

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie Physico-chimique
Filière : Sciences Biologiques
Option : Biochimie appliquée



Réf :.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

**Etude de l'activité antioxydante et anti-
inflammatoire de quelques plantes seules et
en association**

Présenté par :

Tachouaft Wenza & Takhedmit Siham

Soutenu le : **25 Juin 2018**

Devant le jury composé de :

M^{elle} Adrar

M^{me} ABDERRAHIM S.

M^{me} Bedjou

M.A.A

M.A.A

Professeur

Présidente

Examinatrice

promotrice

Année universitaire : 2017 / 2018



Remerciements

Au terme de notre travail, en premier lieu, nous tenons à remercier le bon Dieu, le tout puissant de nous avoir donné la volonté, la patience et le courage pour réaliser ce travail ;

Nos profonds remerciements s'adressent à notre promotrice, M^{me} Bedjou F, qui a accepté de nous encadrer, pour sa collaboration et son aide nécessaire à la réalisation de ce travail.

Nous remercions également :

A Mme ABDERRAHIM. S, de nous avoir fait l'honneur d'examiner ce travail ;

A M^{elle} Adrar. S, de nous avoir consacré de son temps en nous faisant l'honneur de présider le jury et d'évaluer notre travail ;

Enfin, nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.



Dédicace

J'ai le plaisir de dédier ce travail :

*A mes chers parents, qu'ils trouvent ici toute ma gratitude pour leur
soutien tout au long de mes études*

A ma sœur adorable Nawal

*A ma chère sœur Kahina, son mari et sa fille Imane, à qui je souhaite
tout le bonheur de monde*

A ma chère sœur Fouzia et son mari

A mes deux frères Lamine et Farid

*J'adresse aussi mes dédicaces à mes amis avec les quelles j'ai passé
des moments agréables*

A tous mes cousins et cousines

A ma chère binôme Siham

Wenza



Dédicace

J'ai le plaisir de dédier ce travail :

A mes chers parents, qu'ils trouvent ici toute ma gratitude pour leur

soutien tout au long de mes études

A ma chère sœur Kenza, à qui je souhaite

tout le bonheur de monde

A mes deux frères Malek et Fayçal

J'adresse aussi mes dédicaces à mes amis avec lesquels j'ai passé

des moments agréables

A tous mes cousins et cousines

A ma chère binôme Wenza.

Siham

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction..... 1

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I. Plantes médicinales..... 3

I.1. *Allium ursinum*..... 3

I.1.1. Description botanique..... 3

I.1.2. Taxonomie..... 4

I.1.3. Utilisation traditionnelle..... 4

I.2. *Coriaria mertensii*..... 5

I.2.1. Description botanique..... 5

I.2.2. Taxonomie..... 5

I.2.3. Utilisation traditionnelle..... 6

I.3. *Hyoscyamus aureus*..... 6

I.3.1. Description botanique..... 6

I.3.2. Taxonomie..... 7

I.3.3. Utilisation traditionnelle..... 7

I.4. *Inula viscosa*..... 7

I.4.1. Description botanique..... 7

I.4.2. Taxonomie..... 8

I.4.3. Utilisation traditionnelle..... 9

I.5. *Rosmarinus officinalis*..... 9

I.5.1. Description botanique..... 9

I.5.2. Taxonomie.....	10
I.5.3. Utilisation traditionnelle.....	10
I.6. <i>Ruta chalepensis</i>	10
I.6.1. Description botanique.....	10
I.6.2. Taxonomie.....	11
I.6.3. Utilisation traditionnelle.....	11
I.7. <i>Thymus vulgaris</i>	12
I.7.1. Description botanique	12
I.7.2. Taxonomie.....	12
I.7.3. Utilisation traditionnelle.....	13
I.8. <i>Urtica dioica</i>	13
I.8.1. Description botanique.....	13
I.8.2. Taxonomie.....	14
I.8.3. Utilisation traditionnelle.....	14
II. Les composés phénoliques.....	14
III. Radicaux libres.....	15
IV. Le stress oxydant.....	15
V. Antioxydants.....	15
VI. L'inflammation et les molécules anti- inflammatoires.....	16
VI.1. Définition de l'inflammation.....	16
VI.2. Les molécules anti-inflammatoires.....	16

Chapitre 2 : Matériels et méthodes

I. Matériel et méthodes.....	17
I.1. Matériel végétal.....	17
I.1.1. Récolte des plantes.....	17
I.2. Préparation de l'extrait total aqueux.....	18

1.3. Dosage des composés phénoliques.....	18
I.4. Evaluation in-vitro de l'activité antioxydants.....	19
I.5. Activité anti-inflammatoire.....	21

Chapitre 3 : Résultats et discussion

I. Résultats et discussion.....	22
I.1. Le rendement des extractions.....	22
I.2. Dosage des composés phénoliques totaux.....	24
I.3. Activité antioxydant.....	26
I.4. Activité anti oxydantes des extraits de plantes en combinaison.....	28
I.5. L'activité anti inflammatoire.....	30
I.6. Activité anti inflammatoire des plantes en association.....	31
Conclusion et perspective.....	36
Références bibliographique.....	37
Annexes	

Liste des abréviations

ABTS : (2, 2'-azinobis (3-éthyl-benzothiazoline-6sulphonate)

BSA : Bovine sérum albumine

COX-2 : la cyclo-oxygénase inductible

EEAU : extrait éthanolique d'*Allium ursinum*

EECM : extrait éthanolique *Coriaria myrtifolia*

EEHA : extrait éthanolique *Hyoscyamus albus L*

EEIV : extrait éthanolique d'*Inula viscosa*

EERO : extrait éthanolique *Rosmarinus officinalis*

EERC : extrait éthanolique de *Ruta chalepensis*

EETV : Extrait méthanolique d' *Thymus vulgaris L*

EMUC : Extrait méthanolique d'*Urtica dioica L*

EMAU : Extrait méthanolique d'*Allium ursinum*

EMCM : Extrait méthanolique d' *Coriaria myrtifolia*

EMHA : Extrait méthanolique d' *Hyoscyamus albus L*

EMIV : Extrait méthanolique d'*Inula viscosa*

EMRO : Extrait méthanolique d' *Rosmarinus officinalis*

EMRC : Extrait méthanolique d' *Ruta chalepensis*

EMTV : Extrait méthanolique d' *Thymus vulgaris L*

EMUC : Extrait méthanolique d'*Urtica dioica L*

IC50 : Concentration inhibitrice à 50%

INOS : oxyde nitrique synthase inductible

OMS : Organisation mondiale de santé

ROS : Réactive Oxygène Species

SOD : superoxyde dismutase

TEAC : Capacité antioxydants équivalente de trolox

Trolox : Acide 6-hydroxy-2, 5, 7,8-tetramethylchroman-2-carboxylique.

Liste des figures

Figure 01 : <i>Allium ursinum</i>	3
Figure 02 : <i>Coriaria myrtifolia</i>	4
Figure03: <i>Hyoscyamus albus</i> L.....	5
Figure 04: <i>Inula viscosa</i>	7
Figure 05 : <i>Rosmarinus officinalis</i>	8
Figure 06 : <i>Ruta chalepensis</i>	10
Figure 07 : <i>Thymus vulgaris</i> L.....	11
Figure 08 : <i>Urtica dioica</i> L	12
Figure 09 : La localisation géographique du lieu de récolte	16
Figure 10 : Principe de la réaction du réactif de Folin-Ciocalteu avec l'acide gallique... ..	17
Figure 11 Protocole de dosage des polyphénols.....	18
Figure 12 : Protocole expérimentale du teste ABTS.....	19
Figure 13 : protocole de l'activité anti inflammatoire	20
Figure14 : Histogramme du contenu phénolique total des extraits des huit plantes médicinales.....	24
Figure 15 : Comparaison des concentrations IC50 des extraits des plantes étudiées.. <i>Ruta chalepensis, Inula viscosa, Rosmarinus officinalis, Hyocyanus albus, Alium ursinum</i>	26
Figure 16 : Comparaison des effets scavenger du radical ABTS par les combinaisons des extraits EMUD-EMTV ; EMCM-EMUD ; EMTV-EMRC ; EMCM-EMIV.....	27

Figure 17 : Comparaison des effet scavenger du radical ABTS par les combinaison des extraits : EMCM-EMHA ; EMUD-EMHA ;EMRC-EMAU ;EMRO-EMRC.....28

Figure N°18 : Comparaison des pourcentages d'inhibition de la dénaturation des protéines par des quatre combinaisons : EMRO-EMTV ; EMCM-EMUD ; EMAU-EMIV ; EMRC-EMAU.....30

Figure N°19 : Comparaison des pourcentage d'inhibition de la dénaturation des proteines par des quatre combinaison :EMTV-EMRC ; EMIV-EMUD ; EMHA-EMCM ; EMHA – EMRO.....31

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Classification botanique d' <i>Allium ursinum</i>	3
Tableau II : Classification botanique de <i>Coriaria myrtifolia</i>	4
Tableau III : Classification botanique de <i>Hyocyamus albus</i>	6
Tableau IV : La classification botanique d' <i>Inula viscosa</i>	7
Tableau V : Classification botanique de <i>Rosmarinus officinalis</i>	9
Tableau VI : Classification botanique de <i>Ruta chalepensis</i>	10
Tableau VII : La classification botanique de <i>Thymus vulgaris</i>	11
Tableau VII : Classification botanique d' <i>Urtica dioica</i>	13
Tableau IX : Les rendements d'extractions des huit plantes	22
Tableau X : Résultats de la teneur en composés phénoliques des huit plantes médicinales.....	23
Tableau XI : Les pourcentages d'inhibition de la dénaturation de la BSA des huit plantes étudiés.....	29

INTRODUCTION GENERALE

Radicaux libres, stress oxydant et antioxydants sont devenus des termes familiers tant dans le monde médical que dans le grand public. Au début des années 2000, ces notions n'étaient généralement évoquées que dans les congrès scientifiques. Mais ces dernières années, l'industrie pharmaceutique, et la presse grand public ont massivement diffusé les informations concernant les oxydants et les antioxydants. Ce terme est fréquemment employé dans un certain nombre de situations biochimiques, physiologiques et physiopathologiques.

Le mode de vie, les mauvaises habitudes alimentaires, les changements d'environnement, la pollution, les systèmes de productions endogène des radicaux libres (tel que la xanthine oxydase) sont des facteurs influençant le stress oxydant qui est souvent associé au vieillissement et à certaines pathologies, y compris les maladies inflammatoires, le cancer, les maladies neuro-dégénératives, cardio-vasculaire et le diabète.

Les effets secondaires des antioxydants et des anti-inflammatoires de synthèse a conduit les biologistes à la recherche de nouvelles molécules naturelles dotées d'activités biologiques et/ou pharmacologiques. La valorisation de ces substances présente un intérêt socio-économique, sans équivoque en bio-pharmacologie.

Les plantes médicinales constituent une source inépuisable de substances à activités biologiques et pharmacologiques très variées et l'organisation mondiale de la santé a estimé que plus de vingt milles espèces végétales à travers le monde sont utilisées par les différentes populations, surtout celles qui n'ont pas accès aux soins médicaux pour prévenir ou guérir certaines affections. **(Heshmati et Namazi, 2015).**

Dans le présent travail nous nous sommes intéressées à l'exploration des activités antioxydants et anti inflammatoire, in vitro, de huit plantes poussant spontanément dans la région de Bejaia: *Allium ursinum*, *Hyoscyamus albus*, *Inula viscosa*, *Coriaia*

hymertifolia, *Rosmarinus officinalis*, *Ruta chalepensis*, *Thymus vulgaris*, *Urtica dioica* .

Notre travail est réparti en deux parties :

- La première partie est une revue bibliographique portant sur les différentes plantes des polyphénols et leur activité antioxydants.
- La deuxième partie est réservée à l'étude expérimentale, elle-même, subdivisée en deux chapitres : l'un Présente les méthodes et les techniques utilisées pour la réalisation de ce travail et l'autre consacrée à la présentation et la discussion des résultats obtenus.

Plantes médicinales

Les plantes sont utilisées dans toutes les cultures, pour leurs vertus médicinales et de nos jours encore l'organisation mondiale de la santé « O.M.S » estime que la médecine traditionnelle couvre les besoins en soins de santé primaires de 80% de la population mondiale (**Farnsworth et Soejarto, 1985**).

Les méthodes de préparation et d'utilisation des extraits de plantes médicinales sont transmises d'une génération à une autre. Il s'agit de pratiques empiriques, basées sur des connaissances ancestrales, ignorant la cible et le mode d'action de ces extraits sur l'organisme humain. Avec ce qu'on appelle la révolution «scientifique» et les progrès dans tous les domaines «médecine, pharmacie, biologie, botanique, pharmacologie, toxicologie, pharmacognosie... », les cibles et les mécanismes moléculaires des extraits végétaux sont de mieux en mieux élucidés (**Fournier, 1999**).

I-Allium ursinum

I.1.Description botanique

C'est une espèce herbacée vivace, appartenant à la famille des liliacées, de distribution large en Europe et en Asie (**Oborny et al. 2011**). Localement elle est appelée tharast. Elle atteint généralement une taille de 50 cm (**Eggert, 1992**). Elle se compose d'une tige au sommet de laquelle il y a une inflorescence semi-sphérique en forme d'ombelle, des fleurs blanches et des feuilles, qui sont plus courtes que la tige, lisses, plates, elliptiques-lancéolées avec une lame distincte et bien développée (**Ernst, 1979**). (**Figure 1**).



FigureN°1 *Allium ursinum* (1)

I.1.2. Taxonomie

La classification botanique de *Allium ursinum* est présentée dans le **tableau N°I**

Tableau N°I : Classification botanique de *Allium ursinum* (Friesen et al, 2006).

Règne	Planta
Ordre	Liliales
Famille	Liliacées
Genre	<i>Allium</i>
Espèce	<i>Allium ursinum</i>

I.1.3. Utilisation traditionnelle

Allium ursinum est utilisée en médecine traditionnelle comme traitement antimicrobien (Sobolewska et al., 2003) en usage interne ou en externe, antiparasitaire et anti cancéreux et contre les maladies cardiovasculaires et l'hypertension (Lai et al., 2012).

I.2. *Coriaria mertifolia*

I.2.1. Description botanique

Coriaria myrtifolia est un arbuste de 2 à 3 m de haut qui pousse en zone méditerranéenne occidentale. Il est considéré comme une plante toxique. Les feuilles sont opposées, entières, lancéolées, aiguës, avec un court pétiole. Les baies sont d'abord vertes puis rouges foncé à maturité (Boudkhili *et al*, 2013). (Figure 2)



FigureN°2 :*Coriariamyrtilifolia* (Arditti 2010).

I.2.2. Taxonomie :

La classification botanique de *Coriaria myrtifolia* est donnée dans le **tableau II**.

Tableau II : Classification botanique de *Coriaria myrtifolia* (Quezel et Santa,1963)

Règne :	Plantae
Classe :	Equisetopsida
Ordre :	Cucurbitales
Famille :	Coriariaceae
Genre :	<i>Coriaria</i>
Espèce :	<i>Coriaria myrtifolia</i>

I.2.3. Utilisation traditionnelle

L'utilisation de *Coriaria myrtifolia* en Méditerranée se limite au tannage en raison de sa toxicité mortelle (Rimbaud et al, 1943).

I.3. *Hyoscyamus albus***I.3.1. Description botanique :**

La jusquiame est une plante qui fait 20 à 80 cm de haut. Elle est velue-visqueuse, à odeur vireuse faible. Cette plante pousse au sud de l'Europe, en Asie occidentale et en Afrique du nord (Goullé et al, 2004).

Les feuilles sont longues de couleur vert grisâtre, les fleurs sont jaunâtres veinées de brun violet (Jouzier, 2000). (Figure 3)



Figure N° 3: *Hyoscyamus albus* L. (Quezel et santa, 1963).

I.3.2. Taxonomie :

Le tableau III donne la taxonomie de *Hyoscyamus albus*

Tableau III. Classification botanique de *Hyoscyamus albus* selon (Treas et al, 1978)

Règne	Plantae
Classe	Dicotylédone
Ordre	Tubiflorae
Famille	Solanaceae
Genre	<i>Hyoscyamus</i>
Espèce	<i>Hyoscyamus albus</i>

I.3.3. Utilisation traditionnelle :

La jusquiame est documentée dans le système traditionnel de la médecine chinoise pour son utilisation dans les crampes d'estomac, la toux, les névralgies et la psychose (Kirtikar et Basu, 1984). Dans la médecine tibétaine, les graines sont utilisées comme vermifuge, fébrifuge et anti-tumoral. Elles se sont également avérées utiles dans le traitement de l'estomac ou les douleurs intestinales, le mal de dents et l'inflammation de la région pulmonaire (Sajeli et al, 2006).

I.4. *Inula viscosa*

I.4.1. Description botanique

Inula viscosa, appelée en Kabylie amagramane est une plante herbacée visqueuse et glanduleuse à odeur forte. Elle peut atteindre 50cm à 1m de hauteur. Les feuilles sessiles sont ondulées, dentées, aiguës (Paulian, 1967). Elle présente des fleurs jaunes très nombreuses au sommet de la tige. C'est une plante très répandue dans tout le bassin méditerranéen (Quezel et santa, 1963). (Figure 4).



FigureN°4 : *Inula viscosa* (2).

I.4.2. Taxonomie :

Le tableau IV montre la classification botanique d'*Inula viscosa*

Tableau IV : La classification botanique d'*Inula viscosa* (Quezel et santa, 1963).

Règne	Plantae
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Asterales
Famille	Asteraceae
Sous-famille	Asteroideae
Genre	<i>Inula</i>
Espèce	<i>Inula viscosa</i>

1.4.3. Utilisation traditionnelle

Inula viscosa est très utilisée dans la médication traditionnelle pour ses activités : anti septique, anti pyrétique (Rohli, 1987) anti diabétique (Yaniv *et al*, 1987), et anti-inflammatoire (Barbetti, 1985).

I.5. *Rosmarinus officinalis*

I.5.1. Description botanique

Rosmarinus officinalis est un arbuste aromatique appartenant à la famille des lamiacées communément appelé romarin. Ses feuilles persistantes peuvent atteindre 2m de haut avec de nombreux rameaux dressés ou quelquefois prostrés. Les feuilles sont sessiles et opposées, les fleurs bleu lavande à blanches sont disposées en courtes grappes à l'aisselle des feuilles, sur la partie supérieure des rameaux.

C'est une plante très connue dans les pays occidentaux, très cultivée dans les régions méditerranéenne (Wollinger *et al*, 2016). (Figure 5).



Figure N°5 :*Rosmarinus officinalis* (Ayadi *et al*, 2011).

I.5.2. Taxonomie :

La classification botanique de *Rosmarinus officinalis* est indiquée dans le tableau V.

Tableau V : Classification botanique de *Rosmarinus officinalis*

Règne	Végétal
Classe	Décotylédone
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiaceae,
Genre	<i>Rosmarinus</i>
Espèce	<i>Rosmarinus officinalis</i>

I.5.3 Utilisation traditionnelle

Le romarin est utilisé contre les maux d'estomac, les vomissements, les fermentations intestinales (**Bouquet, 1921**) et contre les coliques (**Bouchat, 1956**), cependant il pourrait provoquer des contractions utérines et de ce fait serait abortif (**Duke et Ayensu, 1985**). Il est utilisé comme diurétique sous forme de vin diurétique dans les cas d'hydropisie et d'œdème (**Fournier, 1948**).

I.6. *Ruta chalepensis*

I.6.1. Description botanique

Ruta chalepensis est une plante herbacée à tige ligneuse à la base, pouvant atteindre 1 m (**Baba Aissa, 1999**). Les feuilles sont aromatiques, ovales, larges, (**Mioulane, 2004**).

C'est une espèce méditerranéenne, relativement commune dans toute l'Algérie septentrionale (**Baba Aissa, 1999**), au nord-est de l'Afrique, sud de l'Europe et le sud-ouest de l'Asie (**Mioulane, 2004**). (**Figure 6**).



Figure N°6 : *Ruta chalepensis* (Duke et al., 2008).

I.6.2. Taxonomie

Tableau N°VI : Classification botanique de *Ruta chalepensis* (Bonnier, 1999 ; Wiart, 2006 ; Takhtajan, 2009).

Règne	<i>Plantae</i>
Classe	<i>Magnoliopsida (dicotylédones)</i>
Ordre	<i>Sapindales</i>
Famille	<i>Rutaceae</i>
Genre	<i>Ruta</i>
Espèce	<i>Ruta chalepensis</i>

I.6.3. Utilisation traditionnelle

La rue est considérée comme mellifère et sa présence éloigne les vipères. Elle repousse les insectes (Le Moine, 2001) et est utilisée contre la gale et les parasites de la tête (Bonnier, 1999). Elle sert aussi comme antivenimeux local, contre les nausées et les vomissements, dans les constipations, le paludisme et pour soigner les anémies (Merad Chiali, 1973), le rhumatisme, contre les douleurs gastriques, les vers intestinaux (Baba Aissa, 1999), dans les accouchements difficiles, les maux des yeux et des oreilles, dans l'asthme et les névroses (Merad Chiali, 1973).

I.7. *Thymus vulgaris*

I.7.1. Description botanique

Thymus vulgaris L. est un sous-arbrisseau touffu, vivace et aromatique pouvant atteindre de 20 à 30 cm de hauteur. Ses tiges sont dressées, ligneuses, rameuses et tortueuses (Teuscher et al., 2005 ; Skaria, 2007; Bruneton, 2009). Les fleurs sont de petite taille (4 à 6 mm de long) (Lemoine, 2005 ; Teuscher et al., 2005 ; Bruneton, 2009; Chazel et Chazel, 2012). (Figure 7).



Figure N°7 : *Thymus vulgaris* L. (Fayad et al, 2013).

I.7.2. Taxonomie

Le tableau VII rapporte la classification botanique de *Thymus vulgaris* L.

Tableau VII: La classification botanique de *Thymus vulgaris* L. (Goetz et Ghédira, 2012).

Règne	<i>Plantae</i>
Classe	<i>Magnoliopsida</i>
Ordre	<i>Lamiales</i>
Famille	<i>Lamiaceae</i>
Genre	<i>Thymus</i>
Espèce	<i>Thymus vulgaris</i> L.

I.7.3.Utilisation traditionnelle

La plante *Thymus vulgaris* est très utilisée dans la pharmacopée traditionnelle. En règle générale, ses différentes parties sont utilisées fréquemment comme, anti-inflammatoire antispasmodique, antiparasitaire et antalgique (**Bouhdid et al, 2006**).

I.8.Urtica dioica L**I.8.1.Description botanique**

L'Ortie est une plante élancée, mesurant de 60 à 90 cm de haut et pouvant dépasser 1 m 50. Elle se caractérise par ses feuilles opposées et ses petites fleurs en grappes ou en boulettes (**Bruneton, 1999**).

Connue par son contact irritant, d'où son nom *Urtica* signifiant «celle qui brûle », elle est largement distribuée dans toutes les régions du monde (**Francine, 2005 ; Hans, 2007**). (**Figure 8**).



Figure N°8: *Urtica dioica* L. (**Francine, 2005**).

I.8.2.Taxonomie :

La classification botanique d'*Urtica dioica* est présentée dans le **tableau VIII**

Tableau VIII : Classification botanique d'*Urtica dioica* (Francine, 2005).

Règne	Plantae
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Urticales
Famille	Urticaceae
Genre	Urtica
Espèce	<i>Urtica dioica</i>

I.8.3.Utilisation traditionnelle

Cette plante est utilisée dans les états séborrhéiques de la peau et dans le traitement symptomatique des manifestations articulaires douloureuses mineures. (Francine, 2005)

Sa richesse en vitamines B2, B5, acide folique, silice et zinc Permet de lutter contre les ongles cassants, la chute des cheveux. Elle est dépurative, elle « régénère le sang».

Elle est utilisée par voie orale, en teinture homéopathique, contre la varicelle (Luc, 2010).

II. Les composés phénoliques :

Les composés phénoliques sont des métabolites secondaires synthétisés par des plantes, au cours de leur développement normal, en réponse à des infections, des blessures, des rayons ultra-violet (UV) et des insectes. Ces composés photochimiques provenant de la phénylalanine et la tyrosine sont ubiquitaires dans les plantes (Pereira et al, 2012).

Les polyphénols sont associés à de nombreux processus physiologiques au sein de la plante soumise à des blessures mécaniques ou des attaques par des pathogènes. La capacité d'une espèce végétale à résister à l'attaque des insectes et des microorganismes est souvent corrélée avec la teneur en composés phénoliques (Bahorun, 1997).

Ces composés montrent des activités anti-carcinogènes, anti-inflammatoires, antiathérogènes, anti-thrombotiques, analgésiques, antibactériens, antiviraux, anticancéreux, anti-allergènes, vasodilatateurs et antioxydants (**Ribereau, 1982**).

III. Radicaux libres

Un radical libre est une espèce chimique, (atome ou molécule) contenant un ou plusieurs électrons non appariés dans ses orbitales. Ce déséquilibre n'est que transitoire et il est comblé soit par l'acceptation d'un autre électron soit par le transfert de cet électron libre sur une autre molécule. Ces espèces radicalaires très instables, très réactives sont produites d'une manière continue, dans de nombreux phénomènes biologiques. (**Tremellen, 2008**).

IV. Le stress oxydant

Dans les systèmes biologiques, le stress oxydant est la conséquence d'un déséquilibre entre la production des radicaux libres et leur destruction par des systèmes de défenses. (**Kulbacka et al., 2009**). Il résulte de l'action d'un ensemble de facteurs incluant, les agents chimiques cancérigènes (**Klaunig et al., 1998**), les radiations ionisantes (**Azzam et al., 2012**), et même le régime alimentaire (un régime riche en prooxydants ou pauvre en antioxydants comme la vitamine C et E). (**Sies et al., 2005**). Les cellules altérées par ces facteurs produisent des taux élevés de radicaux libres principalement les ROS. (**Trachootham et al., 2009**). Le stress oxydant joue un rôle central dans de nombreuses pathologies telles que l'athérosclérose (**Vogiatzi et al., 2009**), le diabète de type 2 (**Pitocco et al., 2010**), les pathologies neurodégénératives (**Darveshet et al., 2010**), les maladies inflammatoires chroniques (**Roessner et al., 2008**).

V. Antioxydants

Les antioxydants sont des substances capables de neutraliser ou de réduire les dommages causés par les radicaux libres, dans l'organisme et permettent de maintenir, au niveau de la cellule, des concentrations non cytotoxiques de ces espèces oxygénées réactives. Notre organisme réagit donc de façon constante à cette production permanente de radicaux libres et on distingue au niveau des cellules deux lignes de défense inégalement puissantes pour détoxifier la cellule (**Favier, 2003**). Les défenses antioxydantes reposent sur des systèmes enzymatiques : superoxyde dismutase (SOD), catalase et glutathion peroxydase et non enzymatiques comme les vitamines C et E, les polyphénols, ... etc. (**Leverve, 2009**).

VI. L'inflammation et les molécules anti- inflammatoires**VI.1. Définition de l'inflammation :**

La réponse inflammatoire est une réponse adaptative engendrée en réponse à des stimuli nocifs telle qu'une infection ou une agression tissulaire. Elle nécessite une régulation fine, généralement bénéfique, elle conduit à l'élimination d'éventuels pathogènes et au retour à l'homéostasie du tissu lésé. **(Nathan, 2002 ; Barton, 2008).**

La fonction principale de l'inflammation est d'éliminer l'agent agresseur et de permettre la réparation des tissus. L'inflammation de courte durée dite inflammation aiguë est un phénomène bénéfique pour l'organisme qui lui permet de retrouver son intégrité physiologique. Alors que l'aspect négatif de l'inflammation intervient quand cette dernière se pérennise et devient chronique **(Weill et al, 2003).**

VI.2. Les molécules anti-inflammatoires

Les polyphénols peuvent exercer, au niveau moléculaire, des effets anti-inflammatoires qui sont dépendants de leur structure spécifique. Les fonctions de macrophage, y compris la production de cytokines, peut également être affectée par certains flavonoïdes par la modulation de la cyclo-oxygénase inductible (COX-2) et l'oxyde nitrique synthase inductible (iNOS). Plusieurs études expérimentales ont rapporté les effets immunomodulateurs des composés phénoliques sur l'immunité humorale et cellulaire **(Madhuri et al, 2008 ; Neyestani, 2008).**

I. Matériel et méthodes

I.1. Matériel végétal

I.1.1. Récolte des plantes

Les espèces sélectionnées *Allium ursinum*, *Inula viscosa*, *Rosmarinus officinalis*, *Ruta chalepensis*, *Thymus vulgaris*, *Urtica dioica* ont été récoltées au cours du mois de mars 2018 dans la région d’akbou. *Hyoscyamus albus* et *Coriaia mertifolia* ont été récoltées dans la région de Boukhelifa, située à 45Km à l’Est de Bejaia. (Figure 9)

L’identification des taxons retenus est effectuée par Mr Bouadam enseignant chercheur à l’université de Bejaia.



Figure9 : La localisation géographique du lieu de récolte (3)

I.2. Préparation des extraits bruts :

La partie aérienne des plantes sont nettoyyées et séchées à température ambiante puis elles sont broyées, à l’aide d’un broyeur manuel. La préparation des extraits consiste à

macérer 60g de la poudre de chaque plante dans un volume de 200 ml d'éthanol à 70% sous agitation pendant 24 heures. Les homogénats sont filtrés puis évaporés à l'aide d'un rotavapor. Les extraits sont récupérés, pesés et conservés dans des flacons ambrés à l'abri de l'air (Mahmoudi *et al*, 2013).

1.3. Dosage des composés phénoliques :

Le contenu phénolique total des extraits a été estimé par une méthode spectrophotométrique utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu, selon le protocole décrit par Singleton et Rossi (1965).

Le réactif est constitué par un mélange d'acide phosphotungstique (H₃PW₁₂O₄₀) et d'acide phosphomolybdique (H₃PMo₁₂O₄₀). Il est réduit, lors de l'oxydation des phénols, en un mélange d'oxyde bleu de tungstène et de molybdène. La **Figure 10** montre le principe de la réaction de l'acide gallique avec le molybdène.

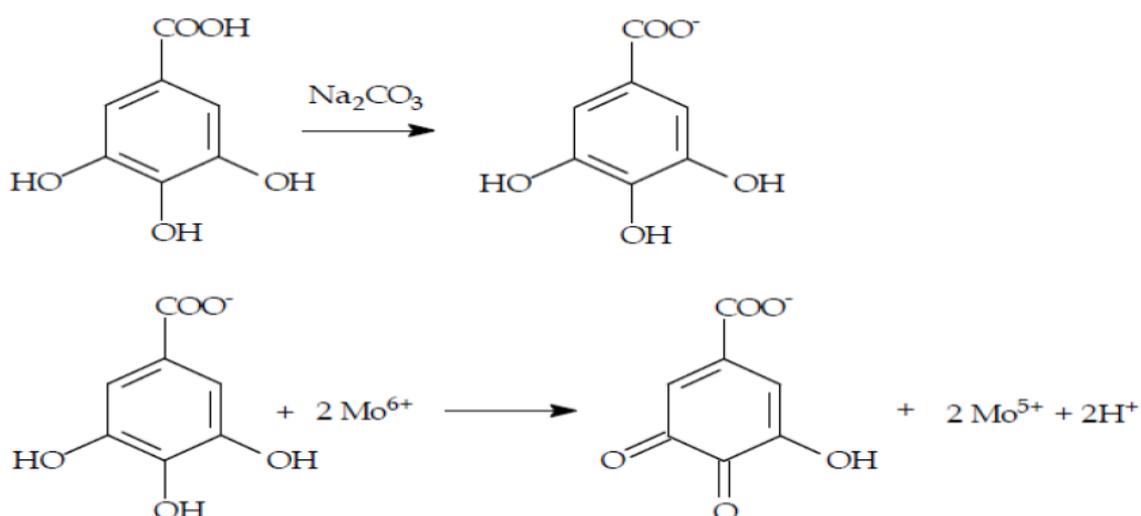


Figure10: Principe de la réaction du réactif de Folin-Ciocalteu avec l'acide gallique (adaptée à partir d'Oliveira *et al*, 2009).

La coloration produite, dont l'absorption maximum est comprise entre 725 et 765 nm, est proportionnelle à la quantité de polyphénols présents dans les extraits végétaux (Boizot et Charpentier, 2006).

Mode opératoire

Le protocole expérimental utilisé est celui de (Boizot et charpentier, 2006).

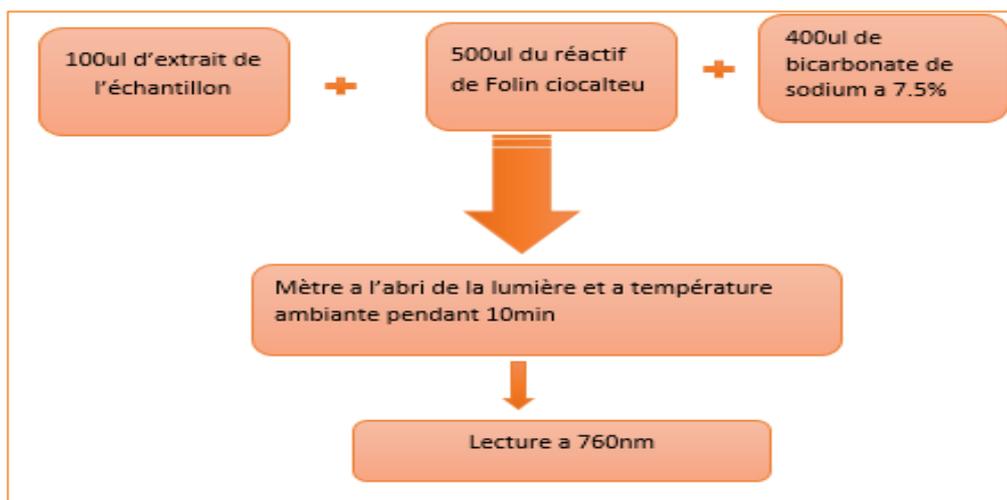


Figure N°11 : Protocole de dosage des polyphénols (Boizot et charpentier, 2006).

Un blanc pour chaque extrait a été préparé, dans les mêmes conditions en remplaçant l'extrait par de le méthanol.

Les résultats sont exprimés en mg d'équivalent acide gallique/g de matière végétale sèche, en se référant à la courbe d'étalonnage de l'acide gallique.

I.4.Evaluation *in-vitro* de l'activité antioxydants**Test antiradicalaire à L'ABTS****➤ Principe**

Pour étudier l'activité antiradicalaire des extraits des plantes, nous avons opté pour la méthode utilisant l'ABTS (2,2'-azinobis (3-éthyl-benzothiazoline-6 sulphonate). Il s'agit d'un radical libre relativement stable, de coloration bleue verte qui est transformé, par un don d'hydrogène, en ABTS-H⁺ incolore, ayant une absorbance maximale à 734nm. Le test TEAC (Capacité antioxydants équivalente de trolox) est appliqué pour déterminer la quantité de radicaux qui peuvent être piégés par un antioxydant. Dans cette méthode, l'ABTS est mis en solution aqueuse avec du persulfate de potassium (K₂ S₂ O₈) pour générer le radical, une fois que le radical ABTS^{•+} est formé, le standard pur ou l'échantillon est ajouté et la diminution de l'absorbance est suivie par spectrophotométrie (Re *et al*, 1999). La

diminution de l'absorbance causée par l'antioxydant reflète la capacité de capture du radical libre

Mode opératoire : D'après (Re et al, 1999).

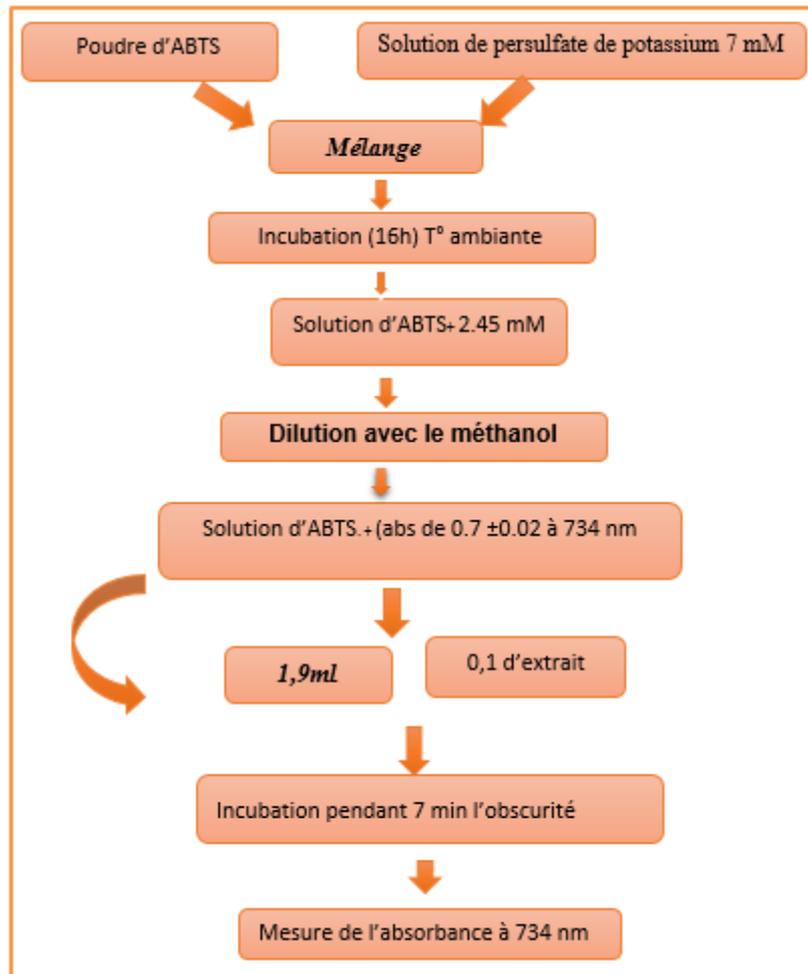


Figure N°12 : Protocole expérimental du test ABTS

Un blanc pour chaque extrait a été préparé, dans les mêmes conditions en remplaçant l'extrait par de le méthanol.

Le pourcentage de l'activité scavenger du radical ABTS•+ est exprimé par la formule suivante :

$$\% = [(A \text{ contrôle} - A \text{ échantillon}) / A \text{ contrôle}] \times 100$$

A contrôle: (1ml de méthanol+1.9ml ABTS).

A échantillon : (0.1ml d'extrait +1.9ml ABTS).

I.5. Activité anti-inflammatoire :

L'inhibition de la dénaturation de l'albumine a été évaluée selon la méthode de

Chandra et al. (2012) modifiée.

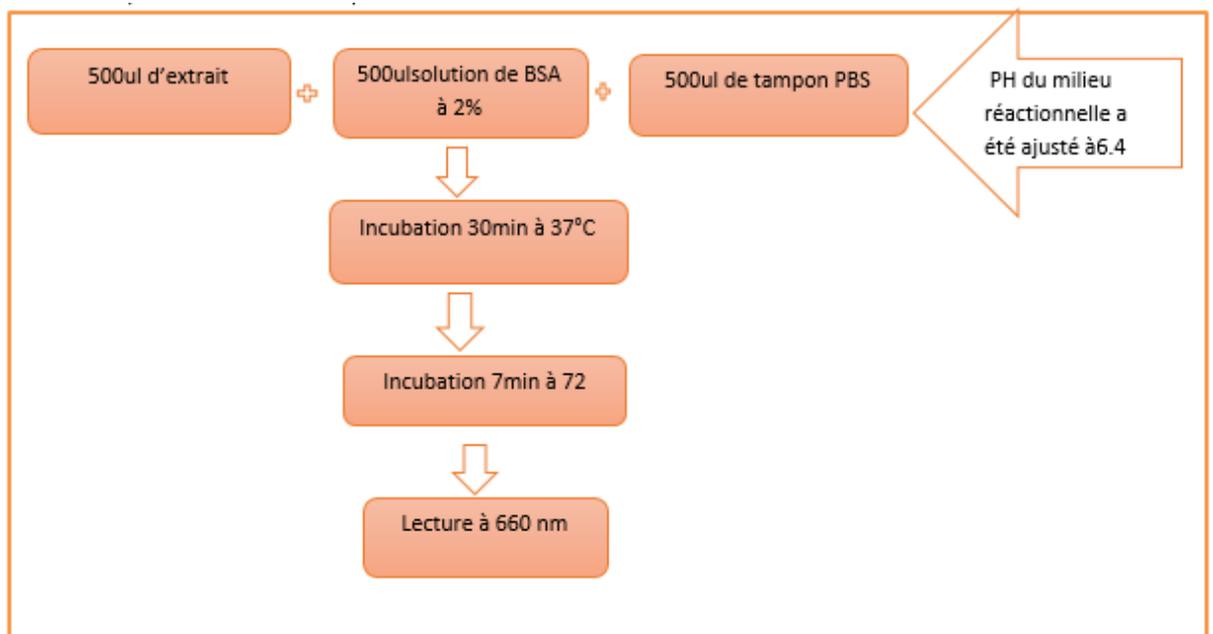


Figure N° 13 : protocole de l'activité anti inflammatoire selon (**Chandra et al. 2012**).

Un blanc pour chaque extrait a été préparé, dans les mêmes conditions en remplaçant l'extrait par le méthanol.

Expression des résultats

Le pourcentage d'inhibition de la dénaturation de l'albumine a été calculé par la formule suivante :

$$\% \text{ d'inhibition} = \frac{(AC - AT)}{AC} \times 100$$

Où :

Ac = Absorbance du contrôle

At = Absorbance du test - Absorbance du blanc du test

Conclusion

La connaissance et l'usage des plantes médicinales constituent un vrai patrimoine pour l'être humain. Leur importance dans le domaine de la santé publique a connu un regain d'intérêt durant ces dernières années grâce aux thérapeutiques qu'elles procurent. Cette diversité, en propriétés biologiques, est liée certainement aux vertus thérapeutiques attribuées à une gamme extraordinaire de molécules bioactives, synthétisées par la plante non seulement comme des agents thérapeutiques, mais également comme agents de lutte contre les herbivores et les prédateurs. Ces molécules naturelles phénoliques sont très recherchées en phytothérapie vue les effets secondaires des médicaments et les séquelles néfastes des antioxydants de synthèse.

L'objectif primordial assigné à cette étude englobe l'évaluation des propriétés antioxydants et anti-inflammatoire des extraits brut méthanoliques de la partie aérienne de huit plantes largement utilisées en médecine traditionnelle à travers le monde. La détermination des rendements en extraits bruts a montré une rentabilité importante chez les huit espèces de plantes allant de 10.4% jusqu'à 18.03%. Les résultats obtenus ont montré que l'extrait éthanolique de *Alium ursinum* a le plus faible rendement avec 10.25%. La quantification par des méthodes spectrophotométriques nous a permis de déterminer les teneurs en phénols totaux par la méthode de Folin-Ciocalteu. Les résultats obtenus nous ont révélé que les plantes riches en polyphénols sont *Coriaria myrtifolia*, *Inula viscosa*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*. L'activité antioxydants et anti inflammatoire des extraits seuls ou combinés a montré que L'EMIV, EMRC, EMAU et EMHA possèdent l'effet scavenger le plus élevé. Les associations EMTV-EMRC et EMUD-EMTV ont le plus grand pouvoir scavenger du radical ABTS.

L'étude de l'activité anti inflammatoire *in vitro*, effectuée selon la méthode d'inhibition de la dénaturation de la séralbumine bovine, montre que les meilleurs résultats sont obtenus avec les extraits EMCM, EMRC et EMRO et pour les combinaisons les meilleurs résultats ont été observés par EMRO-EMTV, EMCM-EMUD, EMAU-EMIV, et EMRC-EMAU.

Ces propriétés sont en corrélation avec la teneur en phénols totaux plus particulièrement les flavonoïdes.

Conclusion

Les résultats obtenus montrent que les extraits étudiés ont exhibé, pour la plupart une bonne activité antioxydants et surtout anti inflammatoire. Certaines combinaisons ont manifesté un effet synergique ce qui pourrait être très intéressant pour une éventuelle thérapeutique anti inflammatoire. Les associations synergiques sont en effet très recherchée en médecine, car elles permettent de réduire les doses thérapeutiques et, par la même occasion, les effets secondaires néfastes pour le patient.

Il serait intéressant de poursuivre les investigations en testant des doses encore plus faibles en association. On pourrait également rechercher d'autres effets bénéfiques, de ces mêmes extraits, à savoir des activités antidiabétiques, anticancéreuses, cicatrisantes.

A

- ❖ **Ayadi, S., Jerrib, C., and Abderrebba, M. (2011).** Extraction et étude des huiles essentielles de *Rosmarinus Officinalis* cueillie dans trois régions différentes de la Tunisie. *J Soc Alger Chim*, 21(1) : 25–33.
- ❖ **Azzam, E.I., Jay-Gerin, J.P., and Pain, D. (2012).** Ionizing radiation-induced metabolic Oxidative stress and prolonged cell injury. *Cancer letters*, 327:48.

B

- ❖ **Baba, I. F. (1999).** Encyclopédie des Plantes Utiles : Flore d'Algérie et du Maghreb ; Ed : LIBRAIRIE MODERNE – ROUIBA p : 243 – 244.
- ❖ **Bahorun, T.,Luximon-Ramma, A., Crozier ,A.,and Aruoma O.(2004).**Total phénol,flavonoïde ,proanthocyanidin and vitamin Clevel and antioxidant activities of Mauritian vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84:1553-1561.
- ❖ **Balasundram, N., Sundram, K., and Sammam, S. (2006).** Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses. *Food Chemistry*, 99(8):191-203.
- ❖ **Barbetti, p., chiappini I,fardella, G., and Menghini A.(1985)** a new endesmane acid from dittrichia(inula) viscosa. *Planta Medica*, 51:471.
- ❖ **Bijoy, M., Jayati, S., and Prabir, K.S. (2008).** Antioxidant activities of soybean as affected by Bacillus-fermentation to kinema. *Food Research International*. 41:5586-593.
- ❖ **Bonnier, G. (1999)** .La Grande Flore en Couleur ; Ed : BELIN ; Tome : 205 - 206.
- ❖ **Bouchat, J (1956).**BeniOunif (Sud Oranais) Etude géographique, histor2igue et médicale,A rch Inst Pasteur,A LGER, 41(9) : 575-671.
- ❖ **Boudkhili,M.,Greche,H,ElCadi,M.A.,Meddah,B.,Amrani,H.M.,Elkhemlichi,A.,A achour, S., and Aarab L. (2013).** Toxicity of *Coriaria myrtifolia* leaf extract in rodents, *Topclass Journal of Herbal Medicine*, 2(3): 59-64.
- ❖ **Bouhdid, S., Idaomar, M., Zhiri, A., Bouhdid, D., Skali, N. S, Abrini, J (2006).**Thymus essential oils:chemical composition and in vitro antioxidant and antibacterial ctivities. Biochimie, SubstancesNaturelles et environnement, *Congrés Intrntional de Biochimies, Agadir*, 324-327.
- ❖ **Bruneton, J. (1999).** Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médecinales, 3em edition, Edition *Lavoisier TEC et DOC*

- ❖ **Bui, T. T. Vu D.L., Nguyen, T. H., and Nguyen, T. V. (2016).** *In vitro* antioxidant and anti-inflammatory activities of isolated compounds of ethanol extract from *Sanchezia speciosa* Leonard's leaves. *J Basic Clin Physiol Pharmacol*, 28(1):79-84.

C

- ❖ **Celiktas, O.Y., Hames Kocabas, E.E., Bedir, E., Vardar ,S. F., Ooze, T., Baser., K.H.C. (2007).**Antimicrobial activities of methanol extracts and essential oils of *Rosmarinus officinalis*, depending on location and seasonal variations. *Food Chem*, 100: 553-559.
- ❖ **Chandra, S., Chatterjee, P., Dey P and Bhattacharya, S., (2012).** Evaluation of *in vitro* anti-inflammatory activity of coffee against the denaturation of protein. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 178-180.
- ❖ **Chlali, M. (1973).** Contribution à la Connaissance de la Pharmacopée Traditionnelle Algérienne .Thèse de Doctorat d'état en Pharmacie. *Institut Des Sciences Médicales*, 101-370.

D

- ❖ **Darvesh, A.S., Carroll, R.T., Bishayee A, Geldenhuys, W.J., and Vander, C.J. (2010).** Oxidative stress and Alzheimer's disease: dietary polyphenols as potential therapeuticagents. *Expert review of neurotherapeutics*, 10(5):729-745.
- ❖ **Djeridane, A., yousfi M., Nadjemi,B., Boutassouna, D., Stocker, p ., Vidal,N. 2006.**Antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. *Food Chemistry*, 97:654-660
- ❖ **Duke, A.J., and Ducellie, J.L. (2008).** DUKE'S HANDBOOK of Medicinal Plants of the Bible, Ed: *CRC PRESS*, 394 – 397.

E

- ❖ **Eggert, A. (1992).** Dry matter economy and reproduction of a temperate forest spring geophyte *Allium ursinum* ,*Ecography*,15(4):45–52.
- ❖ **Ernst, W. (1979).** Population biology of *Allium ursinum* in northern Germany. *J Ecol* 67:347–362.

F

- ❖ **Farnsworth, N.R., and Soejarto, D.D. (1985).** Potential consequence of plant extinction in the United States on the current and future availability of prescription drugs. *Economic Botany*, 39: 231-240.
- ❖ **Favier, A. (2003).** Le stress oxydant Intérêt conceptuel et expérimental dans la compréhension des mécanismes des maladies et potentiel thérapeutique, *L'actualité chimique*. 108-115.
- ❖ **Fayad, N.K., Al-Obaidi O.H.S., Al-Noor T.H. (2013).** Water and alcohol extraction of thyme plant (*Thymus vulgaris*) and activity study against bacteria, tumors and used as anti-oxidant in margarine manufacture. *Innovative Systems Design and Engineering*, 4(1):41-51
- ❖ **Friesen, N., Fritsch, R.M, Blattner, F.R (2006)** .Phylogeny and new intrageneric classification of *Allium* (Alliaceae) based on nuclear ribosomal DNA its sequences. *Aliso* ,22(4):372–395
- ❖ **Fournier, R. (1948).** Livre des plantes médicinales et vénéneuses de France, Tome 2 :334-337, PARIS : Ed *Lechevalier*.

G

- ❖ **Goullé, J.P., Pépin, G, Dumestre, T.,Lacroix, C. (2004).** Botanique, chimie et toxicologie des solanacées hallucinogènes : belladone, datura, jusquiame, mandragore. *Annales de Toxicologie Analytique*, 4 : 22-35.
- ❖ **Goetz, P., Ghédira, K. (2012).** Phytothérapie anti-infectieuse. *Springer Science & Business Media*, p 394.

H

- ❖ **Habibur, R., Chinna, E., and Dutta A.M. (2015).** *In-vitro* anti-inflammatory and anti-arthritic activity of *Oryza sativa* Var. *Joha Rice* (An Aromatic Indigenous Rice of Assam). *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci*, 15 (1): 115-121.
- ❖ **.Heshmati, J., Namazi, N. (2015).** Effects of Black Seed (*Nigella Sativa*) on Metabolic Parameters in Diabetes Mellitus: A Systematic Review. *Complement Ther, Med* ,23 : 629–631.

I

- ❖ **Jouzier, E. (2000).** Solanacées médicinales et philatélie Bull. Soc Pharm Bordeaux, pp : 144.

K

- ❖ **Kechar, K., and Hellal, B. (2016).** Évaluation de l'activité antioxydante des extraits de *Ballota hirsuta* Benth du Tessala (Algérie occidentale). *Phytothérapie*, 13: 225–279.
- ❖ **Kirtikar, K.R., and Basu, B.D. (1984).** Indian medicinal plants. M/S Periodical Experts, *New Delhi*.pp: 1794.
- ❖ **Klaunig, J.E., Xu, Y,Isenberg, J.S, Bachowski, S,Kolaja, K.L,Jiang, J., and Walborg ,F. (1998).**The rôle of oxidative stress in chemical carcinogenesis. *Environmental Health Perspectives*. 106-289.
- ❖ **Kulbacka, J., Saczko, J., and Chwilkowska, A. (2009).** Oxidative stress in cells damage processes. *Polski merkuriusz lekarski: organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*, 27(157), 44-47.

L

- ❖ **Lai ,K.C., Kuo.,and al (2012) .**Diallyl sulfide, diallyl disulfide and diallyl trisulfide affect drug resistant gene expression in colo 205 human colon cancer cells in vitro and in vivo. *Phytomedicine* ,19:625–630.
- ❖ **Leelaprakash, G.,and Mohan Dass S. (2011).** *In vitro* anti-inflammatory activity of methanol extract of *Enicostemma axillare*. *International Journal of Drug Development &Research*, 3 (3): 189-196.
- ❖ **Lemoine, C. (2005).** Les fleurs méditerranéennes. *Jean-Paul Gisserot édition*, 32p
- ❖ **Luc Fontaine. (2010.)** *Urtica dioica*, Guide de production sous régie biologique, Bibliothèque et Archives nationales du Québec.

M

- ❖ **Madhuri, V., Dashawn, S.K., and Kent, L.E. (2008).** Health effects of foods rich in polyphenols. In: *Wild-type food in health promotion and disease prevention*. Humana Press Inc., Totowa, pp; 393-412.

- ❖ **Maurice, N. (2004)**. De l'herboristerie d'antan à la phytothérapie moléculaire du XXI siècle. *le naturel en gros. Quebec*.
- ❖ **Mizushima, Y., and Kobayashi, M. (1968)**. Interaction of anti-inflammatory drugs with serum proteins, especially with some biologically active proteins. *J. Pharm.Pharmac*, 20:169-173.
- ❖ **Mioulane, P. (2004)**. Encyclopédie Universelle des 15000 plantes et fleurs de jardins ; Larousse ; Ed : *PROTEA*, p : 7-50.
- ❖ **Morena, M, Martin-Mateo M, Cristol J. P & Canaud, B. (2002)**. Stress oxydant hémoincompatibilité et complications de la dialyse au long cours. *Néphrologie*, 23(5).201-208.

N

- ❖ **Nathan, C (2002)**. Points of control in inflammation. *Nature*, 19-26,420, 846-852.
- ❖ **Neyestani, T.R. (2008)** .Polyphenols and immunity. In: Wild-type food in health promotion and disease prevention. Humana Press Inc., Totowa, pp: 413-434.

O

- ❖ **Oborny, B., Botta, D.Z., Rudolf, K, Morschhauser, T. (2011)** Population ecology of *Allium ursinum*, a space-monopolizing clonal plant. *Acta Bot Hung* 53(3-4):371-388.
- ❖ **Osman, N.I., Sidik, N.J., Awal, A., Adam, N.A.M and Rezali, N.I. (2016)**. *In vitro* xanthine oxidase and albumin denaturation inhibition assay of *Barringtonia racemosa* L. and total phenolic content analysis for potential anti-inflammatory use in gouty arthritis. *Jintercult Ethnopharmacol*, 5 (4):343 - 349.

P

- ❖ **Paulian, P. (1967)**. Guide pour l'Etude de quelques plantes Tropicales. Ed. *Gauthier-Villards*, Paris.
- ❖ **Pereira, N. X., Souza, S. F., Alneida J.R.G., and al., (2012)**. Biological Oxidations and Antioxidant Activity of Natural Products. Chapter1. In "phytochemicals as Nutraceuticals Global Approaches to Their Role in Nutrition and Health". 1ère édition *Venketeshwer Rao*. Pp 1-20.

- ❖ **Pitocco, D., Zaccardi, F., Di Stasio E, Romitelli F, Santini S.A, Zuppi C and Ghirlanda G. (2010).** Oxidative stress, nitric oxide, and diabetes. *Rev Diabet Stud*, 7:15-25.

Q

- ❖ **Quzel, P., santa,S.(1963).**Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertique méridionales.edition des centre National de la recherche scientifique.Tome II.

R

- ❖ **Rhimi ,W., Ben Salem, I.,Abdennacer, O., Mouldi ,S.,and Jemli, M.(2020)**Research Unit, Application of Nuclear Techniques in the Fields of Health, Agriculture, and Environment, National Centre for Nuclear Science and Technology (CNSTN), Sidi Thabet Technopark) Ariana, Tunisia Gorgani, Shiva Nemat, Agah, Shahram, Shidfar.
- ❖ **Re, R., Pellegrini, N., Proteggebnte, A., Pannala, A., Yang, M., and Rice-Evans C (1999).** Antioxydant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *ScienceInc*, 26:1231-1237
- ❖ **Ribéreau, G. P. (1982).** Notions générales sur les composés phénoliques, méthodes générales d'études des composés phénoliques. In composés des végétaux. *Ed. Dunod*, Paris. P : 173-201.
- ❖ **Rimbaud, L., Serre, H., and Passouant ,P. (1943).** L'intoxication par le redoul. *Gazette des Hôpitaux* 8: 117-118.
- ❖ **Rita, A., Carvalho, A., Costa,G., Figueirinha,J.L, João A.V.Cruz,,M.T., Batista.M.T. (2017),** Urtica spp.: Phenolic composition, safety, antioxidant and anti-inflammatoryactivities,FoodResearchInternational doit: 10.1016/j.foodres.2017.06.008
- ❖ **Roessner, A., Kuester, D., Malfertheiner, P., and Schneider-Stock R. (2008).** Oxidative Stress in ulcerative colitis-associated carcinogenesis. *Pathology-Research and practice*, 204(7) pp.511-524.
- ❖ **Rondeau, P. (2009).** Stress oxydant et glycation : relation structure et activités biologiques de l'albumine *in vitro* et *in vivo* dans le cadre de la pathologie diabétique. *Thèse de doctorat*. Université de la Réunion.

S

- ❖ **Sajeli, B., Sahai, M., Suessmuth, R., Asai, T., Hara, N., and Fujimoto Y (2006).** Hyosgerin, a New Optically Active Coumarinolignan, from the Seeds of *Hyoscyamus niger*. *Chem.Pharm.Bull*, 54(4) : 538-541.
- ❖ **Sies, H., Stahl W., and Sevanian, A. (2005).** Nutritional, dietary and postprandial oxidative stress. *The Journal of nutrition*, 135(5):969-972.
- ❖ **Sobolewska, D., Janeczko, Z., Galanty, An and., Trojanowska D (2003).** Cytotoxic, antifungal and antibacterial activity of spirostanol saponin from ramson *Allium ursinum* L. In: Proceedings of the third international symposium on natural drugs. Naples. 2–4 Oct 2003.

T

- ❖ **Takhtajan, A (2009).** Flowering Plants. Ed 2: SPRINGER. P: 33 - 41, 375.
- ❖ **Trachootham, D., Alexandre, J., and Huang P. (2009).** Targeting cancer cells by ROS mediated mechanisms: a radical therapeutic approach?. *Nature reviews Drug discovery*, 8 (7):579-591.
- ❖ **Treas, G. E., and Evans, W.C. (1983).** Pharmacognosy, 12 th Ed. Bailliers and Tindall. London, pp: 45-47.
- ❖ **Tremellen, K. (2008).** Oxidative stress and male infertility-a clinical perspective. *Human reproduction update*, 14(3):243-258.

V

- ❖ **Vogiatzi, G., Tousoulis D., and Stefanadis C. (2009).** The role of oxidative stress in atherosclerosis. *Hellenic J Cardiol*, 50 :(5)402-9.

W

- ❖ **Weill, B., Batteux, F., Dhainaut, J .(2003).** Immunopathologie et réactions inflammatoires. Eds, *De Boeck Université (Paris)*, p : 12-23.
- ❖ **Wiart, C. (2006).** Medicinal Plants of the Asia – Pacific: Drugs for the future. Ed: *WORLD SCIENTIFIC*, p: 401 - 416.

- ❖ **Wollinger, A., Perrin, É., Chahboun, J., Jeannot, V, Touraud, D., and Kunz W. (2016).** Antioxidant activity of hydro distillation water residues from *Rosmarinus officinalis L.* leaves determined by DPPH assays. *Comptes Rendus Chim*, 19: 754–765.

Références numériques

1. www.tela-botanica.org
2. <http://www.plantencyclo.com02/02/2008>
3. www.Bagayet.net

Annexe I : matériels et réactifs utilisés.

Matériels

- Bain-marie (MEMMERT).
- Balance de précision
- Etuve (BINDER, BD 53).
- Plaque chauffante agitatrice (VELP Scientifica).
- Spectrophotomètre UV-visible VIS-723 G.
- Tamiseur électrique.
- Vortex.
- Agitateur magnétique (RAYPA AG5).
- Broyeur électrique.
- Papier filtre.
- PH mètre (HANNA, PH210).
- Réfrigérateur (Condor).

Solvants

- Méthanol 100 %, Ethanol 100%, Eau distillée 100%, Méthanol 70%, Ethanol 70%.

Réactifs

Les réactifs chimiques utilisés dans cette étude sont :

- Réactif de Folin-Ciocaltu.
- ABTS.
- Carbonate de sodium à 7.5 %.
- Acide gallique.
- Persulfate de potassium.
- Tampon PBS.
- Solution BSA.

Annexe II : Courbes d'étalonnages.

- Courbe d'étalonnage pour le dosage des polyphénols totaux (référence l'acide gallique).

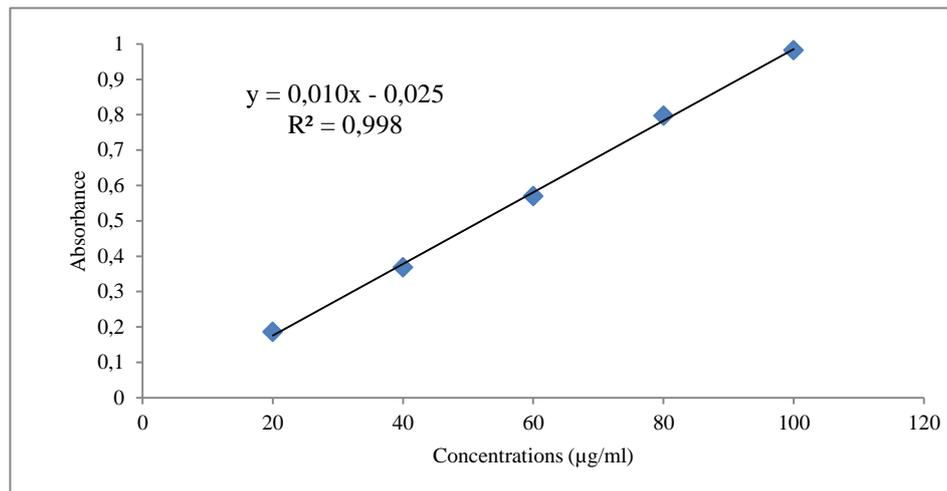


Figure 1 : Variation de l'absorbance à 760 nm en fonction de la concentration de l'acide gallique.

- La valeur d'IC50 du radical ABTS^{o+} pour le standard Trolox

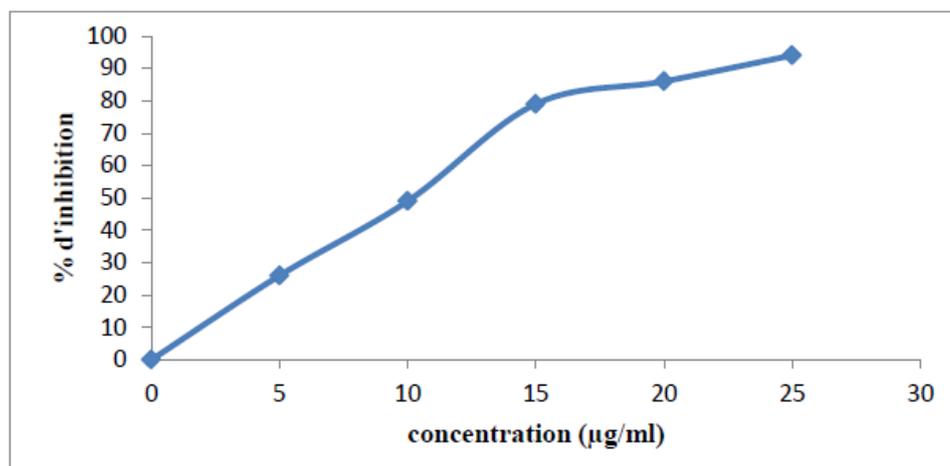


Figure 2 : Figure n°28 : Activité inhibitrice du radical ABTS à différentes concentrations la Concentration de Trolox.

Résumé

Les antioxydants font l'objet de nombreux travaux car, en plus de leur utilisation comme des conservateurs dans les denrées alimentaires en remplaçant les antioxydants de synthèse, ils interviennent dans le traitement de nombreuses maladies. Dans le cadre de la découverte de nouveaux antioxydants à partir des sources naturelles, nous nous sommes intéressés dans ce travail à l'étude des composés phénoliques et l'évaluation des propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires des extraits méthanoliques des plantes médicinales Algériennes : *Inula viscosa*, *Rosmarinus officinalis*, *Ruta chalepensis*, *Alium ursinum*, *Coriaria myrtifolia*, *Hyoscyamus albus*, *Thymus vulgaris* et *Urtica dioica* seuls et en combinaison. La première partie de cette étude concerne l'extraction et la quantification des phénols totaux selon la méthode du Folin ciocalteu. Les résultats obtenus ont montré la richesse de *Coriaria myrtifolia*, *Inula viscosa*, *Rosmarinus officinalis*, en composés phénoliques avec des teneurs de 158 ± 1.23 mg EAG/g E, 83.4 ± 0.27 mg EAG/gE, 58.8 ± 0.85 mg EAG/g E respectivement. La deuxième partie est l'étude de l'activité anti-inflammatoire des extraits des plantes en utilisant deux techniques : ABTS et l'inhibition de la dénaturation des protéines. La méthode d'évaluation de l'activité antioxydante des plantes contre l'ABTS montre une forte activité antiradicalaire des EMIV, EMRC, EMAU, EMRO, EMUD, EMCM et EMTV avec des valeurs d'IC50 de 92.49, 94.53, 94.8, 95.16, 97.93, 98.55, 99.12, 99.97 mg/ml respectivement comparé avec les extraits combinés et le Trolox. Des pourcentages d'inhibition des protéines de 92.73%, 92.65% pour les deux combinaisons EMRO-EMTV et EMAU-EMIV. Ces résultats suggèrent que ces plantes peuvent être utilisées pour traiter les maladies inflammatoires.

Mots clés : *Inula viscosa*, *Rosmarinus officinalis*, *Ruta chalepensis*, *Alium ursinum*, *Coriaria myrtifolia*, *Hyoscyamus albus*, *Urtica dioica*, *Thymus vulgaris*, ABTS, activités antioxydantes et anti-inflammatoires.

Summary

Antioxidants are the subject of much work because, in addition to their use as preservatives in food substitutes for synthetic antioxidants, they are involved in the treatment of many diseases. In the context of the discovery of new antioxidants from natural sources, we are interested in this work to the study of phenolic compounds and the evaluation of the antioxidant and anti-inflammatory properties of the methanolic extracts of Algerian medicinal plants: *Inula viscosa*, *Rosmarinus officinalis*, *Ruta chalepensis*, *Alium ursinum*, *Coriaria myrtifolia*, *Hyoscyamus albus*, *Thymus vulgaris* and *Urtica dioica* alone and in combination. The first part of this study concerns the extraction and quantification of total phenols according to the Folin ciocalteu method. The results obtained showed the richness of *Coriaria myrtifolia*, *Inula viscosa*, *Rosmarinus officinalis*, in phenolic compounds with contents of 158 ± 1.23 mg EAG / g E, 83.4 ± 0.27 mg EAG / gE, 58.8 ± 0.85 mg EAG / g E respectively. The second part is the study of the anti-inflammatory activity of plant extracts using two techniques: ABTS and inhibition of denaturation of proteins. The method for evaluating the antioxidant activity of plants against ABTS shows a strong anti-radical activity of EMIV, EMRC, EMAU, EMRO, EMUD, EMCM and EMTV with IC50 values of 92.49, 94.53, 94.8, 95.16, 97.93, 98.55, 99.12, 99.97 mg / ml respectively compared with the combined extracts and Trolox. Protein inhibition percentages of 92.73%, 92.65% for both EMRO-EMTV and EMAU-EMIV combinations. These results suggest that these plants can be used to treat inflammatory diseases.

Key words: *Inula viscosa*, *Rosmarinus officinalis*, *Ruta chalepensis*, *Alium ursinum*, *Coriaria myrtifolia*, *Hyoscyamus albus*, *Urtica dioica*, *Thymus vulgaris*, ABTS, antioxidant and anti-inflammatory activities.

المخلص

مضادات الأكسدة هي موضوع الكثير من العمل لأنه، بالإضافة إلى استخدامها مواد حافظة في بدائل الغذاء لمضادات الأكسدة الاصطناعية، فهي تشارك في علاج العديد من الأمراض. كجزء من اكتشاف مضادات الأكسدة جديدة من مصادر طبيعية، ونحن مهتمون في هذا العمل هو دراسة المركبات الفينولية وتقييم، إكليل الجبل المخزنية، سذاب حلبي، *viscosa* خصائص مضادة للأكسدة والمضادة للالتهابات مقتطفات من الميثانول من النباتات الطبية الجزائرية: الراسن *ursinum* *Alium myrtifolia*، الإهابية *myrtifolia*، هذه الدراسة من الجزء الأول يتعلق الجزء الأكبر وحده، والجمع. يتعلق الجزء الأكبر من هذه الدراسة *myrtifolia*، الإهابية *Alium ursinum*، الراسن *myrtifolia* وأظهرت النتائج التي تم الحصول عليها ثراء الإهابية. Folin ciocalteu باستخراج وتقدير كمية الفينولات الإجمالية وفقاً لطريقة EAG، و 0.85 ± 58.8 ملغ EAG / GE، 83.4 ± 0.27 ملغ EAG / ز E، إكليل الجبل المخزنية، من المركبات الفينولية مع القيم من 158 ± 1.23 mg EAG / GE، و 83.4 ± 0.27 ملغ EAG / GE، 58.8 ± 0.85 ملغ EAG / GE، 92.49 ، 94.53 ، 94.8 ، 95.16 ، 97.93 ، 98.55 ، 99.12 ، 99.97 ملغ / مل على التوالي مقارنة مع المقتطفات المشتركة و IC50 Trolox. نسبة تثبيط. طريقة تقييم ABTS: الجزء الثاني هو دراسة النشاط المضاد للالتهابات للمستخلصات النباتية باستخدام اثنين من التقنيات. E ز التوالي / مع القيم EMTV، EMCM، Emud، EMRO، EMAU، EMRC، قوية من EMIV النشاط الكسح جذرية يظهر ABTS النشاط المضاد للأكسدة من النباتات ضد نسبة تثبيط. Trolox من 92.49 ، 94.53 ، 94.8 ، 95.16 ، 97.93 ، 98.55 ، 99.12 ، 99.97 ملغم / مل على التوالي مقارنة مع المقتطفات المشتركة و IC50 Trolox. نسبة تثبيط. *myrtifolia*، الإهابية *Alium ursinum*، إكليل الجبل المخزنية، سذاب حلبي، *viscosa* البروتينين 92.73% ، 92.65% لكل من كلمات البحث: الراسن هذه النتائج. EMAU-EMIV و EMRO-EMTV، المواد المضادة للأكسدة ومضادة للالتهاب ABTS، القرص، الغدة الصعترية الشائع، *dioica* هيووسياموس البص،

تشير إلى أن هذه النباتات يمكن استخدامها لعلاج الأمراض الالتهابية