resin on hepatic and renal marker enzymes, lipid peroxidation and antioxidants status in pancreas and heart in fructose fed insulin resistant rats. *Beni-suef University Journal of Basic and Applied Science*, **4**(1), pp. 269-278. DOI: org/10.1016/j.bjbas.2015.11.001.
- **Ramesh, L., Hanumanatapa, B. (2013).** Effect of ethanol extract of *Portulaca Oleracea*. On ovulation and estrous cycle in female albino rats. *Journal of Pharmacy Research*. **6**(1), pp. 431-436. DOI: 10.1016/j.jopr.2013.02.030.
- **Reaume, T. (2009).** 620 Wild Plants of North America: Fully Illustrated. CPRC Press, 784p.
- **Reddy, S., Somasundram, G. (2013).** Acute toxicological evaluation of pet ether extract of *Portulaca Oleracea* (Linn). On rodents. *Int j medreshealthsci*. 2 : 130-136.
- **Rinaldi, R., Amodio, ML., Colelli, G. (2010).** Effect of temperature and exogenous ethylene on the physiological and quality traits of *Purslane (Portulaca Oleracea)*, leaves during storage. *Postharvest Biology and Technology*, **58**(2), pp. 147-156. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2010.05.012.

- **Rodrigo, M., Agustina, T., Maria, I., Carlos, S., Maria, V. (2015).** Identification of genes involved in the drought adaptation and recovery in *Portulaca Oleracea* by differential display. *Plant Physiology and Biochemistry*, 90(1), 38-49 DOI: 10.1016/j.plaphy.2015.02.023.

S

- **Saad, B., Said, O. (2011).** Greco Arab and Islamic herbal medicine: traditional system, ethics, safety, efficacy, and regulatory issues. John & Wiley Sons, 568pp.
- **Sassoui, D. (2016).** Etude ethnobotanique, phyto-chimique, histologique et activité anti-dépression de *Portulaca Oleracea* et *Peganum Harmala*. Thèse de doctorat. Université, Badji Mokhtar Annaba.
- **Seo, Y., Shin, J., Cha, HJ., et al. (2003).** A new mono terpene glycoside from *Portulaca Oleracea*. *Bulletin of the Korean Chemical Society*, 24(10), pp. 1475-1477. DOI: 10.5012/bkcs.2003.24.10.1475.
- **Shauenberg, P., Paris, F. (2005).** Guide des plantes médicinales. Analyse description et utilisation de 400 plantes. 2^{ème} édition. Ed. De la chaux et Nestlé, Neuchâtel Suisse 396p.
- **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.
- **Sun, H., He, X., Liu, C., Li, L., Zhou, R., Jin, T., Yue, S., Feng, D., Gong, J., Sun, J., Ji, J., Xiang, L. (2017).** Effect of Oleracein E, a Neuroprotective Tetra-hydro-soquinoline, on Rotenone-Induced Parkinson's Disease Cell and Animal Models. *ACS Chemical Neuroscience*, 8(1), pp. 155-164. DOI : 10.1021/acscheneuro.6b00291.

T

- **Tao, YZ., Zhang, YY., Zhang, LN. (2009).** Chemical modification and antitumor activities of tow polysaccharides protein complexes from *Pleurotus tuberregium*. *International Journal of Biological Macromolecules*, 45(2), pp. 109-115. DOI : 10.1016/j.ijbiomac.2009.04.010.
- **Terniche, N., Tahanout, F. (2018).** Contribution a une enquête ethnobotanique des plantes médicinales dans la wilaya de Tizi Ouzou, thèse de mastère. Tizi Ousou : Université Mouloud Mammeri, Algérie.

- **Trautwein. (2001).** N-3 fatty acids- physiological and technical aspects for their use in food. *Eur J Lipid Sci Technol*, 103 : 45-55.
- **Tutin, TG. (1993).** Flora Europaea. Cambridge. England, Cambridge
- **WANG, P., HONG-XIANG, S., CE-JIA, L., XIU-QUAN, H., SU, Y., ZEZHAO, J., LAN, X., (2016).** Racemic Oleracein E increases the survival rate and attenuates memory impairment in D-galactos/ NaNO₂ induced senescent mice. *Phytomédecine*, 23(1), 460-467.

U

- **Uddin, MK., Juraimi, AS., Hossain, MS., Nahar, MA., Ali, ME., Rahman, MM. (2014).** Purslane weed (*Portulaca Oleracea*): a prospective plant source of nutrition, omega-3 fatty acid, and antioxidant attributes. *Scientific World Journal*. DOI: 10.1155/2014/951019.
- **Ullah, MK., Khan, MU., Mahmood, A., Malik, RN., Hussain, M., Wazir, SM., Daud, M., Shniwari, ZK. (2013).** An ethno botanical survey of indigenous medicinal plants in wana district South Waziristan agency, Pakistan. *Journal of Ethno pharmacology*, 150(3), pp. 918-924. DOI: 10.1016/j.jep.2013.09.032.

V

- **Vengris, J., Dunn, S., Stacewicz-Sapuncakis, M. (1972).** Life history studies as related to weed control in the northeast. Res. Bull. Agric. Exp. Sta. University of MASSACHUETTS.
- **Vigan, M. (2012).** Progrès dermato allergologie. Jhon Eurotest Besancon France.
- **Vijaya, Lakchmi, N., Naga Manasa, CH., Tahseen, S. (2018).** Review on Phytochemistry and Pharmacological activities of *Portulaca Oleracea*. *WJPPS* 2018; 7(3), PP. 83-271.

W

- **Wang, P., Hong Xiang, S., CE Jia, L., Ming HING, h., Xiu Quan, H., Su, Y., Zezhao, J., Lan, X. (2016).** Racemic oleracein E increases the survival rate and attenuates memory impairment in D-galactose/NaNO₂-induced senescent mice. *Phyto-medicine*, 23(1), pp. 460-467.
- **Whelan, J., Rust, C. (2006).** Innovative dietary source of n-3 fatty acids. *Annual Review of Nutrition*. 26, pp. 75-103. DOI: 10.1146/annurev.nutr.25.050304.092605.

- **Wichtl, M., Anton, R. (2003).** Plantes thérapeutiques – Tradition, pratique officinale, science et thérapeutique, 2^{ème} édition, Ed. TEC & DOC.
- **World Health Organization. (2003).** Directives OMS sur les bonnes pratiques agricoles et les bonnes pratiques de récolte (BPAR) relatives aux plantes médicinales. Genève : Organisation mondiale de la santé.
- **Wouessi, DJ.** Formes galéniques administrées par voie cutanée [en ligne]. [Réf. 2010-2011] Disponible sur : <http://www.Uvp5.Univ> .
- **Wybraniec, S., Platzner, I., Geresh, S., Gottlieb, HE., Haimberg, M., Mogilnitzki, M., Mizrahi, Y. (2001).** Beta-cyanins from vine cactus *Hylocereus polyrhizus*. *Phytochemistry*, **58**(8), pp. 1209-1212. DOI: 10.1016/S0031-9422(01)00336-3.
- **Wyk, BEV. (2005).** Food Plants of the World. Portland, Timber, Press, 480p.

X

- **Xiang, L., Xing, D., Wang, W., Wang, R., Ding, Y., Du, L. (2005).** Alkaloids from *Portulaca Oleracea*. *Phytochemistry*, **66**(21), pp. 2595-2601. DOI: 10.1016/j.phytochem.2005.08.011.
- **Xin, HL., Hou, YH., Xu, YF., et al. (2008).** Portulacerebrosid A: new cerebrosid from *Portulaca Oleracea*. *Chinese Journal of Natural Medicines*, **6**(6), pp. 401-403. DOI: 10.1016/S1875-5364(09)60033-9.
- **Xu, L., Ying, Z., Wei, W., Hao, D., Wang, H., Zhang, H., et al. (2017).** A novel alkaloid from *Portulaca Oleracea*. *Natural Product Research*, **31**(8), pp. 902-908. DOI: 10.1080/14786419.2016.1253081.
- **Xu, X., Yu, L., Chen, G. (2006).** Determination of flavonoids in *Portulaca Oleracea* by capillary electrophoresis with electrochemical detection. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, **41** (2), pp. 493-499. DOI: 10.1016/j.jpba.2006.01.013.

Y

- **Yan, J., Sun, LR., Zhou, ZY., Chen, YC., Zhang, WM., Dai, HF., Tan, JW. (2012).** Homoisoflavonoids from the medicinal plant *Portulaca Oleracea*. *Phytochemistry*, **80**, pp.37-41. DOI: 10.1016/j.phytochem.2012.05.014.

- **Yang, Z., Liu, C., Zheng, Y. (2009).** Phenolic alkaloids as a new class of antioxidants in *Portulaca Oleracea*. *Phytotherapy Research*, **23**(7), pp. 1032-1035. DOI: 10.1002/ptr.2742.
- **Yazici, I., Türkan, I., Sekmen, AH., Demiral, T. (2007).** Salinity tolerance of *porslane* (*Portulaca Oleracea*) is achieved by enhanced antioxidant system, lower level of lipid peroxidation and proline accumulation. *Environmental and Experimental Botany*, **61** (1) pp. 49-57. DOI: 10.1016/j.envexpbot.2007.02.010.
- **Yong, KD., Jing, L., Xiu, ML., Fang, FP., Zhi, GW., Pei, LY. (2017).** Flavonoids extract from *Portulaca Oleracea*. Induce *Staphylococcus aureus* death by apoptosis-like pathway. *International Journal of Food Properties*, **20**(1), pp. 534-542. DOI: 10.1080/10942912.1300812.
- **Yue, T., Xiaosa, W., Ruirui, Q., Wencai, S. (2015).** The effects of *Portulaca Oleracea* on Hypoxia-Induced Pulmonary Edema in Mice. *High Altitude Medicine and Biology*, **16**(1), pp. 43-51. DOI: 10.1089/ham.2013.1081.

Z

- **Zhao, R., Shao, X., Jia, G., et al. (2019).** Ant-cervical carcinoma effect of *Portulaca Oleracea*. Polysaccharides by oral administration on intestinal dendritic cells. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, **19**(1), pp. 161. DOI: 10.1186/s12906-019-2582-9.
- **Zhou, Y., Xin, H., Rahman, K., Peng, C., Zhang, H. (2015).** *Portulaca Oleracea*: A review of phytochemistry and pharmacological effect. *Biomed Research International*. DOI: 10.1155/2015/925631.
- **Zhu, HB., Wang, YZ., Liu, YX., Xia, YI., Tang, T. (2010).** Analysis of flavonoids in *Portulaca Oleracea* by UV-vis spectrophotometry with comparative study on extraction technologies. *Food Analytical Methods*, **3**(2), pp. 90-97. DOI: 10.1007/s12161-009-9091-2.
- **Zijuan, Y., Cejia, L., Lan, X., Yinan, Z. (2009).** Phenolic alkaloids as a new class of antioxidants in *Portulaca Oleracea*. *Phytotherapy Research*, **23**(7), pp.1032-1035. DOI: 10.1002/ptr.2742.