

الجمهورية الديمقراطية الشعبية الجزائرية

République Algérienne Démocratique et Populaire

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABOU BEKR
BELKAÏD
FACULTE DE MEDECINE
DR. B. BENZERDJEB – TLEMCEM



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة أبو بكر بلقايد

كلية الطب

د. ب. بن زرجب – تلمسان

DEPARTEMENT DE PHARMACIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR

L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR EN PHARMACIE

THEME :

Etude botanique et physico-chimique des extraits de *Portulaca oleracea L.*

Présenté par :

Berrahal Imane

Belalam Hadjer

Soutenu le **26 / 06 / 2022**

Jury

Président :

Pr DALI YAHIA Mustapha Kamel

Maître de conférences Classe A en pharmacognosie

Membres :

Dr EL YEBDRI Nassima

Maître-assistante en pharmacognosie

Dr CHERIF Nassima

Maître-assistante en botanique médicale

Encadrante :

Dr BABA AHMED Sihem

Maître-assistante en pharmacognosie

Co encadrante :

Dr GAOUAR Kamar

Assistante en pharmacognosie

Remerciements

Au nom d'ALLAH,

Nous tenons à remercier le bon Dieu de nous avoir aidé tout au long de nos années d'études et qui nous a donné la force, le courage et la possibilité de réaliser ce modeste travail et la chance d'arriver à ce stade d'étude.

A nos enseignants,

D'avoir partagé vos connaissances avec nous et de nous avoir toujours soutenus et aidés.

A notre chère encadrante Dr BABA-AHMED Sihem, Maître assistante en pharmacognosie ; **et notre chère Co encadrante Dr GAOUAR Kamar**, assistante en pharmacognosie ;

Pour votre encadrement fructueux, votre gentillesse, votre générosité et votre patience
Pour votre disponibilité, vos conseils éclairés et pour le temps que vous nous avez consacré à améliorer ce travail

Veillez recevoir l'expression de notre profonde gratitude et de nos sincères remerciements et reconnaissance.

A notre Président de jury,

Pr DALI YAHIA M.K., maître de conférences classe A en pharmacognosie ;

Nous vous remercions d'avoir accepté de juger ce travail et vous témoignons notre profonde et respectueuse reconnaissance.

Aux membres de jury,

Dr ELYEBDRI Nassima, Maître assistante en pharmacognosie ;

Dr CHERIF Nassima, Maître assistante en botanique ;

Vous nous faites un grand honneur d'avoir accepté de faire partie du jury et d'examiner notre travail.

Soyez assurés de notre respectueuse considération.

Enfin, un remerciement très chaleureux à nos familles et nos amis.

Dédicace

*Les mots ne suffisent pas pour exprimer la joie que je ressens...
Je peinais à trouver les mots qu'il faut pour vous exprimer ma profonde
gratitude.*

Je dédie ce travail...

*À Dieu le tout puissant " Qui m'a donné le courage de mener à bout de ce
mémoire "*

À mes chers parents,

*Ceux qui je n'arriverai jamais à leur exprimer mes sincères amours, Que dieu
leur procure bonne santé et longue vie.*

*J'espère de tout mon cœur qu'en ce jour vous êtes fiers de moi, et que je réalise
l'un de vos rêves.*

À mon cher père Yahia,

*À l'homme de ma vie, mon exemple éternel et mon plus beau cadeau de Dieu,
celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir,*

Puisse Dieu vous préserver et vous procurer santé, bonheur et longue vie.

À ma très chère mère Berrahal Isham,

À l'étoile de ma vie, mon soutien moral, ma source de joie et de bonheur et l'exemple du dévouement qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner.

Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, bonheur et longue vie.

À ma très chère petite sœur et ma meilleure amie Fatima Zohra Nihad et à mon très cher petit frère Mohammed Islam,

Je vous souhaite du fond de cœur un avenir plein de bonheur et de réussite.

Puisse dieu vous protéger et vous procurer bonne santé et longue vie.

Je vous aime énormément.

À mon cher binôme,

Trouvez ici mon profond respect et mon fidèle attachement.

Imane

Dédicace

À Mes Très chers Parents

Je dédie ce mémoire à mon cher père Bessalem Ali et ma chère mère Addaui Malika pour l'amour qu'ils m'ont toujours donné, leurs encouragements et toute l'aide qu'ils m'ont apportée durant mes études. Aucun mot, aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération, et mon amour pour les sacrifices qu'ils ont consentis pour mon instruction et mon bien-être.

Trouvez ici, chère mère et cher père, dans ce modeste travail, le fruit de tant de dévouements et de sacrifices ainsi que l'expression de ma gratitude et de mon profond amour. Puisse Dieu leur accorder santé, bonheur, prospérité et longue vie afin que je puisse un jour combler de joie leurs vieux jours.

À Mes Frères, mes sœurs, Mes Tantes et mes grands parents

Mes sœur Feryan et aya, mes frères Salah, Abdeshai et Mohamed Rayan, mes tante Fatna et Norya ma grande mère maternel Jemaa, ma grande mère paternel Mabrooka mes grands parent rabi yarhamhoum Khesifa et Aissa. Je leur dédie ce travail pour tous les sacrifices qu'ils n'ont cessé de m'apporter tout au long de mes années d'études. Que Dieu leur apporte le bonheur, les aide à réaliser tous leurs vœux et leur offre un avenir plein de succès.

À Mes Amis et mon fiancé

Ihtirem, Nadjet Iman, Iman, Ammaria et Oussama Nulle dédicace ne pourrait exprimer ma profonde affection et mon immense gratitude pour tous les encouragements et soutiens qu'ils ont consentis à mon égard.

À mon cher binôme

Ce travail c'est à cause de notre collaboration

*À tous ceux qui ont contribué à ce travail de près ou de loin, à tout personne
m'a aidé un jour. Je dis merci ce travail et pour vous.*

HADJER

Table des matières

Avant-propos.....	i
Tables des matières.....	vi
Liste des tableaux.....	x
Liste des figures.....	xi
Liste des abréviations.....	xiv
INTRODUCTION.....	01
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	02
I. Etude botanique de l'espèce de <i>Portulaca oleracea L</i>.....	03
I.1. Etymologie	03
I.2. Taxonomie et systématique.....	03
I.3. Histoire de <i>Portulaca oleracea L</i>	04
I.4. Habitat et distribution	04
I.5. Description botanique de <i>Portulaca oleracea L</i>	04
II. Phytochimie de <i>Portulaca oleracea L</i>.....	05
II.1. Composition chimique.....	05
II.1.1. Les métabolites primaires.....	05
II.1.1.1. Acide α -linoléique (acide gras oméga-3)	05
II.1.1.2. Les saccharides.....	06
II.1.2. Les métabolites secondaires.....	07
II.1.2.1. Polyphénols.....	07
II.1.2.2. Alcaloïdes	07
II.1.2.3. Autres composés.....	08
II.1.3. Les vitamines et les minéraux alimentaires.....	10
III. Données sur l'usage thérapeutique de <i>Portulaca oleracea L</i>.....	11
III.1. Propriétés pharmacologiques.....	11
III.1.1. Activité antibactérienne.....	11

Table des matières

III.1.2.	Antidiabétique.....	12
III.1.3.	Hépatoprotectrice.....	12
III.1.4.	Activité anti-inflammatoire.....	12
III.1.5.	Effet neuropharmacologique.....	13
III.1.6.	Potentiel anticancéreux.....	13
III.2.	Usage traditionnel.....	14
III.3.	Toxicité	15
III.4.	Effets indésirables.....	15
PARTIE EXPERIMENTALE.....		16
I. Matériel et méthodes.....		17
I.1.	Matériel.....	18
I.1.1.	Matériel végétal.....	18
I.1.2.	Appareillage et réactifs.....	18
I.1.2.1.	Appareillage	18
I.1.2.2.	Réactifs	18
I.2.	Méthodes	19
1.2.1.	Récolte	20
I.2.2.	Conservation et Séchage.....	20
I.3.	Analyse botanique	22
I.3.1.	Examen macroscopique	22
I.3.2.	Examen microscopique	22
I.3.2.1.	Préparation des coupes histologiques	22
I.3.2.2.	Préparation des poudres végétales.....	23
I.4.	Analyse physico chimique.....	24
I.4.1.	Préparation des extraits.....	24
I.4.1.1.	L'extrait éthérique.....	24
I.4.1.2.	L'extrait méthanolique.....	24
I.4.1.3.	L'extrait aqueux.....	24
I.4.2.	Tests phytochimiques.....	27

Table des matières

I.4.2 .1	Détection des stérols et des poly terpènes.....	27
I.4.2.2.	Détection de polyphénols.....	28
I.4.2.3.	Détection des saponosides.....	28
I.4.2.4.	Détection des alcaloïdes.....	28
I.4.2.5.	Détection des flavonoïdes.....	28
I.4.2.6.	Détection des tanins.....	29
I.4.2.7.	Détection des substances quinoniques.....	29
I.4.2.8.	Détection de l'amidon.....	30
I.4.2.9.	Détection des sucres réducteurs.....	30
II.	Résultats.....	31
II.1.	Résultats de l'analyse botanique.....	32
II.1.1.	Caractère macroscopique.....	32
II.1.1.1.	A l'œil nu.....	32
II.1.1.2.	Sous la loupe	34
II.1.2.	Caractère microscopique.....	35
II.1.2.1.	Feuilles	35
II.1.2.1.1.	Coupe transversale de la feuille	35
II.1.2.1.2.	Poudre de la feuille.....	37
II.1.2.2.	Tige	38
II.1.2.2.1.	Coupe transversale de la tige	38
II.1.2.2.2.	Poudre de la tige	40
II.2.	Résultats de l'analyse physico chimique.....	41
II.2.1.	Stérols et poly terpènes.....	41
II.2.2.	Polyphénols.....	42
II.2.3.	Saponosides.....	43
II.2.4.	Alcaloïdes.....	44
II.2.5.	Flavonoïdes.....	47
II.2.6.	Les tanins.....	48
II.2.7.	Les substances quinoniques.....	48

Table des matières

II.2.8. L'amidon.....	49
II.2.9. Les sucres réducteurs.....	50
III. Discussion.....	51
III.1. Analyse botanique.....	52
III.2. Analyse physico-chimique.....	53
CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	55
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	57
ANNEXE.....	62

Liste des tableaux

Tableau I : Classification botanique de *Portulaca oleracea L.*

Tableau II : Nature des radicaux structurels des oléacéines A, B, C et D.

Tableau III : Composition chimique du pourpier classée par métabolites secondaires.

Tableau IV : Usage ethno médicale de *Portulaca oleracea L.* à travers quelques pays du monde.

Tableau V : résultats de l'analyse phytochimique de différentes préparations d'extraits de *Portulaca oleracea L.*

Liste des figures

Figure 1 : Structure chimique de l'acide alpha linoléique.

Figure 2 : Structure des alcaloïdes phénoliques (Oléacéines A, B, C, D et E).

Figure 3 : Structure chimique des bétacyanines et des bétaxanthines

Figure 4 : Les feuilles et les tiges de *Portulaca oleracea L.* conservées dans des flacons étiquetés.

Figure 5 : Broyage du *portulaca oleracea L.*

Figure 6 : Tige de *Portulaca oleracea L.* coupée le plus finement possible.

Figure 7 : Photo représentative des trois extraits : étherique, méthanolique et aqueux de la poudre des parties aériennes de *Portulaca oleracea L.*

Figure 8 : Photo représentative de l'extrait étherique des parties aériennes de la plante fraîche de *Portulaca oleracea L.*

Figure 09 : Photo représentative de l'extrait méthanolique des parties aériennes de la plante fraîche de *Portulaca oleracea L.*

Figure 10 : Photo représentative de l'extrait aqueux des parties aériennes de la plante fraîche de *Portulaca oleracea L.*

Figure 11 : Les dimensions de la plante de *Portulaca oleracea L.*

Figure 12 : Feuille de *Portulaca oleracea L.* observée sous la loupe.

Figure 13 : Tige de *Portulaca oleracea L.* observée sous la loupe.

Figure 14 : Feuille de *Portulaca oleracea L.* coupée transversalement et observée au microscope optique (G 10x4)

Figure 15 : Éléments caractéristiques de feuille de *Portulaca oleracea L.* observés au microscope optique (G 10x10)

Listes des figures

Figure 16 : Éléments caractéristiques de feuille de *Portulaca oleracea L.* observés au microscope optique (G 10x40)

Figure 17 : Eléments caractéristiques de la poudre des feuilles de *Portulaca oleracea L.* observée au microscope optique (G 10x40)

Figure 18 : Tige de *Portulaca oleracea L.* coupée transversalement et observée au microscope optique (G 10x4)

Figure 19 : Eléments caractéristiques de tige de *Portulaca oleracea L.* observés au microscope optique (G 10x10)

Figure 20 : Eléments caractéristiques de tige de *Portulaca oleracea L.* observée au microscope optique (G 10x40)

Figure 21 : Eléments caractéristiques de la poudre des tiges de *Portulaca oleracea L.* observée au microscope optique (G 10x40)

Figure 22 : Résultats de la réaction de Lieberman sur les trois extraits de *Portulaca oleracea L.*

Figure 23 : Résultat de la réaction des polyphénols sur les trois extraits de *Portulaca oleracea L.*

Figure 24 : Résultat de la réaction des polyphénols sur l'extrait méthanolique de *Portulaca oleracea L.*

Figure 25 : Résultat de la réaction de mousse persistante des saponosides.

Figure 26 : Résultat de la réaction des alcaloïdes sur l'extrait éthérique de la poudre des parties aériennes de *Portulaca oleracea L.*

Figure 27 : Résultat de la réaction des alcaloïdes sur l'extrait méthanolique de la poudre des parties aériennes de *Portulaca oleracea L.*

Figure 28 : Résultat de la réaction des alcaloïdes sur l'extrait aqueux de la poudre des parties aériennes de *Portulaca oleracea L.*

Listes des figures

Figure 29 : Résultat de la réaction des alcaloïdes avec le réactif de Dragendorff sur les trois extraits des parties aériennes de la plante fraîche de *Portulaca oleracea L.*

Figure 30 : Résultat de la réaction des alcaloïdes avec le réactif de Buchner sur les trois extraits des parties aériennes de la plante fraîche de *Portulaca oleracea L.*

Figure 31 : Résultat de la réaction des alcaloïdes avec le réactif de Mayer sur les trois extraits des parties aériennes de la plante fraîche de *Portulaca oleracea L.*

Figure 32 : Résultats de la réaction des flavonoïdes.

Figure 33 : Résultats de la réaction des tanins.

Figure 34 : Résultats de la réaction des substances quinoniques.

Figure 35 : Résultat de la réaction de l'amidon.

Figure 36 : Résultat de la réaction des sucres réducteur.

Liste des abréviations

AGPI : Acide gras polyinsaturés.

TG : Triglycérides.

HDL : Lipoprotéines de haute densité.

OE : Oleraceine E.

EtOAc : Acétate d'éthyle.

RMN : Résonance magnétique nucléaire.

1D : une dimension.

2D : bidimensionnel.

ESI-MS : Electrospray-spectrométrie de masse.

POP : Polluants organiques persistants.

TC : Cholestérol total.

HDLc : Cholestérol à lipoprotéines de haute densité.

CCI-4 : Tétrachlorure de carbone.

TNF- α : Facteur de nécrose tumorale α .

NF-KB : Facteur nucléaire-KB.

PCA : Portulacérébroside A.

LMA : Leucémie myéloïde aigue.

FeCl₃ : Chlorure ferrique.

Introduction

Introduction

L'Algérie possède l'une des flores les plus diversifiées et les mieux conservées du bassin méditerranéen. La flore compte près de 150 familles et 3139 espèces; des espèces protégées, des espèces non protégées, domestiquées, mauvaises herbes... (1, 2)

Les « mauvaises herbes » sont des herbes ou des plantes ligneuses indésirables. L'ensemble de la flore adventice étudiée comprenait 125 espèces de mauvaises herbes (3).

Le pourpier (*Portulaca oleracea L.*) est une adventice très populaire en Algérie connue sous le nom de rejla (4, 5). C'est une herbe succulente annuelle de la famille des Portulacaceae, distribuée dans le monde entier (4). Bien qu'elle soit considérée comme une mauvaise herbe très envahissante, la haute valeur nutritionnelle de ses parties végétales comestibles est également appréciée dans le monde entier pour ses nombreuses utilisations dans l'alimentation en raison de sa forte teneur en acides gras oméga-3 très appréciés et d'autres composants à usage médicinal traditionnel aux propriétés pharmacologiques diverses (antibactériennes, antidiabétiques, hépatoprotectrices, neuroprotectrices, anti-inflammatoires, anticancéreuses et antioxydantes), ainsi que leurs constituants chimiques (acide alpha linoléique, polysaccharides, polyphénols, alcaloïdes, terpénoïdes, vitamines et minéraux alimentaires...) (6-9)

La rareté des études de cette plante pas uniquement dans la région de Tlemcen mais à travers toutes l'Algérie nous a poussé à réaliser ce travail dans le but de valoriser la flore locale.

L'objectif principal est donc de connaître les caractéristiques botaniques et les propriétés physico-chimiques des extraits de *Portulaca oleracea L.* récoltée à Tlemcen afin de l'identifier.

Ce travail a été réalisé et divisé en deux parties : la première est consacrée à une étude bibliographique sur cette plante et la deuxième rassemble la méthodologie de travail et les résultats de l'étude botanique macroscopique et microscopique ainsi que le screening phytochimique suivi d'une discussion, une conclusion puis quelques perspectives.

Synthèse

bibliographique

Synthèse bibliographique

I. Etude botanique de l'espèce de *Portulaca oleracea* L

I.1. Etymologie

Le pourpier est botaniquement connu sous le nom de *Portulaca oleracea* L. et est également appelé portulaca.(10) . C'est une herbe commune utilisée comme légume. Son nom vernaculaire est pourpier (11).

Le mot "*Portulaca*" est dérivé de deux mots latins ("Porto" signifiant "porter" et lac signifiant "lait") pour indiquer la présence de lait dans les plantes (7) (12).

I.2. Taxonomie et systématique

Portulaca oleracea L. est une espèce cosmopolite dont le genre *Portulaca* appartient à la famille des Portulacaceae, une famille de plantes dicotylédones qui comprend 500 espèces en 19 à 21 genres.

La classification botanique de *Portulaca oleracea* L. (11) :

Tableau I : Classification botanique de *Portulaca oleracea* L. (13).

Classification APG III	
Clade	<i>Angiosperme</i>
Clade	<i>Dicotylédone vraies</i>
Ordre	<i>Caryophyllales</i>
Famille	<i>Portulacaceae</i>
Genre	<i>Portulaca</i>
Espèce	<i>Portulaca oleracea</i> L.

I.3. Histoire de *Portulaca oleracea* L

L'histoire de *P.oleracea* L. remonte à des milliers d'années, certains archéologues trouvant ses graines et son pollen lors de fouilles. Il était connu de la civilisation égyptienne antique et était cultivé il y a des siècles en Inde, en Chine et en Perse. Les Romains l'ont utilisé il y a deux siècles, mais les Britanniques ne l'ont utilisé qu'au XVIe siècle. Plus récemment, cette plante est devenue un remède à base de plantes populaire pour ses propriétés nutritionnelles et médicinales (11).

I.4. Habitat et distribution

L'origine du *P.oleracea* L. est incertaine, mais la plante existerait il y a environ 4 000 ans. Les tiges succulentes et les feuilles charnues du pourpier reflètent son origine et son adaptation aux climats désertiques du Moyen-Orient et de l'Inde. C'est une espèce ubiquitaire (10).

P.oleracea L. pousse sur les champs cultivés et les jardins, les friches, les falaises, les ruelles désertes et les pentes érodées du niveau de la mer à 3 835 mètres. Cette plante préfère les habitats ouverts et bien qu'elle prospère dans un sol riche et humide, elle prospère sur plusieurs types de sol. Des graines ont été trouvées dans des échantillons de sol de feuillus, de plantations de conifères, d'anciens pâturages, de prairies à herbes hautes et de champs boueux (14).

I.5. Description botanique de *Portulaca oleracea* L

✓ Caractères morphologiques

Portulaca oleracea L. est une plante herbacée, glabre et succulente.

Tige : tige cylindrique, pleine, jusqu'à trente cm de long, deux à trois mm de diamètre, verte ou rouge, renflée aux nœuds, lisse, glabre sauf à l'aisselle des feuilles, à ramification diffuse, entre-nœuds de 1,5-3,5 cm de long.

Feuilles : les feuilles du pourpier sont alternes ou subopposé, plates, charnues, obovales, d'un à cinq cm de long, et de 0,5 à deux cm de diamètre, sessiles ou indistinctement pétiolées, glabres, lisses et cireuses sur la face supérieure, avec une marge entière. Les feuilles sont vertes ou vertes avec des bords rougeâtres.

Synthèse bibliographique

Semis : cotylédons (feuilles de graines) ovales à oblongs, glabres, succulents, d'environ deux à cinq mm, parfois rougeâtres.

Fleurs : floraison de mai à septembre. Les fleurs sont simples, ou deux à cinq en grappes à l'extrémité de la tige. Les fleurs sont petites, de couleur jaune orangé, violet ou blanc, à cinq pétales, et ne s'ouvrent généralement que les jours chauds et ensoleillés du milieu de la matinée au début de l'après-midi.

Fruit : le fruit consiste en une capsule presque ronde à ovale, généralement d'environ quatre à huit mm de long, qui s'ouvre vers le milieu pour libérer les graines. Les graines sont petites, moins d'un mm de diamètre, rondes à ovales, brunes à noires, avec un point d'attache blanc. Plusieurs graines sont produites (10, 12, 15, 16) .

II. Phytochimie de *Portulaca oleracea* L.

II.1. Composition chimique

Le pouvoir cicatrisant de *P.oleracra* L. est attribué à la diversité de ses constituants chimiques, elle est riche en métabolites primaires et secondaires, minéraux, vitamines et autres micronutriments.

II.1.1. Les métabolites primaires

II.1.1.1. Acide α -linoléinique (acide gras oméga-3)

Le pourpier a été identifié comme la source végétale la plus riche en acide alpha-linolénique, un acide gras oméga-3 appartenant à un groupe d'acides gras polyinsaturés qui est essentiel au développement et renforce le système immunitaire (17).

Il a été démontré que le pourpier contient cinq fois plus d'acides gras oméga-3 que les épinards. La teneur en acide alpha-linolénique (18 :3w3) des feuilles de pourpier était plus élevée que celle des parties de tige, tandis que l'acide eicosapentaénoïque (20 :5w3) était plus élevée dans les parties de tige (10, 18, 19).

Les acides gras polyinsaturés oméga-3 (AGPI) protègent contre une variété de maladies telles que les maladies cardiovasculaires, psychiatriques, neurologiques, dermatologiques et rhumatismales (20, 21). Actuellement, les organismes marins tels que les poissons et les algues sont considérés comme des sources importantes d'acides gras polyinsaturés, mais ils peuvent contenir

Synthèse bibliographique

des polluants environnementaux auxquels ils sont exposés dans le milieu marin comme les métaux lourds (surtout le mercure et le cadmium), les pesticides et autres substances nocives, peuvent s'accumuler dans les organismes marins et contaminer les humains qui les consomment. La solution consiste donc à obtenir des acides gras oméga-3 provenant d'autres sources, en particulier des acides alpha-lin à base de plantes (22).

La structure de l'acide α -linoléique est illustrée à la figure 1.

Les acides gras oméga-3 contiennent 18 à 24 atomes de carbone avec au moins trois doubles liaisons dans sa chaîne AG. Le pourpier est riche en acides gras "oméga-3", qui ont le potentiel de traiter les maladies systémiques, les troubles du système nerveux central, de prévenir les crises cardiaques et de renforcer l'immunité (23, 24). Il abaisse les niveaux de cholestérol et de triglycérides (TG) et augmente les lipoprotéines de haute densité (HDL) (25).

Notre corps ne synthétise pas les acides gras oméga-3, on s'intéresse de plus en plus de l'introduction du pourpier comme nouveau légume cultivée (17, 26).

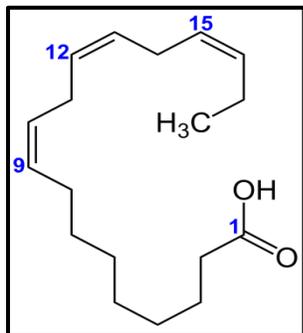


Figure 1 : Structure chimique de l'acide alpha linoléique (Wikipédia, 2012).

II.1.1.2. Les saccharides

P.oleracea L. est populaire en Chine comme remède traditionnel contre l'hypotension artérielle et le diabète. Une expérience a été menée pour extraire des polysaccharides bruts de *P.oleracea L.* pour étudier l'effet hypoglycémiant de ces composants par des tests sur des animaux, pour traiter le diabète à l'aide de cette plante (10).

Synthèse bibliographique

Le glucose et le fructose sont les principaux sucres dans les tiges et les feuilles, respectivement, tandis que les sucres totaux sont plus élevés dans les tiges que dans les feuilles (19).

II.1.2. Les métabolites secondaires

II.1.2.1. Polyphénols

L'analyse chimique du pourpier indique la présence de taux élevés de polyphénols, de nombreux flavonoïdes (apigénine, kaempférol, lutéoline, quercétine, myricétine, génistéine, génistéine, pourpier A à D.), d'acides phénoliques, de lignine et de stilbène (18, 27, 28).

II.1.2.2. Alcaloïdes

Différents types d'alcaloïdes isolés de *P.oleracea L* :

Les alcaloïdes phénoliques sont appelés oleraceines (A, B, C, D, E) (Figure 2), et ce sont des pigments jaunes extrêmement solubles dans l'eau, et tous contiennent un groupe cyclodopa (29). Sur la base de la voie de biosynthèse de la betalaïne, il est raisonnable de supposer que les oleraceines A, B, C et D peut provenir de la réaction de condensation de la cyclodopa avec l'acide férulique ou l'acide p-coumarique (30, 31). Oleraceine E (OE) a un squelette tétrahydroisoquinoline et pyrrolidone (Figure 2). Les structures des alcaloïdes phénoliques (oleracéines : A, B, C, D, E) et les propriétés radicalaires des oleraceines A, B, C et D sont illustrées à la figure 2, respectivement.

Ces alcaloïdes phénoliques constituent une nouvelle classe d'antioxydants dans le pourpier (32).

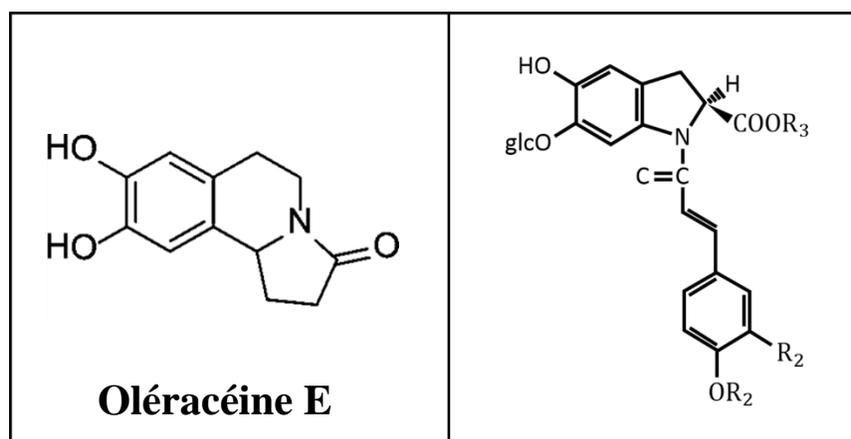


Figure 2 : Structure des alcaloïdes phénoliques (oléracéines A, B, C, D et E).

Synthèse bibliographique

Tableau II : Nature des radicaux structuraux des oléracéines A, B, C et D.

Alcaloïde	R ₁	R ₂	R ₃
Oléracéine A	H	H	H
Oléracéine B	H	OCH ₃	H
Oléracéine C	gle	H	H
Oléracéine D	gle	OCH ₃	H

Deux pigments alcaloïdes de la betalaine, la betacyanine rouge et la betaxanthine jaune, sont responsables de la pigmentation des tiges, des feuilles et des fleurs (33). Les structures chimiques des deux pigments sont présentées à la figure 3.

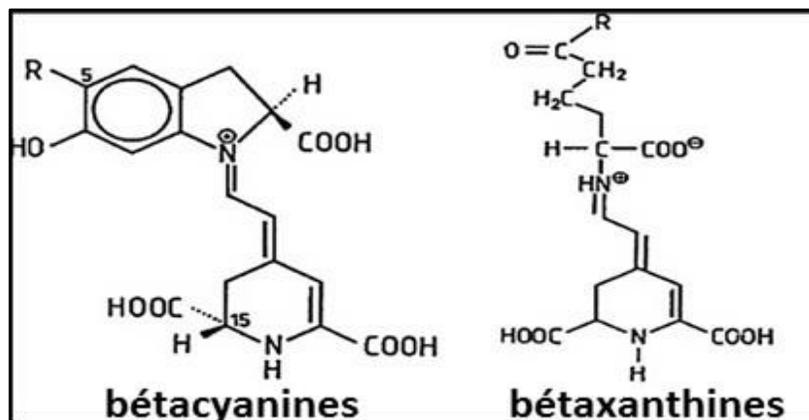


Figure 3 : Structure chimique des bétacyanines et des bétaxanthines.

II.1.2.3. Autres composés

P.oleracea L. contient également du mucilage, des oxalates, de la noradrénaline, de la dopamine, des coumarines, des terpénoïdes, des saponines, des bergaptènes, des tanins, et de la rubustine, ainsi que des concentrations élevées de bêta-carotène, de glutathion (34). des anthraquinones, des glycosides cardiaques, du N-trans- féruloyltyramine (35). Des stérols et des protéines (7).

Synthèse bibliographique

Ces derniers se trouvent principalement dans les parties aériennes de pourpier (36, 37) . La teneur en mélatonine des feuilles de la plante est relativement élevée (38).

En résumé, la composition chimique du pourpier, classée par métabolites secondaires, est présentée dans le tableau III récapitulatif.

Tableau III : Composition chimique du pourpier classée par métabolites secondaires (39).

Classification	Composant chimique	Partie de la plante
Flavonoïdes	Kaempférol	Feuille et tige
	Apigénine	Feuille et tige
	Lutéoline	Plante entière
	Myricétine	Plante entière
	Quercétine	Plante entière
	Portulacanones A	Partie aérienne
	Portulacanones B	Partie aérienne
	Portulacanones C	Partie aérienne
	Portulacanones D	Partie aérienne
	Génistéine	Plante entière
	Genistin	Plante entière
Alcaloïdes	Dopamine	Tige, feuille et graine
	Noradrénaline	Tige, feuille et graine
	Dopa	/
	Oleraceins A	Plante entière
	Oleraceins B	Plante entière
	Oleraceins C	Plante entière

Synthèse bibliographique

	Oleraceins D	Plante entière
	Oleraceins E	Plante entière
	Oleracins I	Tige
	Oleracins II	Tige
	Adénosine	Plante entière
Terpénoïdes	Portuloside A	Partie aérienne
	Portuloside B	Partie aérienne
	Portulene	Partie aérienne
	Lupéol	Partie aérienne
Autres	Portulacerebroside	Partie aérienne
Composés	A β -Carotène	Feuille
	Glutathion	Feuille
	Proline	Feuille
	Mélatonine	Feuille

II.1.3. Les vitamines et les minéraux alimentaires

Le pourpier est riche en vitamine A, qui est un antioxydant naturel. Il peut jouer un rôle dans la vision des muqueuses saines et protéger contre les cancers du poumon et de la bouche. Le pourpier est le légume à feuilles vertes le plus riche en vitamine A. Il contient également des vitamines complexes de vitamines C et B telles que la riboflavine, la niacine, la pyridoxine et le tocophérol (vitamine E) ; le principal isomère détecté dans les feuilles et les tiges est l'alpha-tocophérol, suivi des gamma, bêta- et delta-tocophérols. Il fournit les minéraux alimentaires les plus élevés tels que le potassium (494 mg/100 g), suivi du magnésium (68 mg/100 g), du calcium (65 mg/100 g), du phosphore (44 mg/100 g) et du fer (1,99 mg/100 g). 100g (10, 19).

III. Données sur l'usage thérapeutique de *Portulaca oleracea L*

III.1. Propriétés pharmacologiques

Des activités antibactériennes, hépato protectrices, anti-inflammatoires, analgésiques, myorelaxantes, antioxydantes, neuroprotectrices et anti-âge de *P.oleracea L.* ont été prouvées par plusieurs études pharmacologiques (40), activité antiulcéreuse et anticancéreuse, effet bronchodilatateur, effet cytoprotecteur sur les lésions hémolytiques, effet protecteur rénal, effet hypolipidémiant, effet gastroprotecteur, effet antitumoral, effet antipyrétique (7, 41), Muscle squelettique Relaxant, anti-insomnie, cicatrisant et antiseptique (42), et améliore l'hydratation et les paramètres de texture de la peau (sécheresse, rugosité et érythème) (43).

III.1.1. Activité antibactérienne

P.oleracea L. est utilisé en Chine pour traiter la dysenterie bacillaire depuis des milliers d'années. Des études pharmacologiques de *P.oleracea L.* ont montré qu'il a un effet antibactérien significatif sur les pathogènes intestinaux, ce qui peut révéler l'effet thérapeutique de *P.oleracea L.* Cette étude a isolé le portulacérobroside B (1), le portulacérobroside C (2), le portulacérobroside D (3) et le portulacéramide A (4) ainsi que cinq composés connus (5-9) ont été analysés par leurs constantes physicochimiques et leurs spectres. Les activités antibactériennes de tous les composés contre les entéropathogènes courants ont été évaluées, et les nouveaux composés un à quatre ont montré des effets antibactériens significatifs contre les entéropathogènes *in vitro*, ce qui peut aider à révéler le rôle du pourpier dans le contexte de la dysenterie bacillaire. Ils ont criblé et obtenu le composant antibactérien du pourpier (extrait d'EtOAc). Les parties efficaces peuvent efficacement inhiber et tuer les bactéries pathogènes intestinales courantes *in vitro*. Sur cette base, un isolement guidé par bioessai et des recherches phytochimiques ont été effectués sur le pourpier, et quatre nouveaux composés et cinq composés existants ont été obtenus à partir des parties efficaces des composés connus. Les structures des composés connus 5-9 ont été déterminées par analyse RMN 1D et 2D détaillée, ESI-MS, et leurs données spectrales ont été comparées aux valeurs de la littérature (40).

Synthèse bibliographique

III.1.2. Antidiabétique

De nombreuses plantes médicinales ou leurs extraits sont utilisés contre le diabète (44). Des études des paramètres d'extraction des polysaccharides du pourpier (POP) et l'activité hypoglycémiantes des POP chez des souris diabétiques induites par l'alloxane ont été réalisés. De meilleurs paramètres d'extraction POP ont été obtenus par le test à facteur unique, la température d'extraction était de 95 °C, le temps d'extraction était de cinq h et le rapport solvant/matière première était de quarante. Le traitement POP (200, 400 mg/kg de poids corporel) pendant vingt-huit jours a réduit de manière significative les concentrations de glucose sanguin à jeun, de cholestérol total (TC) et de triglycérides (TG) chez les souris diabétiques. De plus, les POP ont augmenté de manière significative les niveaux d'insuline sérique chez les souris diabétiques et les concentrations de cholestérol à lipoprotéines de haute densité (HDLc) (45).

III.1.3. Hépatoprotectrice

Le foie est un organe clé qui régule l'homéostasie. Il est impliqué dans presque toutes les voies biochimiques liées à la croissance, à l'apport de nutriments, à la production d'énergie, à la reproduction et au contrôle des maladies. En raison de son métabolisme unique, le foie est une cible importante pour la toxicité des médicaments, des xénobiotiques et du stress oxydatif.

Une étude portant sur l'activité hépatoprotectrice d'un extrait aqueux de la partie aérienne de pourpier (*P. oleracea L.*) a confirmé que l'administration orale de *P. oleracea L.* avec du lycopène améliorait significativement l'hépatotoxicité du CCl quatre chez le rat. L'extrait protège le foie par une activité de piégeage des radicaux libres, empêchant ainsi la peroxydation des lipides dans le réticulum endoplasmique, peut-être due à la présence de flavonoïdes dans l'extrait (la présence de flavonoïdes a été confirmée lors du criblage phytochimique préliminaire). L'étude a également exclu tout antagonisme avec la combinaison, suggérant uniquement une synergie (46).

III.1.4. Activité anti-inflammatoire

Portulaca oleracea L. extraite dans l'eau a révélé une activité anti-inflammatoire dose-dépendante en inhibant le facteur de nécrose tumorale, ainsi que le facteur nucléaire κ B (NF- κ B), en se liant au NF- κ B induit par le TNF- α et en la dégradant (I κ B) α .

Synthèse bibliographique

Cet extrait inhibe les processus inflammatoires vasculaires (47). D'autres chercheurs ont également découvert l'activité anti-inflammatoire du pourpier.

III.1.5. Effet neuropharmacologique

Extrait éthanol de *P. oleracea L.* variété sativa, Par administration intrapéritonéale, a significativement réduit l'activité locomotrice chez la souris, l'activité analgésique chez le rat en utilisant la méthode du coup de queue, l'augmentation de la durée des crises induites par le pentylène-tétrazole chez la souris et l'activité de relaxation musculaire in vitro (hémidiaphragme du rat) et in vivo (force de préhension) expériences. Le prétraitement à la naloxone a atténué l'activité antinociceptive des extraits chez le rat, suggérant que les récepteurs opioïdes sont impliqués dans leurs effets antinociceptifs. Il a noté que *P. oleracea L.* variété sativa a des effets différents sur les systèmes nerveux central et périphérique (48).

III.1.6. Potentiel anticancéreux

De nombreux chercheurs du monde entier travaillent dur pour trouver des médicaments anticancéreux contre divers cancers. Aujourd'hui, plusieurs médicaments sont utilisés pour lutter contre le cancer, tels que le paclitaxel, l'épipodophyllotoxine, la vincristine, la vinblastine, le paclitaxel, le docétaxel, la camptothécine et l'irinotécan, qui sont tous dérivés de plantes. Il n'est donc pas surprenant que le pourpier contienne également de nombreuses molécules anticancéreuses aussi importantes. Le pourpier s'est révélé prometteur en tant qu'herbe anti-cancer contre de nombreux types de cancer. Il a été démontré que l'extrait de *Portulaca oleracea L.* inhibe la formation de nodules dans les cellules souches du cancer du côlon. Il est efficace contre la rectocolite hémorragique chez le rat et la souris. Les effets antitumoraux ont été démontrés in vivo utilisant le composant unique de polysaccharide (POP) du *P. oleracea L.* L'extrait du *P. oleracea L.* soluble dans l'eau a montré un effet inhibiteur sur la croissance des cellules cancéreuses du col de l'utérus in vitro et in vivo. Il est efficace contre le cancer de l'estomac. L'huile de *Portulaca oleracea L.* a montré une cytotoxicité significative et inhibé la croissance cellulaire contre les lignées cellulaires du cancer du foie humain et du cancer du poumon humain.

Synthèse bibliographique

Le portulacérobroside A (PCA), isolé de *Portulaca oleracea L.* a montré une efficacité contre la leucémie myéloïde aiguë (LMA). L'extrait a également montré une activité cytotoxique et apoptotique contre une lignée cellulaire de cancer du glioblastome humain (U-87). L'activité anticancéreuse du pourpier démontre son potentiel dans le développement de futurs médicaments pour traiter une variété de cancers (42).

III.2. Usage traditionnel

Dioscoride (40-90 après JC) mentionne *P. oleracea L.* sous le nom "andrachne".

P. oleracea L. est considéré dans De Materia Medica comme un astringent et un remède contre les maux de tête, l'inflammation des yeux et d'autres organes, les brûlures d'estomac, l'érysipèle, les troubles de la vessie, l'engourdissement des dents, l'hypersexualité, les brûlures, la fièvre, la dysenterie, les hémorroïdes, les éruptions cutanées et les morsures.

Des études phytochimiques ont montré que *P. oleracea L.* possède une large gamme de métabolites secondaires, notamment des alcaloïdes, des terpénoïdes, des flavonoïdes et des acides organiques (49, 50).

Usage ethno médicale de *P. oleracea L.* à travers quelque pays du monde dans le traitement de diverses maladies est présenté dans le tableau IV.

Synthèse bibliographique

Tableau IV : Usage ethno médicale de *Portulaca oleracea L.* à travers quelques pays du monde.

De compagne	Usage ethno médicale
Chine	Pour la dysenterie, l'enflure, les saignements utérins anormaux, les hémorroïdes hémorragiques, l'érysipèle et l'eczéma. Il est également utilisé contre les morsures de serpent et les piqûres d'insectes.
Inde	Utilisé comme remède ayurvédique pour les maladies pulmonaires, hépatiques et rénales, les sensations de brûlure dans la vessie et les intestins, la toux et la neurasthénie.
Turquie	Les feuilles sont utilisées pour traiter la diarrhée, le diabète, les maux de tête, les ulcères, les troubles urinaires, les plaies et la constipation.
Australie	Les feuilles sont utilisées pour traiter la diarrhée, le diabète, les maux de tête, les ulcères, les troubles urinaires, les plaies et la constipation.
Espagne	Consommer des parties aériennes pour réguler la pression artérielle.
Algérie	Il est utilisé pour traiter l'indigestion et peut également être utilisé comme diurétique.
Maroc	Manger les feuilles cuites peut traiter l'hypercholestérolémie.
Nigeria	Utilisé comme diurétique et pour traiter les brûlures.
Libye	Il est utilisé pour traiter les maux de tête, les migraines et comme répulsif et insecticide.

III.3. Toxicité

L'innocuité du pourpier a été signalée dans plusieurs essais cliniques et aucun effet cytotoxique n'a été démontré in vitro (49).

III.4. Effets indésirables

Dans de nombreux essais cliniques, le pourpier n'a montré aucun effet indésirable (49).

Partie expérimentale

Matériel et méthodes

Matériel et méthodes

I. Matériel et méthodes

I.1. Matériel

I.1.1. Matériel végétal

La partie aérienne de *Portulaca oleracea* L.

I.1.2. Appareillage et réactifs

I.1.2.1. Appareillage

- Bain-marie.
- Bain de sable.
- Balance électrique.
- Pipette graduée.
- Etuve.
- Lames et lamelles.
- Béchers.
- Erlenmeyer.
- Eprouvette graduée.
- Microscope.
- Loupe.
- Capsules d'évaporation.
- Plaque chauffante.
- Verres de montre.
- Tubes à essai + support.
- Mortier en pilon.
- Entonnoir.
- Papier filtre.

I.1.2.2. Réactifs

- Ethanol.
- Glycérine.
- Eau de javel.

Matériel et méthodes

- Acide acétique.
- Vert d'iode ou bleu de méthylène diluée.
- Carmin aluné.
- Ether de pétrole.
- Méthanol.
- Eau distillée.
- Réactif de Gazet.
- Anhydride acétique.
- Acide sulfurique concentré.
- Chlorure ferrique FeCl₃.
- Alcool.
- Réactif du Dragendorff.
- Réactif de Buchner.
- Réactif de Mayer.
- Alcool chlorhydrique.
- Réactif de Stiasny.
- Acétate de sodium.
- Réactif de Bornstraëgen.
- Acide chlorhydrique.
- Chloroforme.
- Ammoniaque.

I.2. Méthodes

Il s'agit d'une étude descriptive par une étude botanique et chimique des parties aériennes de *Portulaca oleracea* L. qui s'est déroulée principalement au niveau du laboratoire de Pharmacognosie de la faculté de médecine de Tlemcen.

Matériel et méthodes

1.2.1. Récolte

● **Zone** : l'échantillon a été acheté au niveau du marché du centre-ville et la vendeuse nous a indiqué leur lieu de récolte qui est Hajrat elgat (Pierre du chat), Remchi, une commune de la wilaya de Tlemcen.

● **Période** : l'échantillonnage des parties aériennes de la plante a été effectué au mois de Septembre.

● **Identification** : un échantillon de la plante fleurie et à l'état frais a été acheminé vers le laboratoire de botanique médicale au niveau de la faculté de médecine de Tlemcen dans lequel la botaniste Dr NEGADI Siham a confirmé l'identité de l'espèce étudiée.

1.2.2. Conservation et Séchage

Une bonne quantité de la plante a été acheminée vers le laboratoire de Pharmacognosie de la faculté de médecine de Tlemcen. Toutes les feuilles altérées ont été retirées, le reste des feuilles et les tiges ont été séparées puis rincées.

Une partie des feuilles et des tiges à l'état frais a servi à l'étude botanique macroscopique, une deuxième partie, dédiée à la réalisation des coupes histologiques, a été mise dans deux flacons ; un contenant de l'eau distillée et de l'éthanol 70° à dose équivalente pour les feuilles, et un autre contenant ce même mélange additionné de glycérine pour les tiges préalablement coupées en fines rondelles. Ces flacons ont été étiquetés et conservés jusqu'à utilisation (Figure 4). Enfin, une troisième partie a été laissée telle quelle, déposée sans superposition sur une surface plane pour sécher à l'abri de la lumière puis étuvée à 50°C pendant quelques jours. Suite au séchage, chaque organe a été broyé et conservé dans un sac en papier kraft étiqueté afin de servir à l'examen microscopique de la poudre et au screening phytochimique (Figure 5 et 6).



Figure 4 : Les feuilles et les tiges de *Portulaca oleracea L.* conservées dans des flacons étiquetés.

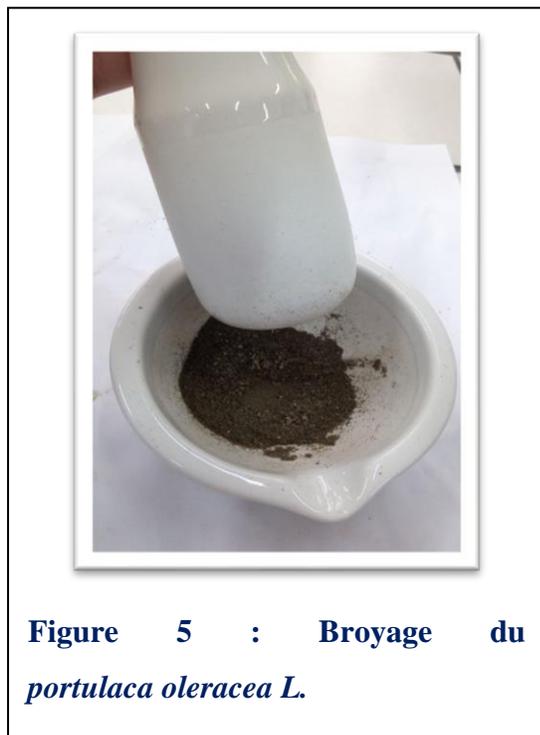


Figure 5 : Broyage du *portulaca oleracea L.*

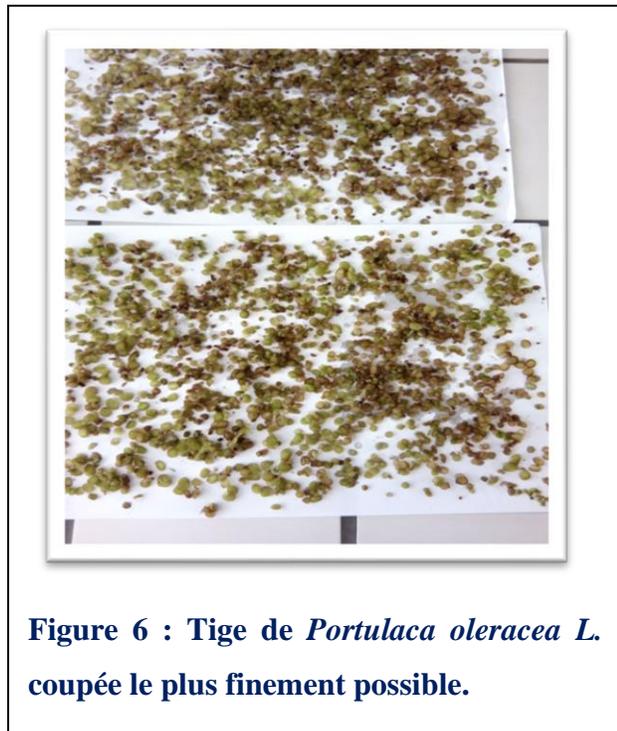


Figure 6 : Tige de *Portulaca oleracea L.* coupée le plus finement possible.

Matériel et méthodes

I.3. Analyse botanique

Les pharmacopées du monde entier exigent l'identification botanique qui est une étape primordiale du contrôle de la qualité du matériel végétal.

I.3.1. Examen macroscopique

Cet examen comprend l'observation de tous les critères de la plante : la morphologie, la couleur, la saveur, le degré de pureté (moisissures, éléments étrangers) et les altérations (humidité, traces d'utilisation de solvants).

Pour les tiges, l'examen consiste à observer la forme, la couleur, la présence ou l'absence de poils, l'implantation des feuilles, la présence de nœuds. Pour les feuilles, il faut faire attention à la couleur, la forme générale, les nervures plus ou moins prononcées, les bords des feuilles, la présence ou non de duvet, la présence de pétiole (queue). Pour les fruits et les graines, on examine la forme, la taille et la couleur. Enfin, pour les fleurs, les bractées (les feuilles modifiées qui se trouvent à la base de la fleur) et les pétales sont déterminants.

✓ Examen à la loupe

Une feuille et une partie de tige ont été observées sous la loupe binoculaire au grossissement x 2 puis x 4.

I.3.2. Examen microscopique

L'observation microscopique a été effectuée sur les coupes histologiques et sur la poudre des feuilles et des tiges de *Portulaca oleracea L.*

I.3.2.1. Préparation des coupes histologiques

Des coupes transversales aussi fines que possible au niveau des tiges et des feuilles préalablement ramollies dans la solution de conservation ont été réalisées puis colorées par la technique de la double coloration.

Matériel et méthodes

√La technique de la double coloration au bleu de méthylène et au carmin aluné

Principe

Les coupes histologiques sont colorées pour permettre une meilleure identification de cellules et de structures tissulaires. Cette coloration consiste en une coloration de la cellulose en rouge et la lignine en vert (51).

Mode opératoire

- Les feuilles et les tiges ont été coupées le plus finement possible à l'aide d'une lame de rasoir (pour les feuilles, la coupe était transversale), après elles ont été mises séparément dans :

Eau de javel : pendant 10 min, pour éliminer le contenu cellulaire et garder que les parois squelettiques.

Acide acétique : pendant 15 min, pour fixer la couleur.

Vert d'iode ou bleu de méthylène diluée : pendant 30 s, pour colorer la lignine en vert.

Carmin aluné : pendant 12 min, pour colorer la cellulose en rose.

Avec rinçage à l'eau distillée plusieurs fois après chaque étape (après le bleu de méthylène et le carmin : rinçage jusqu'à disparition de la couleur).

- Ces coupes ont été déposées séparément entre lame et lamelle avec quelques gouttes de glycérine (la glycérine a pour but une longue conservation), et les lames ainsi montées ont été observées au microscope d'abord au grossissement 10x10 puis au 40x10.

I.3.2.2. Préparation des poudres végétales

Une quantité de poudre de feuilles et de tiges de *Portulaca oleracea L.* a été mise séparément dans des béchers contenant de l'éther de pétrole et mélangée pendant 10 min afin de la dégraisser. Ces mélanges ont été filtrés séparément et la poudre obtenue a été séchée à l'air libre, puis elles ont été mises séparément entre lame et lamelle avec quelques gouttes de réactif de Gazet (sous l'action de réactif de Gazet, les éléments de la poudre deviennent transparents ou prennent une coloration particulière) puis observation sous microscope optique G 10x40.

Matériel et méthodes

I.4. Analyse physico chimique

Le screening phytochimique c'est une méthode de mise en évidence des groupements chimiques présents dans une drogue par des réactions physico-chimiques de coloration ou de précipitation qui permettent d'identifier des substances chimiques dans des extraits d'une même drogue épuisée par trois solvants de polarité progressive (52).

I.4.1. Préparation des extraits

La poudre et la plante fraîche des parties aériennes (feuilles, tiges et bourgeons) de *Portulaca oleracea L.* ont été extraites à l'aide d'éther de pétrole, de méthanol et d'eau distillée comme solvants pour obtenir trois types d'extraits : extrait éthéré, extrait méthanolique et extrait aqueux (Figures 7, 8, 9 et 10). Les extractions sont réalisées séquentiellement selon l'ordre croissant des solvants utilisés.

I.4.1.1. L'extrait éthérique

Mode opératoire

- Verser 30 ml d'éther de pétrole sur 10 g du matériel végétal ;
- Agiter 10 min manuellement, filtrer et récupérer le filtrat éthérique 01 ;
- Verser 30 ml d'éther de pétrole sur les marcs résiduels, agiter 10 min filtrer et récupérer le filtrat éthérique 02 et la même procédure pour le filtrat éthérique 03 ;
- Mélanger les trois filtrats pour obtenir l'extrait éthérique.

I.4.1.2. L'extrait méthanolique

Mode opératoire

- Sécher le marc résiduel afin d'obtenir une poudre sèche ;
- Verser 30 ml de méthanol sur les marcs résiduels après séchage, agiter 10 min puis filtrer et récupérer le filtrat méthanolique.

I.4.1.3. L'extrait aqueux

L'infusion est une méthode d'extraction solide-liquide du principe actif ou de l'arômes d'une plante en le dissolvant dans un liquide bouillant puis le refroidissant.

Matériel et méthodes

L'extrait aqueux a été obtenu par une infusion.

Mode opératoire

- Verser 50 ml d'eau distillée bouillante sur 05 g du matériel végétal ;
- Agiter et laisser le mélange refroidir 15 min, filtrer et récupérer le filtrat aqueux.



Figure 7 : Photo représentative des trois extraits : éthérique, méthanolique et aqueux de la poudre des parties aériennes de *Portulaca oleracea L.*

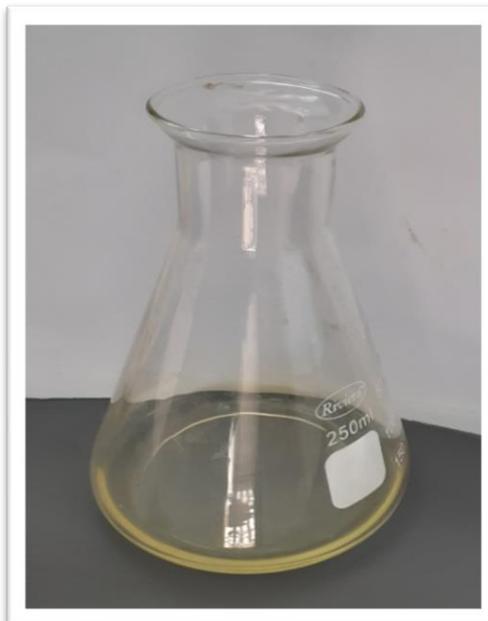


Figure 8 : Photo représentative de l'extrait étherique des parties aériennes de la plante fraîche de *Portulaca oleracea L.*



Figure 09 : Photo représentative de l'extrait méthanolique des parties aériennes de la plante fraîche de *Portulaca oleracea L.*

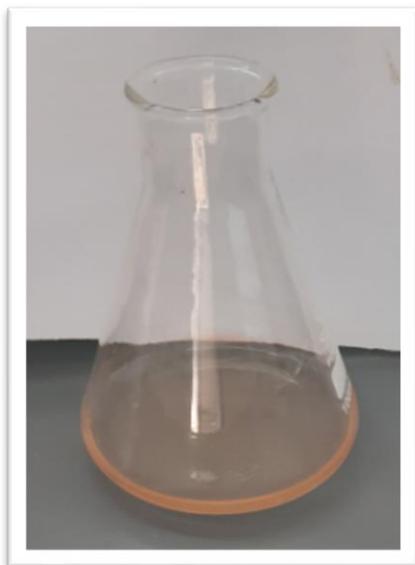


Figure 10 : Photo représentative de l'extrait aqueux des parties aériennes de la plante fraîche de *Portulaca oleracea L.*

I.4.2. Tests phytochimiques

Différents tests phytochimiques ont été réalisés sur les extraits selon des méthodes standards basées sur des réactions de coloration et de précipitation pour mettre en évidence les principaux groupements chimiques contenus dans ces extraits. Différents types de réactifs ont été utilisés à cette fin (53).

I.4.2.1. Détection des stérols et des poly terpènes

Les stérols et les poly terpènes ont été mis en évidence par la réaction de Liebermann.

Mode opératoire

Deux (2) ml de chacun des trois extraits ont été évaporés sur un bain de sable. Le résidu est dissout à chaud dans 1 ml d'anhydride acétique ; 0.5 ml d'acide sulfurique concentré a été ajouté au triturât.

Pour l'extrait éthérique, l'apparition d'une couleur pourpre qui vire vers le vert indique une réaction positive.

Matériel et méthodes

I.4.2.2. Détection de polyphénols

Les polyphénols ont été caractérisés par une réaction au chlorure ferrique FeCl₃.

Mode opératoire

Une goutte de solution alcoolique de chlorure ferrique à 2% a été ajoutée à 2 ml de chaque extrait (éthérique, méthanolique et aqueux).

L'apparition d'une coloration bleu-noirâtre ou verte plus ou moins foncée indique la présence de polyphénols.

I.4.2.3. Détection des saponosides

Pour rechercher les saponosides, 10 ml de l'extrait aqueux a été versé dans un tube à essais. Le tube était agité pendant 15 s puis laissé au repos durant 15 min.

Une hauteur de mousse persistante, supérieure à 1 cm indiquait la présence de saponosides.

I.4.2.4. Détection des alcaloïdes

6 ml de chacun des trois extraits ont été évaporés à sec sur un Bain de sable. Le résidu est dissout à chaud dans 6 ml d'alcool à 60°.

Sur les solutions alcooliques de chaque extrait ; ajouter 2 gouttes de réactif du Dragendorff, 2 gouttes du réactif de Buchner et 2 gouttes de réactif de Mayer ont été ajoutées.

L'apparition d'un précipité ou coloration orangé ou un précipité brun rougeâtre fut le signe de la présence des alcaloïdes.

I.4.2.5. Détection des flavonoïdes

Les flavonoïdes ont été mis en évidence par la réaction à la Cyanidine.

Mode opératoire

- Evaporer Deux (2) ml de chaque extrait et mettre le résidu dans 5 ml d'alcool chlorhydrique dilué 2 fois.
- Ajouter 2 à 3 copeaux de magnésium, il y a un dégagement de chaleur puis une coloration rose orangé ou violacée.

Matériel et méthodes

L'addition de 3 gouttes d'alcool isoamylique a intensifié cette coloration qui a confirmé la présence de flavonoïdes.

I.4.2.6. Détection des tanins

√Les tanins catéchiques.

La recherche des tanins catéchiques s'est réalisée à partir du réactif de Stiasny.

- évaporer Cinq (5) ml de chaque extrait à sec.
- ajouter 15 ml du réactif de Stiasny au résidu.
- maintenir le mélange au bain-marie à 80°C pendant 30 min.

L'observation d'un précipité en gros flocons a caractérisé les tanins catéchiques.

√Les tanins galliques

- filtrer la solution précédente.
- Le filtrat est recueilli et saturé d'acétate de sodium.
- Ajouter 3 gouttes de FeCl₃.

L'apparition d'une coloration bleu-noir intense, signe de la présence de tanins galliques.

I.4.2.7. Détection des substances quinoniques

Les substances quinoniques ont été recherchées à partir du réactif de Bornstraëgen.

Mode opératoire

- Evaporer à sec Deux (2) ml de chacun des 3 extraits.
- triturer Le résidu dans 5 ml d'acide chlorhydrique au 1/5.
- verser Le triturât dans un tube à essais. Porter ensuite au bain-marie pendant 30 min.
- Après refroidissement, il est extrait par 20 ml de chloroforme.
- Ajouter L'ammoniaque dilué 2 fois (0,5 ml) à la solution chloroformique.

Matériel et méthodes

Une coloration rouge ou violette constituait le signe de la présence de quinones.

I.4.2.8. Détection de l'amidon

- Prélever avec la pointe aiguille une faible quantité de la poudre de la partie aérienne de *Portulaca oleracea L.* et la délayer dans une goutte d'eau sur une lame porte-objet.
- Recouvrir d'une lamelle et observer au microscope : l'amidon apparaît en petits grains incolore.
- Ajouter sur le bord de la lamelle une goutte de solution iodo-ioduré ; le réactif envahit une partie de la préparation.
- Observer la coloration bleu violet des grains ; plus visible à la limite de progression du réactif.

I.4.2.9. Détection des sucres réducteurs

- Mettre dans un tube à essai la solution de l'infusion de la plante à tester et la solution de liqueur de Fehling (50 % de solution A et 50 % de solution B).
- Chauffer le mélange au bec en agitant doucement jusqu'à ébullition.
- Après ébullition, passer le tube sous l'eau de robinet, afin de bloquer la réaction.

L'apparition d'un précipité rouge brique confirme la présence des sucres réducteurs.

Résultats

II. Résultats

L'ensemble des résultats de l'étude botanique et physico-chimique est résumé comparativement entre la tige et la feuille de *Portulaca oleracea* L. dans l'annexe.

II.1. Résultats de l'analyse botanique

II.1.1. Caractère macroscopique

II.1.1.1. A l'œil nu

Portulaca oleracea L. est une plante à port dressé, succulente et glabre à tige rougeâtre dans la plupart des temps ramifiée dès la base, cylindrique et pleine, jusqu'à trente-cinq cm de long et deux à cinq mm de diamètre, à feuilles charnues, sessiles ou indistinctement pétiolées, plates, obovales, glabres et lisses, elles sont alternes mais aux extrémités de la tige et des rameaux, elles sont regroupées en verticille, de deux à trois cm de long et de 0.5 à 1.5 cm de diamètre.

Sur la face supérieure, les feuilles sont cireuses et brillantes avec une marge entière et la nervure principale est marquée par une dépression longitudinale.

Les fleurs sont petites et jaunes et les fruits sont sous forme de capsule ovoïde, de trois à neuf mm de long et à nombreuses graines orbiculaires marquées de lignes circulaires, noires et luisantes, de près d'un mm de diamètre (Figure 11).



Figure 11 : Les dimensions de la plante de *Portulaca oleracea L.*

II.1.1.2. Sous la loupe

- Un caractère brillant de la feuille (Figure 12) et une tige lisse (Figure 13) ont été observés.



Figure 12 : Feuille de *Portulaca oleracea L.* observée sous la loupe



Figure 13 : Tige de *Portulaca oleracea L.* observée sous la loupe

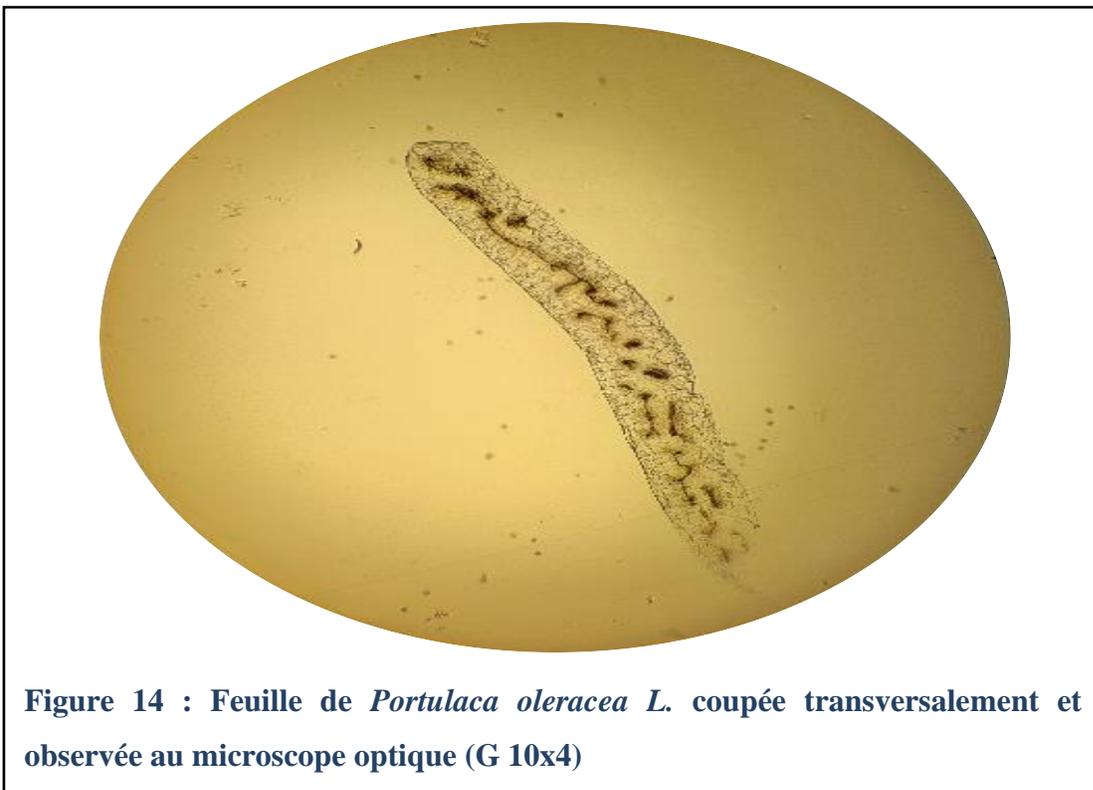
Résultats

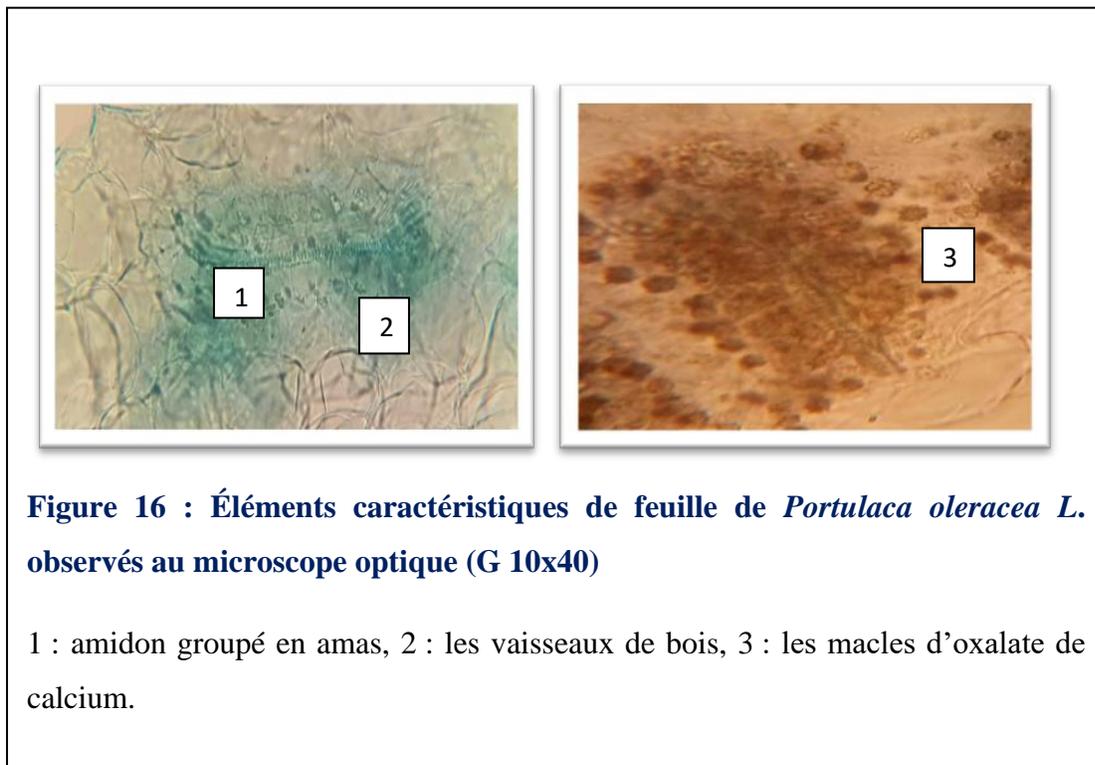
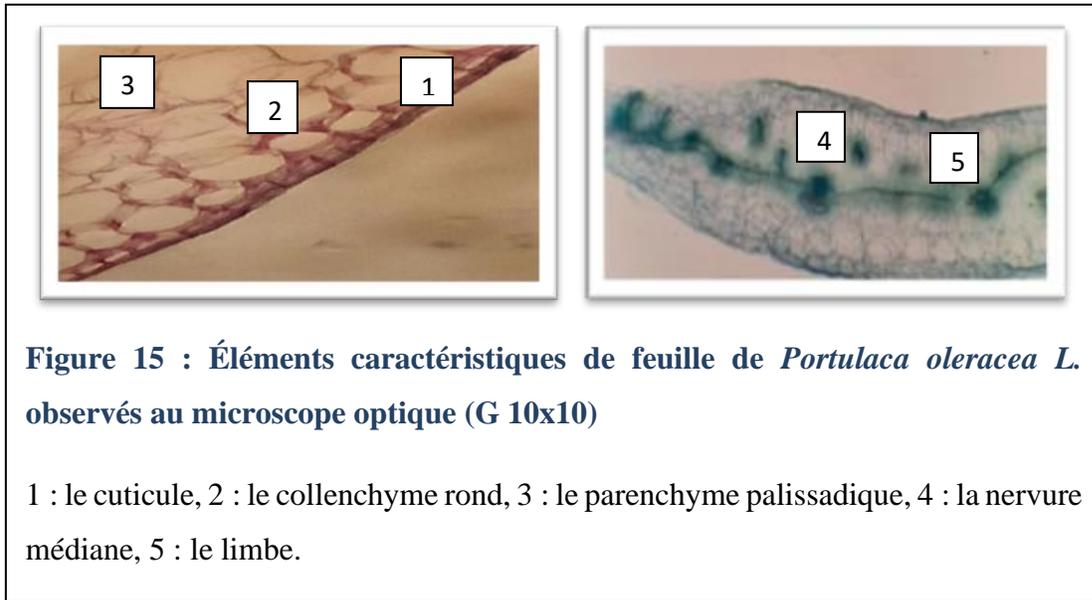
II.1.2. Caractère microscopique

II.1.2.1. Feuilles

II.1.2.1.1. Coupe transversale de la feuille

La coupe transversale de la feuille de *Portulaca oleracea* L. observée au microscope optique (G 10x4), (G 10x10) et (G10x40) qui a permis de distinguer les deux parties : le limbe et la nervure médiane avec la cuticule, le collenchyme rond et le parenchyme palissadique (Figure 15) ainsi que les différents éléments caractéristiques de la feuille : l'amidon groupé en amas, les vaisseaux de bois et les macles d'oxalate de calcium (Figure 16).





Résultats

II.1.2.1.2. Poudre de la feuille

L'observation d'un échantillon de poudre des feuilles de *Portulaca oleracea L.* délayée dans quelques gouttes du réactif de Gazet au microscope optique (G 10x40) a révélé la présence des éléments caractéristiques suivants : les macles d'oxalate de calcium, les stomates paracytiques, les grains de pollen, les poils sécréteurs, les vaisseaux de bois, les fragments de parenchyme avec des grains d'amidon et mucilage (Figure 17).

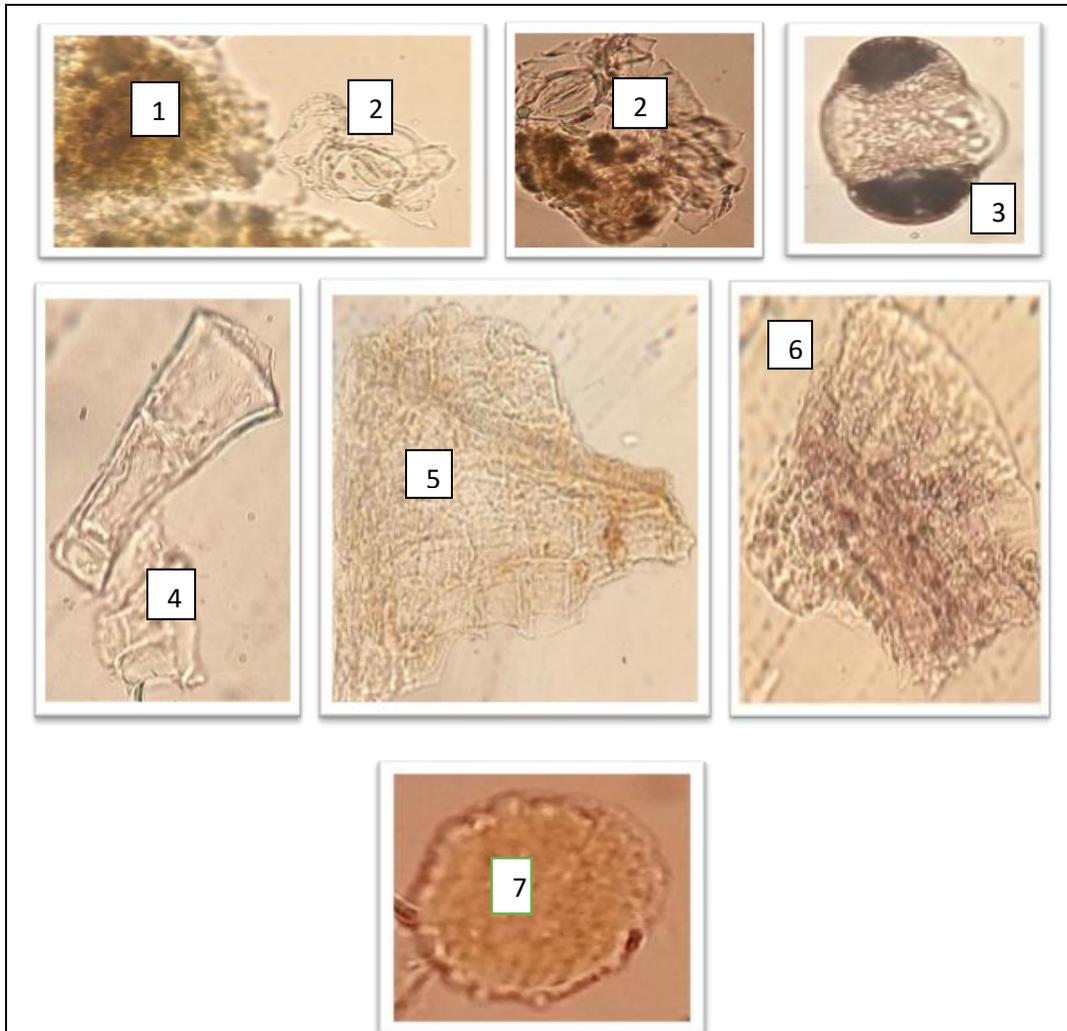


Figure 17 : Eléments caractéristiques de la poudre des feuilles de *Portulaca oleracea L.* observée au microscope optique (G 10x40)

1 : Macles d'oxalate de calcium, 2 : stomate paracytique, 3 : grain de pollen, 4 : poil sécréteur, 5 : vaisseaux de bois, 6 : fragment de parenchyme avec des grains d'amidon, 7 : mucilage.

Résultats

II.1.2.2. Tige

II.1.2.2.1. Coupe transversale de la tige

La coupe histologique de la tige de *Portulaca oleracea* L. observée au microscope optique (G 10x4), (G 10x10) et (G 10x40) qui a permis de distinguer les différentes caractéristiques de la tige qui sont les vaisseaux de bois, le liber, l'amidon groupé en amas et les cellules à sable (Figures 18, 19 et 20).



Figure 18 : Tige de *Portulaca oleracea* L. coupée transversalement et observée au microscope optique (G 10x4)

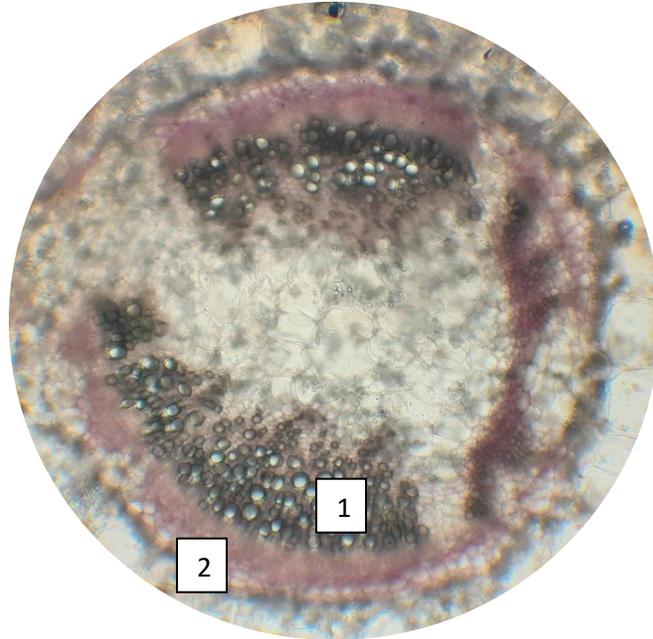


Figure 19 : Eléments caractéristiques de tige de *Portulaca oleracea L.* observés au microscope optique (G 10x10)

1 : vaisseaux de bois, 2 : le liber

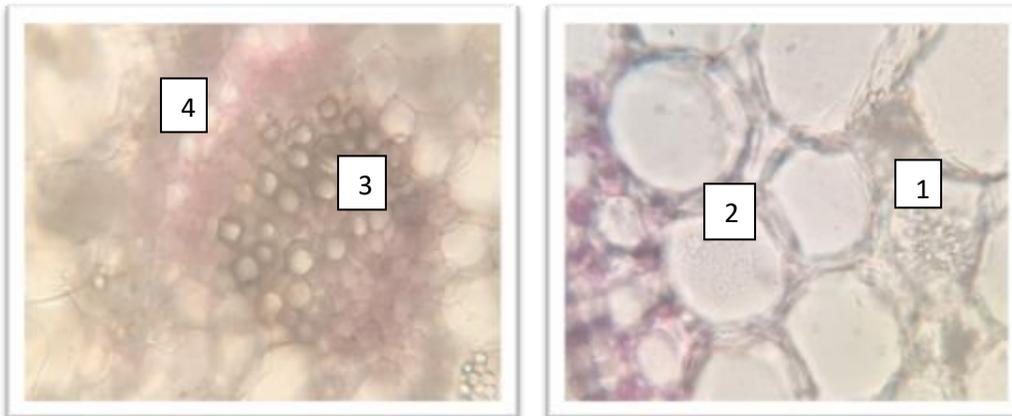


Figure 20 : Eléments caractéristiques de tige de *Portulaca oleracea L.* observée au microscope optique (G 10x40)

1 : amidon groupé en amas ; 2 : cellule à sable ; 3 : vaisseaux de bois ; 4 : le liber

Résultats

II.1.2.2.2. Poudre de la tige :

L'observation d'un échantillon de poudre des tiges de *Portulaca oleracea L.* délayée dans quelques gouttes du réactif de Gazet au microscope optique (G 10x40) a révélé la présence de des éléments caractéristiques suivants : les cellules scléreuses, les vaisseaux de bois, les cellules contenant de l'amidon et le mucilage (Figure 21).

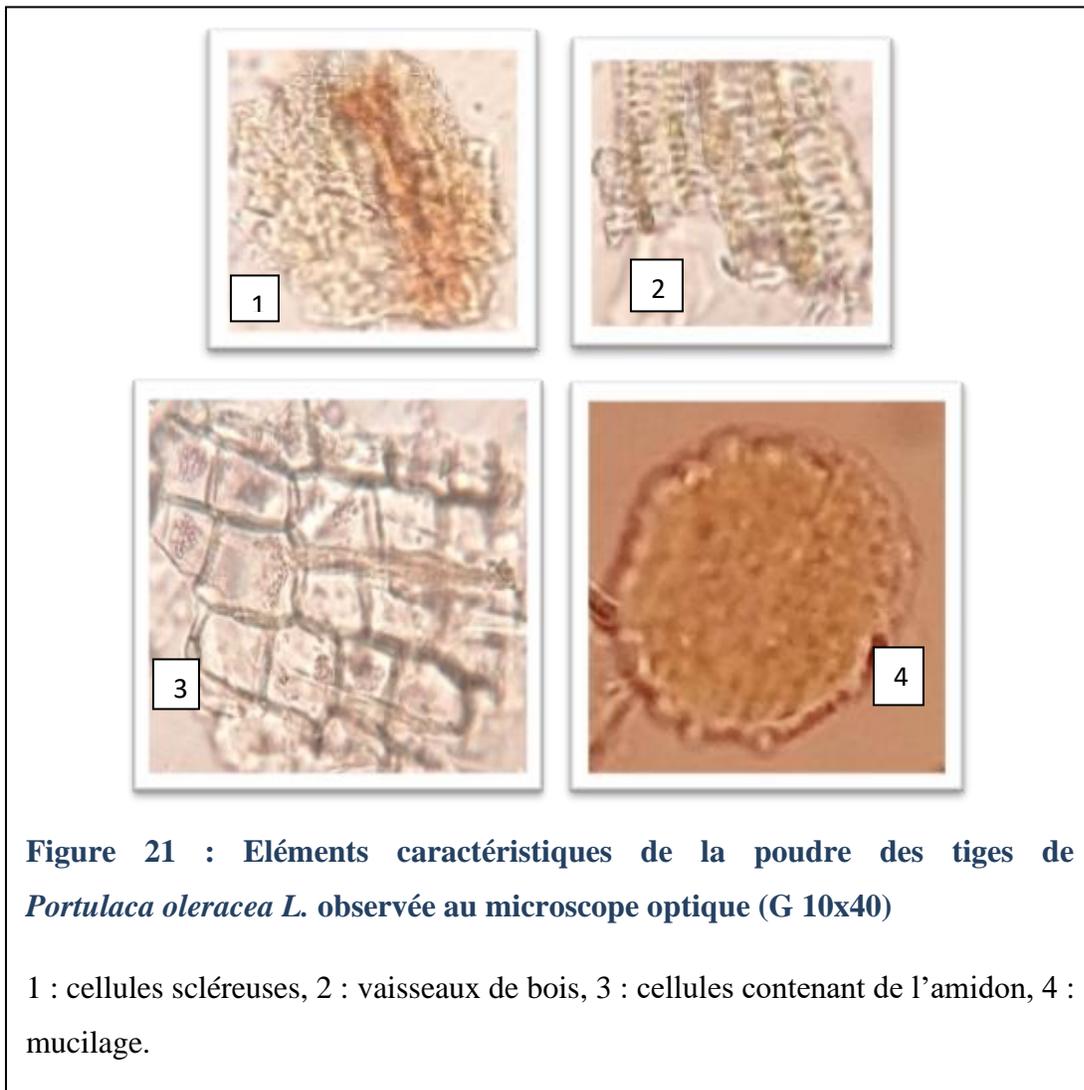


Figure 21 : Eléments caractéristiques de la poudre des tiges de *Portulaca oleracea L.* observée au microscope optique (G 10x40)

1 : cellules scléreuses, 2 : vaisseaux de bois, 3 : cellules contenant de l'amidon, 4 : mucilage.

Résultats

II.2. Résultats de l'analyse physico chimique

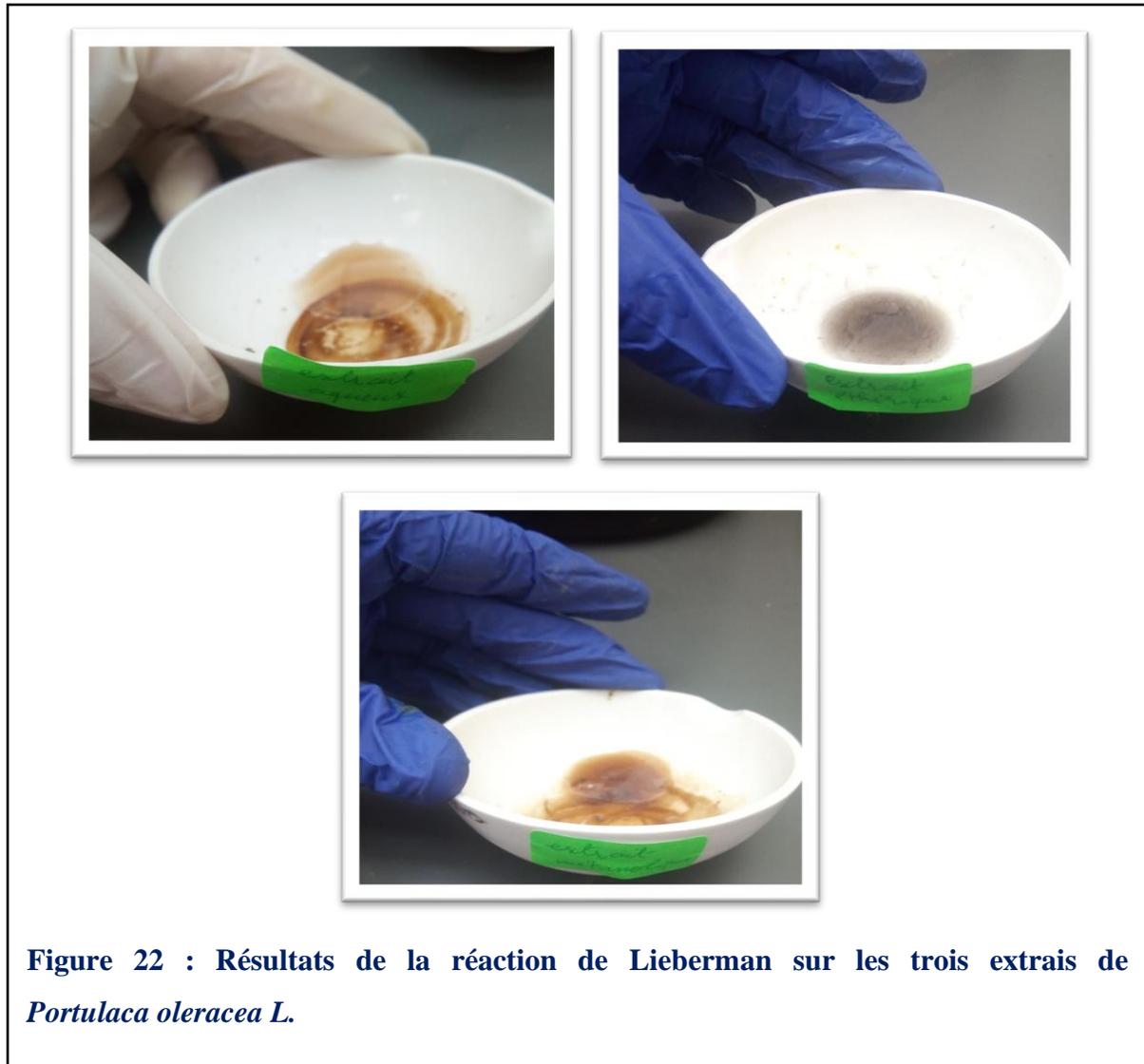
L'analyse phytochimique des différents d'extraits de *Portulaca oleracia L.* a révélé la présence de stérols et de poly terpènes dans l'extrait éthérique, de polyphénols dans l'extrait méthanolique et de saponosides, amidon et sucres reducteurs dans l'extrait aqueux ainsi que l'absence de tous les autres composés dans les trois extraits (tableau V).

Tableau V : résultats de l'analyse phytochimique de différentes préparations d'extraits de *Portulaca oleracea L.*

Principe actif	Extrait éthérique	Extrait méthanolique	Extrait aqueux
Stérols et poly terpènes	+	-	-
Polyphénols	-	+	-
Saponosides	-	-	+
Alcaloïdes	-	-	-
Flavonoides	-	-	-
Tanins	-	-	-
Les substances quinoniques	-	-	-
Amidon			+
Les sucres réducteurs			+

II.2.1. Stérols et poly terpènes

Les résultats de la réaction de Lieberman : les stérols et les poly terpènes sont positifs dans l'extrait éthérique (une couleur pourpre qui vire vers le vert) et négatifs dans l'extrait méthanolique et aqueux (Figure 22).



II.2.2. Polyphénols

Les résultats de la réaction des polyphénols : ils sont positifs dans l'extrait méthanolique (apparition d'une coloration bleu-noirâtre) et négatifs dans l'extrait étherique et aqueux (Figures 23 et 24).



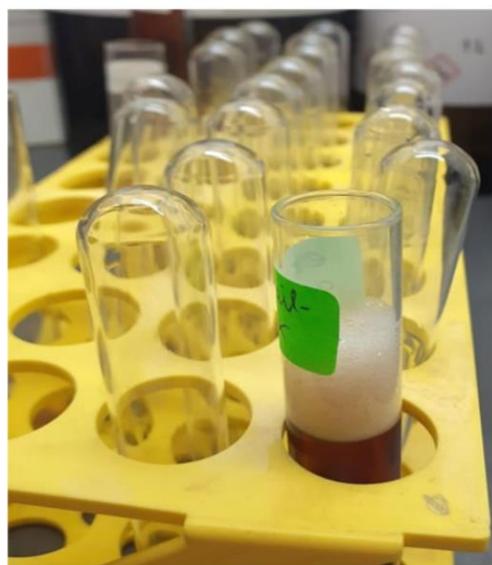
Figure 23 : Résultat de la réaction des polyphénols sur les trois extraits de *Portulaca oleracea L.*



Figure 24 : Résultat de la réaction des polyphénols sur l'extrait méthanolique de *Portulaca oleracea L.*

II.2.3. Saponosides

Le résultat de la réaction des saponosides est positif dans l'extrait aqueux : une hauteur de mousse persistante, supérieure à 1 cm (Figure 25).



**Figure 25 : Résultat de la réaction de mousse
persistance des saponosides.**

II.2.4. Alcaloïdes

Les résultats de la réaction des alcaloïdes de la poudre des parties aériennes de *Portulaca oleracea L.* sont négatifs dans les trois extraits (Figures 26, 27 et 28).

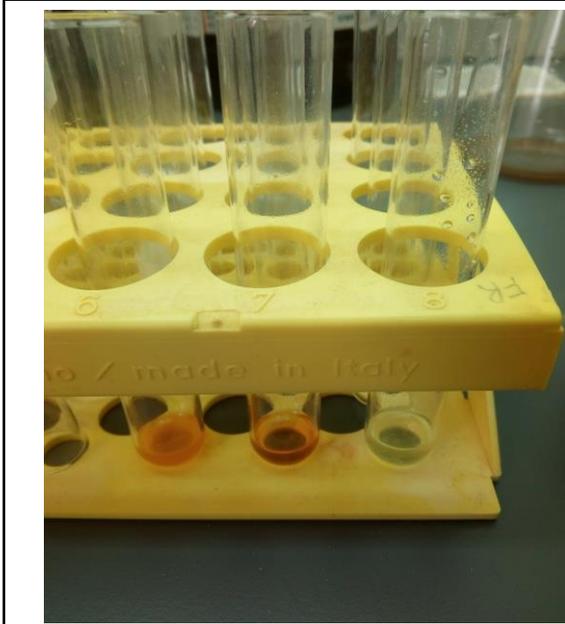


Figure 26 : Résultat de la réaction des alcaloïdes sur l'extrait éthérique de la poudre des parties aériennes de *Portulaca oleracea L.*

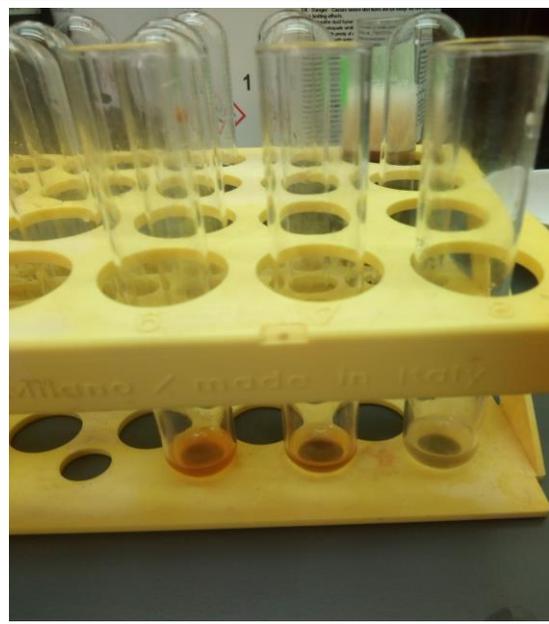


Figure 27 : Résultat de la réaction des alcaloïdes sur l'extrait méthanolique de la poudre des parties aériennes de *Portulaca oleracea L.*



Figure 28 : Résultat de la réaction des alcaloïdes sur l'extrait aqueux de la poudre des parties aériennes de *Portulaca oleracea L.*

Résultats

Les résultats de la réaction des alcaloïdes des parties aériennes de la plante fraîche de *Portulaca oleracea L.* sont négatifs dans les trois extraits (Figures 29, 30 et 31).



Figure 29 : Résultat de la réaction des alcaloïdes avec le réactif de Dragendorff sur les trois extraits des parties aériennes de la plante fraîche de *Portulaca oleracea L.*

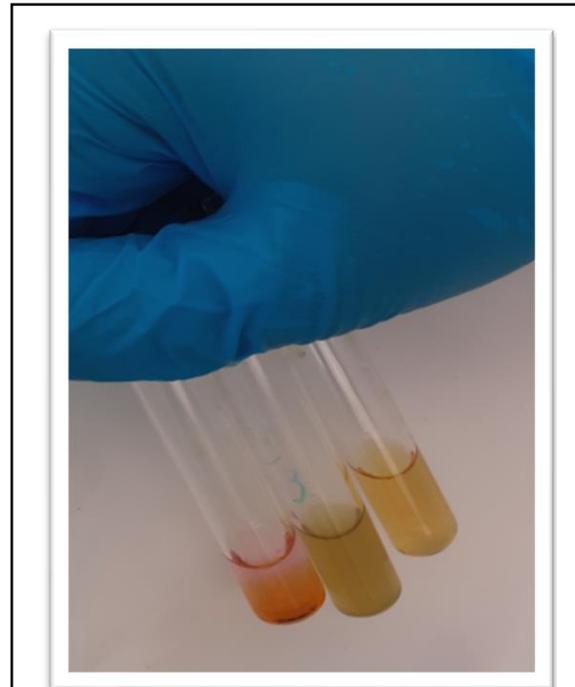


Figure 30 : Résultat de la réaction des alcaloïdes avec le réactif de Buchner sur les trois extraits des parties aériennes de la plante fraîche de *Portulaca oleracea L.*

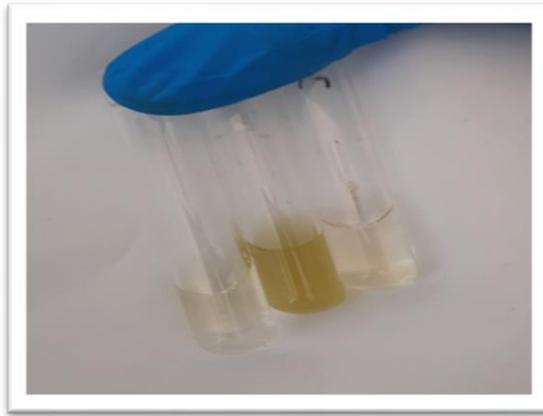


Figure 31 : Résultat de la réaction des alcaloïdes avec le réactif de Mayer sur les trois extraits des parties aériennes de la plante fraîche de *Portulaca oleracea L.*

II.2.5. Flavonoïdes

Les résultats de la réaction des flavonoïdes sont négatifs dans les trois extraits (Figure 32).



Figure 32 : Résultats de la réaction des flavonoïdes.

Résultats

II.2.6. Les tanins

Les résultats de la réaction des tanins sont négatifs dans les trois extraits (Figure 33).

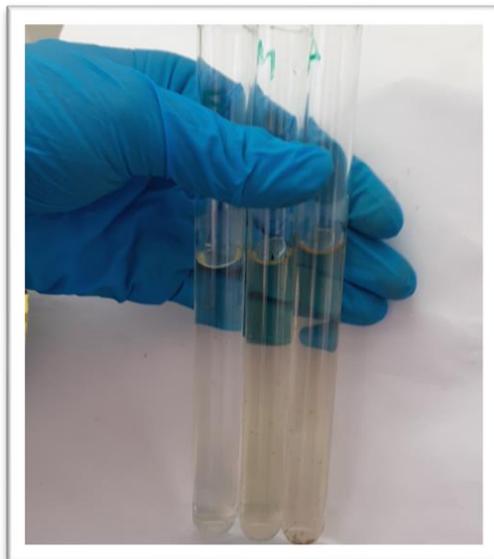


Figure 33 : Résultats de la réaction des tanins.

II.2.7. Les substances quinoniques

Les résultats de la réaction des substances quinoniques sont négatifs dans les trois extraits (Figure 34).



Figure 34 : Résultats de la réaction des substances quinoniques.

II.2.8. L'amidon

Le résultat de la mise en évidence de l'amidon est positif dans l'extrait aqueux de *Portulaca oleracea L.* (Figure 35).

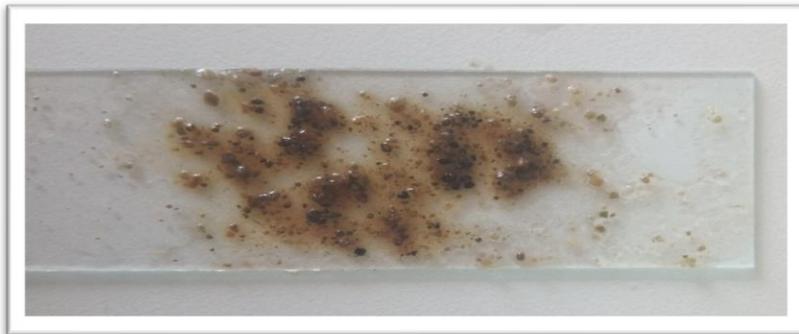


Figure 35 : Résultat de la réaction de l'amidon.

Résultats

II.2.9. Les sucres réducteurs

Le résultat de la mise en évidence des sucres réducteurs est positif dans l'extrait aqueux de *Portulaca oleracea L.* (Figure 36).

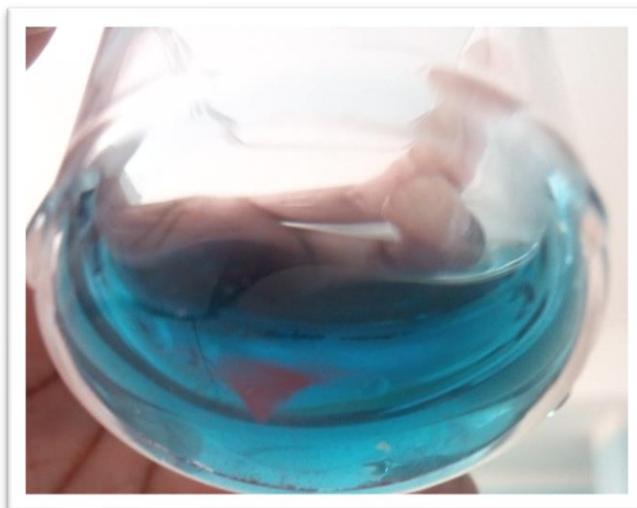


Figure 36 : Résultat de la réaction des sucres réducteurs

Discussion

Discussion

III. Discussion

III .1. Analyse botanique

L'analyse botanique a permis de révéler les principales caractéristiques de la plante de *Portulaca oleracea* L. C'est une plante herbacée, succulente et glabre, de trente à trente-cinq cm de la hauteur.

- Tige cylindrique, lisse, succulente, glabre, plane, ramifiée dès la base et renflée aux nœuds, souvent rougeâtre mesurant trente à trente-cinq cm de long et deux à cinq mm de diamètre.
- Feuilles alternes ou subopposées mais aux extrémités de la tige et des rameaux, elles sont regroupées en verticille, sessiles ou indistinctement pétiolées, charnues, obovales, plates, glabres et lisses, de deux à trois cm de long et de 0.5 à 1.5 cm de diamètre. Sur la face supérieure, les feuilles sont cireuses et brillantes avec une marge entière et la nervure principale est marquée par une dépression longitudinale.
- Fleurs petites, de couleur jaune, à pièces caduques, soit isolées soit réunies par deux ou trois, entre les fourches de rameaux ou à la base des feuilles supérieures.
- Le fruit consiste en une capsule presque ronde à ovale, d'environ trois à neuf mm de long, à nombreuses graines noires, de près d'un mm de diamètre.

L'analyse des caractères morphologiques a été complétée par une étude microscopique des coupes transversales et de la poudre des parties aériennes de la plante.

Peu d'étude microscopique ont été retrouvés sur *Portulaca oleracea* L. c'est d'ailleurs la raison pour laquelle on a fait une étude microscopique de cette plante au sein du laboratoire de pharmacognosie.

Les éléments caractéristiques des coupes transversales des feuilles sont les macles d'oxalate de calcium, les vaisseaux de bois et l'amidon groupé en amas.

Pour les coupes transversales des tiges, les éléments caractéristiques notés sont les cellules à sable, l'amidon groupé en amas, les vaisseaux de bois et le liber.

Discussion

Les éléments caractéristiques de la poudre des feuilles sont les macles d'oxalate de calcium, du mucilage, les grains de pollen, les poils sécréteurs, les vaisseaux de bois, les fragments de parenchyme avec des grains d'amidon et présence de stomates de type paracytiques.

En ce qui concerne l'analyse microscopique de la poudre des tiges, elle a mis en évidence des cellules scléreuses, du mucilage, des vaisseaux de bois et des cellules contenant de l'amidon.

Les résultats de l'analyse botanique de la tige et la feuille révèlent la présence des cellules scléreuses dans la tige et non pas dans la feuille, ce qui explique la rigidité des tiges et la souplesse des feuilles, ainsi que la richesse de la plante en mucilage et en amidon dans les deux parties feuille et tige renferme des propriétés adoucissante confirmant l'usage traditionnel comme émoullient.

Ces résultats concordent avec l'étude de LECLERC en 1916 et BENKHERARA en 2022 (54) (55).

III .2. Analyse physico-chimique

Les tests phytochimiques effectués sur les trois extraits (éthériques, méthanoliques et aqueux) de la partie aérienne de *Portulaca oleracea L.* ont révélé la présence des stérols et polyterpènes, de polyphénols et de saponosides.

Par contre, notre méthode n'a pas détecté les alcaloïdes, les flavonoïdes, les tanins et les substances quinoniques.

L'absence des alcaloïdes prouve l'innocuité de la plante.

Ces résultats confirment ceux obtenus par ABBAS et DJERMOUN en 2015 en Algérie et par Zhou Xin et al. en 2015, qui ont révélé la présence de terpénoïdes, de saponosides et de polyphénols dans la partie aérienne de *Portulaca oleracea L.* récolté au mois d'octobre (56) (57).

Cependant, nous avons noté quelques différences entre nos résultats et ceux obtenus par RAHAL en 2013 en Algérie, qui a révélé, la présence de polyphénols, de tanins et de flavonoïdes, après des tests phytochimiques réalisés sur les trois extraits éthanolique, méthanolique et aqueux de la partie aérienne de *Portulaca oleracea L.* et ceux obtenus par ABBAS et DJERMOUN en 2015 qui ont considéré la plante comme une source très riche en alcaloïdes dont cinq alcaloïdes ont été

Discussion

isolés de cette plante : oléacéines A, B, C, D et E par Xiang et al. en 2005 et ceux présentés par Khursheed et Jain en 2021 qui ont révélé la présence des antraquinones. Ces différences pourraient être dû à la zone de récolte, la période de récolte, l'âge de la plante et aussi à la méthode de détection (29) (56) (58) (59).

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

A l'issue de ce travail, nous avons étudié les caractéristiques botaniques et physico-chimiques des extraits de *Portulaca oleracea L.* qui appartient à la famille des Portulacaceae.

L'étude bibliographique nous a permis de constater les différentes propriétés pharmacologiques ainsi que l'usage traditionnel de *Portulaca oleracea L.*

A l'issue de l'étude botanique : macroscopique et microscopique, nous avons mis en évidence les principaux éléments caractéristiques de *Portulaca oleracea L.* permettant une identification facile de cette espèce : une plante succulente et glabre avec des tiges rouges, des feuilles charnues et obovales, des fleurs jaunes et pentamères...

Les résultats du screening phytochimique révèlent la richesse du pourpier en amidon et en mucilage ce qui lui confère des propriétés émoulliente et adoucissante, et l'absence des alcaloïdes donne un caractère inoffensif à cette plante consommable.

Enfin, on peut dire que nous avons pu atteindre l'objectif de cette étude, nous avons pu apporter les caractéristiques botaniques et les propriétés physico-chimiques des extraits de *Portulaca oleracea L.*

En perspective, il serait intéressant d'élargir l'usage alimentaire de cette plante dans notre culture alimentaire à cause de sa richesse en nutriments et de tester son effet émoullient afin de l'introduire comme actif dans la préparation des produits cosmétologiques.

Références

bibliographiques

Références bibliographiques

1. Fatima MS. Diversité, distribution et biogéographie de la zone écologique du Dahra: Université de Mostaganem; 2021.
2. Bechkri S, Khelifi D. Le genre *Vicia* L. en Algérie Caractérisation de 11 taxa naturels: جامعة الإخوة منتوري قسنطينة; 2017.
3. Tani CK, Grard P, Le Bourgeois T. AdvenAlg 1.0 Identification et connaissance des principales adventices d'Algérie méditerranéenne. *Al Yasmina-Jasminium*. 2021;2(3):184 p.
4. Eljach Mosquera S. Purslane (*Portulaca oleracea* L.) an excellent source of omega-3 and omega-6 fatty acids with abatement of risk factors. 2014.
5. Benkhniq O, Ben Akka F, Salhi S, Fadli M, Douira A, Zidane L. Catalogue des plantes médicinales utilisées dans le traitement du diabète dans la région d'Al Haouz-Rhamna (Maroc). *J Anim Plant Sci*. 2014;23(1):3539-68.
6. DOUA A, ELYAKOUT A. Les propriétés de *Portulaca oleracea* L 2020.
7. Zhou YX, Xin HL, Rahman K, Wang SJ, Peng C, Zhang H. *Portulaca oleracea* L.: a review of phytochemistry and pharmacological effects. *BioMed research international*. 2015;2015:925631.
8. Agil R, Gilbert C, Tavakoli H, Hosseinian F. Redefining unusable weeds to beneficial plants: purslane as a powerful source of omega-3 for the future. *Journal of Food Research*. 2015;4(6):39.
9. Hassan A. Chemical and remedial effects of purslane (*portulaca oleracea*) plant. *Life Sci J*. 2014;11:31-42.
10. Uddin M, Juraimi AS, Hossain MS, Nahar M, Un A, Ali M, et al. Purslane weed (*Portulaca oleracea*): a prospective plant source of nutrition, omega-3 fatty acid, and antioxidant attributes. *The Scientific World Journal*. 2014;2014.
11. Syed S, Fatima N, Kabeer G. *Portulaca oleracea* L.: a mini review on phytochemistry and pharmacology. *Int J Bio Biotechnol*. 2016;13:637-41.
12. Salah KBH, Chemli R. Variabilité phénotypique de quelques populations de Pourpier (*Portulaca oleracea* L.) en Tunisie. *Acta botanica gallica*. 2004;151(1):111-9.
13. thecno-science. *Portulacaceae*. 2022.
14. Mitich LW. Common purslane (*Portulaca oleracea*). *Weed Technology*. 1997;11(2):394-7.
15. MIYANISHI K, CAVERS PB. THE BIOLOGY OF CANADIAN WEEDS.: 40. *Portulaca oleracea* L. *Canadian Journal of Plant Science*. 1980;60(3):953-63.
16. Ocampo G, Columbus JT. Molecular phylogenetics, historical biogeography, and chromosome number evolution of *Portulaca* (*Portulacaceae*). *Molecular phylogenetics and evolution*. 2012;63(1):97-112.

Références bibliographiques

17. Yazici I, Türkan I, Sekmen AH, Demiral T. Salinity tolerance of purslane (*Portulaca oleracea* L.) is achieved by enhanced antioxidative system, lower level of lipid peroxidation and proline accumulation. *Environmental and Experimental Botany*. 2007;61(1):49-57.
18. Fernández-Poyatos MdP, Llorent-Martínez EJ, Ruiz-Medina A. Phytochemical composition and antioxidant activity of *Portulaca oleracea*: Influence of the steaming cooking process. *Foods*. 2021;10(1):94.
19. Petropoulos SA, Fernandes Â, Dias MI, Vasilakoglou IB, Petrotos K, Barros L, et al. Nutritional value, chemical composition and cytotoxic properties of common purslane (*Portulaca oleracea* L.) in relation to harvesting stage and plant part. *Antioxidants*. 2019;8(8):293.
20. Mazza M, Pomponi M, Janiri L, Bria P, Mazza S. Omega-3 fatty acids and antioxidants in neurological and psychiatric diseases: an overview. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. 2007;31(1):12-26.
21. Rubio-Rodríguez N, Beltrán S, Jaime I, Sara M, Sanz MT, Carballido JR. Production of omega-3 polyunsaturated fatty acid concentrates: A review. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2010;11(1):1-12.
22. Stroescu M, Stoica-Guzun A, Ghergu S, Chira N, Jipa I. Optimization of fatty acids extraction from *Portulaca oleracea* seed using response surface methodology. *Industrial Crops and Products*. 2013;43:405-11.
23. Changizi-Ashtiyani S, Zarei A, Taheri S, Rasekh F, Ramazani M. The effects of *Portulaca oleracea* alcoholic extract on induced hypercholesterolemia in rats. *Zahedan J Res Med Sci*. 2013;15(6):34-9.
24. Srivastava R, Srivastava V, Singh A. Multipurpose benefits of an underexplored species purslane (*Portulaca oleracea* L.): A critical review. *Environmental Management*. 2021:1-12.
25. Liu L, Howe P, Zhou Y-F, Xu Z-Q, Hocart C, Zhang R. Fatty acids and β -carotene in Australian purslane (*Portulaca oleracea*) varieties. *Journal of chromatography A*. 2000;893(1):207-13.
26. Palaniswamy UR, McAvoy RJ, Bible BB. Stage of harvest and polyunsaturated essential fatty acid concentrations in purslane (*Portulaca oleracea*) leaves. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2001;49(7):3490-3.
27. Mulla SK, Swamy P. Anticancer activity of ethanol and polyphenol extracts of *Portulaca quadrifida* Linn. On human colon cancer cell lines. *Intl Journal of Pharma and Bio Sci*. 2012;3(3):488-98.
28. Liu X, Yang Q, Lu Y, Li Y, Li T, Zhou B, et al. Effect of purslane (*Portulaca oleracea* L.) extract on anti-browning of fresh-cut potato slices during storage. *Food chemistry*. 2019;283:445-53.
29. Xiang L, Xing D, Wang W, Wang R, Ding Y, Du L. Alkaloids from *Portulaca oleracea* L. *Phytochemistry*. 2005;66(21):2595-601.
30. Kobayashi N, Schmidt J, Nimtz M, Wray V, Schliemann W. Betalains from Christmas cactus. *Phytochemistry*. 2000;54(4):419-26.

Références bibliographiques

31. Wybraniec S, Platzner I, Geresh S, Gottlieb HE, Haimberg M, Mogilnitzki M, et al. Betacyanins from vine cactus *Hylocereus polyrhizus*. *Phytochemistry*. 2001;58(8):1209-12.
32. Yang Z, Liu C, Xiang L, Zheng Y. Phenolic alkaloids as a new class of antioxidants in *Portulaca oleracea*. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*. 2009;23(7):1032-5.
33. Mulry KR, Hanson BA, Dudle DA. Alternative strategies in response to saline stress in two varieties of *Portulaca oleracea* (purslane). *PloS one*. 2015;10(9):e0138723.
34. Simopoulos AP, Norman HA, Gillaspay JE, Duke JA. Common purslane: a source of omega-3 fatty acids and antioxidants. *Journal of the American College of Nutrition*. 1992;11(4):374-82.
35. Naeem F, Khan SH. Purslane (*Portulaca oleracea* L.) as phytogetic substance—A review. *Journal of herbs, spices & medicinal plants*. 2013;19(3):216-32.
36. Erkan N. Antioxidant activity and phenolic compounds of fractions from *Portulaca oleracea* L. *Food chemistry*. 2012;133(3):775-81.
37. Yan J, Sun L-R, Zhou Z-Y, Chen Y-C, Zhang W-M, Dai H-F, et al. Homoisoflavonoids from the medicinal plant *Portulaca oleracea*. *Phytochemistry*. 2012;80:37-41.
38. Simopoulos AP, Tan D-X, Manchester LC, Reiter RJ. Purslane: a plant source of omega-3 fatty acids and melatonin. *Journal of Pineal Research*. 2005;39(3):331-2.
39. Zhou Y-X, Xin H-L, Rahman K, Wang S-J, Peng C, Zhang H. *Portulaca oleracea* L.: a review of phytochemistry and pharmacological effects. *BioMed research international*. 2015;2015.
40. Lei X, Li J, Liu B, Zhang N, Liu H. Separation and identification of four new compounds with antibacterial activity from *Portulaca oleracea* L. *Molecules*. 2015;20(9):16375-87.
41. Tleubayeva MI, Datkhayev UM, Alimzhanova M, Ishmuratova MY, Korotetskaya NV, Abdullabekova RM, et al. Component composition and antimicrobial activity of CO₂ extract of *Portulaca oleracea*, growing in the territory of Kazakhstan. *The Scientific World Journal*. 2021;2021.
42. Kumar A, Sreedharan S, Kashyap AK, Singh P, Ramchiary N. A review on bioactive phytochemicals and ethnopharmacological potential of purslane (*Portulaca oleracea* L.). *Heliyon*. 2022;8(1):e08669.
43. Wang Y, Viennet C, Jeudy A, Fanian F, He L, Humbert P. Assessment of the efficacy of a new complex antisensitive skin cream. *Journal of cosmetic dermatology*. 2018;17(6):1101-7.
44. Akhtar F, Ali MR. Study of antidiabetic effect of a compound medicinal plant prescription in normal and diabetic rabbits. *J Pak Med Assoc*. 1984;34(8):239-44.
45. Li F, Li Q, Gao D, Peng Y, Feng C. Preparation and antidiabetic activity of polysaccharide from *Portulaca oleracea* L. *African Journal of Biotechnology*. 2009;8(4).

Références bibliographiques

46. Anusha M, Venkateswarlu M, Prabhakaran V, Taj SS, Kumari BP, Ranganayakulu D. Hepatoprotective activity of aqueous extract of *Portulaca oleracea* in combination with lycopene in rats. *Indian journal of pharmacology*. 2011;43(5):563.
47. Lee AS, Kim JS, Lee YJ, Kang DG, Lee HS. Anti-TNF- α activity of *Portulaca oleracea* in vascular endothelial cells. *International Journal of Molecular Sciences*. 2012;13(5):5628-44.
48. Mubashir H, Bahar A, Showkat R, Bilal A. *Portulaca oleracea* L. a review. *J Pharm Res*. 2011;4(9):3044-8.
49. Iranshahy M, Javadi B, Iranshahi M, Jahanbakhsh SP, Mahyari S, Hassani FV, et al. A review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology of *Portulaca oleracea* L. *Journal of ethnopharmacology*. 2017;205:158-72.
50. Bosi G, Guarrera PM, Rinaldi R, Bandini Mazzanti M. Ethnobotany of purslane (*Portulaca oleracea* L.) in Italy and morfo-biometric analyses of seeds from archaeological sites of Emilia Romagna (Northern Italy). *Plants and Culture: seeds of the cultural heritage of Europe*. 2009:129-39.
51. Morquer R. Double réactif des lignines et des celluloses. *Bulletin de la Société Botanique de France*. 1929;76(3):516-20.
52. Kanfon RE, Gnawe M, Dossa CPA, Yedomonhan H, Wotto DV, Sohounhloue CD. Caractérisation physico-chimique et évaluation de l'activité antiradicalaire des extraits de sept morphotypes de gombo (*Abelmoschus* spp.) cultivés au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 2018;12(3):1447-58.
53. N'Guessan K, Kadja B, Zirihi G, Traoré D, Aké-Assi L. Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-d'Ivoire). *Sciences & Nature*. 2009;6(1).
54. Leclerc H. Histoire thérapeutique du pourpier. *Revue d'Histoire de la Pharmacie*. 1916;4(15):249-52.
55. BENKHERARA S. Cours de Biologie Végétale 1ère Année LMD. 2022.
56. ABBAS K, DJERMOUN M. Étude de l'effet de l'extrait aqueux de *Portulaca oleracea* sur l'obésité chez les rats Wistar. 2015.
57. Zhou Y-X, Xin H-L, Rahman K, Wang S-J, Peng C, Zhang H. *Portulaca oleracea* L. A review of phytochemistry and pharmacological effects *BioMed Research International*. 2015;2015:11.
58. RAHAL S, RAHAL L. Mémoire de master. 2013.
59. Khursheed A, Jain V. Phytochemical screening, antioxidant, and antimicrobial activity of different *Portulaca oleracea* L. extracts growing in Kashmir Valley. *Journal of Biochemical Technology*. 2021;12(3).

Annexe

Annexe

Annexe : Résultats de l'étude botanique de la tige et de la feuille de *Portulaca oleracea L.* et de l'étude physico-chimique des extraits de la partie aérienne de la plante.

Etude	Elément botanique ou chimique	Feuille	Tige
Etude botanique	Epiderme	+	+
	Bois	+	+
	Liber	+	+
	Amidon	+	+
	Macles d'oxalate de calcium	+	-
	Stomates	+	-
	Grain de pollen	+	-
	Poil sécréteur	+	-
	Cellule à sable	-	+
	Cellules scléreuses	-	+
	Mucilage	+	+
		Partie aérienne	
Etude physico-chimique	Stérols et polyterpènes	+	
	Polyphénols	+	
	Saponosides	+	
	Alcaloïdes	-	
	Flavonoïdes	-	
	Tanins	-	
	Les substances quinoniques	-	
	Amidon	+	
	Les sucres réducteurs	+	

Résumé

Le pourpier (*Portulaca oleracea L.*) est une plante herbacée annuelle succulente largement répandue en Algérie mais elle est considérée comme une mauvaise herbe. Dans le but de valoriser cette espèce, ce travail a été réalisé pour distinguer ses différents caractères botaniques et physico-chimiques. Il s'agit donc d'une étude descriptive par analyse macroscopique et microscopique de la coupe transversale et de la poudre de la feuille ainsi que de la tige suivie d'un screening phytochimique de toute la partie aérienne du pourpier. L'examen botanique a révélé la richesse en amidon et en mucilage des deux parties étudiées mais seule la tige renferme des cellules scléreuses, le screening phytochimique a révélé la présence des sucres réducteurs, de stérols, de polyterpènes, de polyphénols et de saponosides, mais l'absence des alcaloïdes, des flavonoïdes, des tanins et des substances quinoniques. Le pourpier renferme donc principalement des substances à propriétés émoullientes et par l'absence des alcaloïdes et des quinones cette plante serait inoffensive.

Mots clés : *Portulaca oleracea L.*, pourpier, botanique, microscopie, screening phytochimique.

Abstract

Purslane (*Portulaca oleracea L.*) is a succulent annual herbaceous plant widely spread in Algeria but it is considered as a weed. With the aim of valorizing this species, this work was carried out to distinguish its various botanical and physicochemical characters. It is thus a descriptive study by macroscopic and microscopic analysis of the cross section and the powder of the leaf as well as the stem followed by a phytochemical screening of all the aerial part of purslane. The botanical examination revealed the richness in starch and mucilage of both parts studied but only the stem contains sclerose cells, the phytochemical screening revealed the presence of reducing sugars, sterols, polyterpenes, polyphenols and saponosides, but the absence of alkaloids, flavonoids, tannins and quinone substances. Purslane therefore contains mainly substances with emollient properties and due to the absence of alkaloids and quinones this plant would be harmless.

Keywords : *Portulaca oleracea L.*, purslane, botany, microscopy, phytochemical screening.

موجز

Portulaca oleracea L. هي عشب نباتي سنوي يتم توزيعه على نطاق واسع في الجزائر ولكنه يعتبر من الأعشاب الضارة. من أجل تعزيز هذا النوع، تم تنفيذ هذا العمل لتمييز خصائصه النباتية والفيزيائية الكيميائية المختلفة. لذلك فهي دراسة وصفية عن طريق التحليل المجهرى والميكروسكوبي للمقطع العرضي ومسحوق الورقة وكذلك الجذع متبوعاً بفحص ثلاثي نباتي كيميائي لجميع الأجزاء الهوائية من الرجلة. كشف الفحص النباتي عن الثراء في النشا والصبغ في الجزأين المدروسين ولكن الجذع فقط يحتوي على خلايا تصلب، وأظهر الفحص الكيميائي النباتي وجود السكريات المختزلة والستيرويدات والبوليفينول والبوليفينول والسابونوسيدات، ولكن عدم وجود قلويدات وفلافونويد وعفص. ومواد كينون. لذلك تحتوي الرجلة بشكل أساسي على مواد ذات خصائص مطرية وبسبب عدم وجود قلويدات وكينونات فإن هذا النبات سيكون غير ضار.

الكلمات الأساسية: *Portulaca oleracea L.*، الرجلة، علم النبات، الفحص المجهرى، الفحص الكيميائي النباتي.