

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :
N° de série :

Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre
Département de Biologie

Projet de fin d'étude présenté en vue de l'obtention du diplôme de

LICENCE

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Biologie

Spécialité : Biochimie

Thème

**Etude des activités biologiques des extraits
phénoliques de *Cistanche violaceae***

Par :

OULED LAID Mehdia

ZAHY Somia

Jury :

M_{me}. TELLI Alia

Maître Assistant B

Univ. Ghardaïa **Encadreur**

M_{me}. HAMIDOUDJANA Aicha

Maître Assistant A

Univ. Ghardaïa **Examineur**

Année universitaire : 2013/2014

DEDICACE

JE Dédie ce modeste travail

A ma mère, qui m'a comblé de son soutien et m'a voué un amour inconditionnel.

Tu es pour moi un exemple de courage et de sacrifice continu.

A MON Père, pour m'avoir encouragé dans cette démarche de formation continue qu'est le diplôme.

A mémoire de ma grande mère qui ma soutien par ces prières la longue des années d'études je pris Allah qu'il t'accord la miséricorde et t'offre le paradis.

A mes frères Ahmed ; mohammed ; cheik ; abdelkader

A mes sœurs zineb ; oumelkeir Fatima ; aïcha ; et la petite khadidja

A ma beaux seoures amina ; fatiha ; zohra ; khaira)

A mes oncles (bachir ; mohammed ; rachid ; abd rahmane ; moustafa ; abd alkader) et leur

maries (kaira ; aïcha ; noura ; noura ; masouda ; khadidja ; safia) et leur fils et filles (khadra ; asma ; fatima ; marouane ; aïcha ; zakaria ; bachir ; zineb ; abd lbeset ; noura ; amel ; kanza ; sid ahmed ; mohamed ; rania ; saïd ; manal ; sara ; hamza ;

A tous mes cousins et cousines pour leur amour et leur soutien constant. Je leur dédie cette thèse.

A mes collegue merieme ; hafsa ; maroi ; najwa ; yasmine ; wahiba ; fatima ; zohra ; salima ; chaïma ; zineb ; rekaya ; nadjet ; soumia ; ladiba ; dahba

A mes amis hadjer ; nadjet ; malika ; halima

A mes voisins.

.....

Pour leur encouragement et leur prières continus

Merci à toute et à tous



MEHDIA

Dédicace

Quoi que de plus que de pouvoir partager les meilleurs moments de sa vie avec les êtres qu'on aime.

Arrivé au terme de mes études, j'ai le grand plaisir de dédier ce modeste travail :

A ma très chère mère, qui me donne toujours l'espoir de vivre et qui n'a jamais cessé de prier pour moi.

A mon très cher père, pour ses encouragements, son soutien, surtout pour son amour et son sacrifice afin que rien n'entrave le déroulement de mes études

A toute ma grande famille, ZAHI et Fardjallah.

A mes meilleurs amis : Halima, Imane, Zohra, Fouzia, Hayat, Hannane.

A la fin je dédie très chaleureusement ce mémoire à mon binôme d'étude OULED LAID MEHDIA.

SOMIA

REMERCIEMENT

AU NOM D'ALLAH

En préambule à ce mémoire nous remerciant ALLAH le tout puissant et miséricordieux, qui nous aide et qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

Nous tenons d'abord à remercier très chaleureusement notre encadreure Mlle TELLI ALIA qui nous a permis de bénéficier de son encadrement, Les conseils qu'il nous a prodigué, la patience, la confiance qu'il nous a témoignés ont été déterminants dans la réalisation de notre travail de recherche.

nous exprimons toute nos reconnaissances et gratitude à l'administration et à l'ensemble du corps enseignant de l'Université de Ghardaia durant les années des études ,monsieur le directeur de département de biologie Ms BEN BRAHIM FOUZI et les personnes de laboratoire de chimie qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de cette formidable année universitaire.

Merci également pour nos parents pour leur soutien dans notre choix et leur attention sans faille.

Nous remercions nos familles et nos amis qui par leurs prières et leurs encouragements, on a pu surmonter tous les obstacles.

Nous n'oublions bien évidemment pas nos camarades de promo et les remercions chaleureusement pour tous ces agréables moments passés ensemble.

Enfin, nos remerciements iront à toutes les personnes dont l'empreinte restera dans ce dit travail plus encore dans notre mémoire, pour leurs conseils scientifiques, leurs aides, leurs talents, leurs motivations,...

Résumé

Cistanche violaceae est une espèce endémique de Sahara septentrional. Cette plante parasite est utilisée par la population locale dans l'alimentation et dans le traitement de certains problèmes de la santé, tel que le diabète et les ulcères au niveau de la peau. Dans la présente étude, la teneur en matière sèche, le rendement d'extraction, la teneur en polyphénols et en flavonoïdes ainsi que l'activité anti-oxydante ont été déterminés pour l'extrait éthanolique des deux parties de la plante (partie aérienne et partie sous terrain). Le rendement d'extraction, la teneur en polyphénols et en flavonoïdes et l'activité anti-oxydante sont variés avec la partie de la plante étudiée. En effet, la partie sous terrain présente les valeurs les plus élevées en comparaison avec la partie aérienne. La composition en polyphénol total est variable de 24.48 ± 1.82 à 34.95 ± 5.17 mg/g de masse fraîche exprimée en équivalent d'acide gallique (EAG), et en flavonoïdes varie entre $11,88 \pm 4,09$ mg ER/g et $24,61 \pm 4,21$ mg ER/g .

Le calcul de coefficient de corrélation montre que l'activité anti-oxydante est proportionnelle à la teneur en polyphénols et à la teneur en flavonoïdes. l'activité anti-oxydante varie de $6501,96 \pm 425,47 \mu\text{M ET /g}$ à $9175,21 \pm 283,84 \mu\text{M ET /g}$.

Les mots clés: *Cistanche violaceae*, Sahara septentrional, matière sèche, rendement, polyphénols, flavonoïdes, activité antioxydante

Summary :

Cistanche violaceae is endemic to northern Sahara. This parasitic plant is used by the local population in the diet and in the treatment of certain health problems such as diabetes and ulcers in the skin. In this study, dry matter content, extraction, content of polyphenols and flavonoids and antioxidant activity yield were determined for the ethanol extract of the two parts of the plant (aerial part and part in terrain). extraction yield, the content of flavonoids and polyphenols and antioxidant activity are varied with the portion of the plant studied. Indeed, the part under the terrain present higher values as compared with the part aerial.. The total polyphenol composition is variable 24.48 ± 1.82 to 34.95 ± 5.17 mg / g fresh weight expressed as gallic acid equivalent (EAG) and flavonoides varies between 11.88 ± 4.09 mg RE / g and 24.61 ± 4.21 mg RE / g

The correlation coefficient calculation shows that the antioxidant activity is proportional to the content of polyphenols and the flavonoid content. the antioxidant activity ranged from 6501.96 ± 425.47 microM / g to $9175.21 \pm 283,84$ microMTE / g.

Keywords: Cistancheviolaceae, northern Sahara, dry matter, yield , polyphenols, flavonoids, antioxidant activity.

ملخص

الدانون نبات متوطن في شمال الصحراء . هذا النبات الطفيلي يستخدم من قبل السكان المحليين في النظام الغذائي و في علاج بعض المشاكل الصحية مثل السكري وتقرحات الجلد .

في هذه الدراسة تم تحديد المادة الجافة المرذود محتوى البوليفينول و الفلافونويدات و النشاط المضاد للاكسدة

الموجودة في مستخلص الايثانول للجزء العلوي والجزء الارضي للنبات . النتائج اظهرت ثراء الجزء الارضي

بالمحتويات السابقة مقارنة بالجزء العلوي، وقد تراوح المحتوى العام للبوليفينول من 24.48 ± 1.82 الى

34.95 ± 5.17 مع/غ من الوزن الجاف مكافئ لحمض الغاليك ومحتوى الفلافونويد تراوح من 11.88 ± 4.09

الى 24.61 ± 4.21 مع/غ مكافئ للروتين

يظهر حساب معامل الارتباط أن النشاط المضادة للأكسدة يتناسب مع محتوى البوليفينول والفلافونويد المحتوى .

تراوح النشاط المضادة للأكسدة من $6501,96 \pm 425,47$ و $9175,21 \pm 283,84$ ميكرومول/ 1 غ مكافئ

لترولوكس.

الكلمات المفتاحية : الدانون - شمال الصحراء- المادة الجافة . المرذود, بوليفينول - فلافونويدات - النشاط

المضاد للاكسدة .

Liste des Figures

N°	Figure	Page
01-	voie de shikimate.....	04
02-	voie de phénylpropanoide.....	05
03-	voie de biosynthèse des flavonoides.....	06
04-	Structure de base d'acide phénolique .	08
05-	Acides phénols dérivés de l'acide benzoïque .	08
06-	Acides phénols dérivés de l'acide cinnamique .	09
07-	Squelette de base des flavonoides .	10
08-	Structure de base de tanins hydrolysables.	13
09-	Structure des tanins condensés et leur monomère .	13
10-	Structure de base de coumarines .	14
11-	Principaux types de lignanes.	16
12-	Origine et réponse cellulaire aux ROS .	20
13-	<i>Cistanche violaceae</i> sp .	21
14-	Répartition de <i>Cistanche violaceae</i> .	22
15-	Rendement d'extraction dans les deux parties de <i>Cistanche sp.</i>	27
16-	Teneur en matière sèche dans chaque partie(PA, PST) de <i>Cistanche violaceae</i> .	28
17-	Teneur en (PPt) d'échantillons extraits par l'éthanol.	29
18-	Teneur en flavonoïdes des différentes parties de <i>Cistanche sp.</i>	30
19-	Activité anti-oxydante des extraits des différentes parties <i>Cistanche sp.</i>	31
20-	Courbe de corrélation entre la teneur en polyphénols et l'activité anti-oxydante.	32
21-	Courbe de corrélation entre la teneur en flavonoïdes et l'activité anti-oxydante	32

Liste des Tableaux

N°	Tableau	Page
01-	Principales classes de composés phénoliques.....	07
02-	Principales classes des flavonoïdes.....	10
03-	Principales espèces réactives oxygénées.....	17
04-	Rendement d'extraction de <i>Cistanche sp</i>	27
05-	Teneur en matière sèche dans chaque partie de <i>Cistanche violaceae</i>	28
06-	Teneur de polyphénols totaux dan les deux parties de <i>Cistanche violaceae</i>	29
07-	La teneur en flavonoides (PA et PST).....	30
08-	Activité anti-oxydante des extraits des différentes parties de <i>Cistanche sp</i>	31

Liste des photos.

N°	Photo	Page
01-	Evolution de la couleur bleue dans la gamme d'étalonnage préparée avec l'acide gallique	25
02-	Evolution de la couleur rose dans la gamme d'étalonnage préparée avec la rutine.	25

Liste des Annexes

N°	Annexe	Page
01-	Courbe d'étalonnage d'acide gallique	40
02-	Courbe d'étalonnage de rutine.	40
03-	Courbe d'étalonnage de TROLOX.	41

Liste des Abréviations

RL : Radicaux libre.

ROS :Reactif espece oxygen.

SD : Standard déviation.

mg/g : Milligramme par gramme.

%: pourcentage.

µg : Microgramme.

°C : Degré Celsius.

ADN : Acide désoxy -ribo nucléique.

NO₂ : Dioxyde d'azote

UV : Ultra-Violet.

HIV :Human immunodeficiency virus.

H :Heure.

ERO : Espèces réactives de l'oxygène.

ATP :Aénosinetri-phosphate.

NADH : Nicotinamide adenosinedinucléotide phosphate.

OH : Radicale hydroxyle.

RO[•] : Radical alkoxy.

ROO[•]:Radical peroxy.

O₂^{•-} :Anionsuperoxyde.

NO[•] : Radical oxynitrique.

H₂O₂ :Peroxyde d'hydrogène.

ROOH :Peroxydeorganique.

HOCl : Acide hypichloreux.

¹O₂ :Oxygènesingulet.

ONOO[•] :Peroxynitrite.

M: Ion metallique.

Cu:Cuivre.

H₂O:Moléculed'eau.

SOD :Superoxydemutase.

GPx :gluthation peroxydase

CAT :Catalase

PP : poly phenols.

P/V :Poids par volume.

µg/ml : Microgramme par milli litre

µgEAG/mg : Microgramme equivalente au acide gallique par milligramme.

nm :Nanomètre.

ABTS : 2,2'-azino-bis-3-éthylbenzothiazoline-6-sulphonique.

PPT : Poly phenols totaux.

FT :Flavonoides totaux.

MS :Matièresèche.

PA :Partie aérienne.

PST :Partie souterrainne.

mg EAG/g : Milligramme equivalente au acide gallique par gramme.

mg EAR/g :Milligramme equivalente au rutine par gramme.

µM ET /g :Microgramme équivalente au TROLOX

AAO :Activité anti-oxydante

DPPH :1.1-Diphényle-2-Pcrlhydrazyl.

Sommaire

Dédicace	
Remerciement	
Résumé	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des photos	
Liste des annexes	
Liste des abréviations	

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUES

Introduction	01
--------------	----

Chapitre 1- Les composés phénoliques et stress oxydant

1.1- Composés phénoliques	03
1.1.1- biosynthèse des composés phénoliques	03
1.1.1.1- Voie de shikimate	03
1.1.1.2 - Voie de phénylpropanoïde	04
1.1.1.3 - Voie de biosynthèse des flavonoïdes	06
1.1.2 - Classification des composés phénoliques	07
1.1.2.1 -Acides phénols	07
1.1.2.1.1 - Activités biologiques	09
1.1.2.2 - Flavonoïdes	09
1.1.2.2.1- Structure	10
1.1.2.2.2 - Classification	10
1.1.2.2.3 - Localisation	11
1.1.2.2.4 - Activités biologiques	12
1.1.2.3- Tanins	12
1.1.2.3.1 - Localisation et distribution	14
1.1.2.3.2 - Activités biologiques	14
1.1.2.4 - Coumarines	14
1.1.2.4.1 - Structure	14
1.1.2.4.2 – Localisation	15

1.1.2.4.3 - Activités biologiques	15
1.1.2.5 - Lignane	15
1.1.2.5.1 - Structure	15
1.2 - Stress oxydant	16
1.2.1 - Définition du stress	16
1.2.2 - Radicaux libres	17
1.2.2.1- Production des radicaux libres	17
1.2.3 – Antioxydants	18
1.2.3.1 - Antioxydants enzymatiques	18
1.2.3.2 - Antioxydants non enzymatiques	19
1.2.4. -Origine et réponse cellulaire aux ROS	20

METHOLOGIE DE TRAVAIL

Chapitre 2 - Matériels Et Méthodes

2.1- Présentation de la région de Metlili	21
2.2- Généralités sur <i>Cistanche violaceae</i>	21
2.2.1- Description botanique	21
2.2.2- Classification botanique	22
2.2.3- Répartition géographique	22
2.2.4- Composition biochimique du <i>Cistanche violaceae</i>	23
2.3- Méthodes	23
2.3.1- Matériel végétale	23
2.3.2- Détermination de rendement	23
2.3.3- Détermination de la teneur en matière sèche	24
2.3.4- Extraction	24
2.3.5- Dosage des polyphénols totaux et des flavonoïdes	24
2.3.5.1- Dosage des polyphénols totaux	24
2.3.5.2- Dosage des Flavonoïdes	25
2.3.6 - Détermination de l'activité anti-oxydante par le test d'ABTS	26

Chapitre 3- Résultats et Discussions

3.1- Rendement d'extraction.....	27
3.2 - Teneur en matière sèche.....	28
3.3 - Teneur en polyphénols totaux et en flavonoïdes.....	28
3.3.1- Teneur en PPt.....	28
3.3.2- Teneur en Ft.....	30
3.4-Détermination de l'activité anti-oxydante par le test d'ABTS.....	31
Conclusion.....	33
Références bibliographiques.....	34
Annexes.....	40

Partie Bibliographiques

Introduction

Introduction

Les plantes médicinales représentent une source inépuisable des substances et composés naturels bioactifs. En effet, les métabolites secondaires font et restent l'objet de nombreuses recherches *in vivo* comme *in vitro*, notamment la recherche de nouveaux constituants naturels tels que les composés phénoliques. Récemment le développement de la résistance microbienne aux antibiotiques, et la toxicité des antioxydants synthétiques, a conduit de chercher des substances naturelles dotées d'activité antimicrobienne et antioxydant (Djemai Zoughlache, 2009).

Les radicaux libres (RL) en général et les espèces réactives de l'oxygène (ROS) en particulier sont impliqués dans plusieurs pathologies humaines allant de l'inflammation au cancer tout en passant par les maladies cardio-vasculaires, l'arthrite rhumatoïde, le diabète et le processus d'apoptose ; en plus de leur action directe en réagissant avec la plupart des macromolécules (Djemai Zoughlache, 2009).

Toutefois, l'évaluation de propriétés comme l'antioxydant de phytothérapeutique reste limité, surtout pour les plantes moins utilisées ou inconnues comme l'espèce de holoparasites (Orobanchaceae). Parmi ces espèce on cite *Cistanche violacea*, une endémique caractère-médicinale, mais malheureusement elle est très peu ou pas étudiée. En plus, cette espèce est devenue en danger dans notre pays à cause de son importante exploitation par les gens pour des fins thérapeutiques et médicaux (Debouba *et al.*, 2012).

A décrit un premier rapport sur l'activité antiallergique d'acteoside a extrait de *Cistanche tubulosa* sur les cellules basophilies. L'influence de l'extrait de *Cistanche tubulosa* sur la prolifération de fibroblastes humain a montré qu'il peut empêcher le vieillissement de cerveau et peut accélérer la transformation de neurones de fibroblastes, suggérant qu'il peut empêcher en fait le vieillissement de cerveau et améliore le fonctionner du cerveau (Debouba *et al.*, 2012).

Il a été montré que l'espèce de *Cistanche* contient de plus hautes quantités de composés bioactifs en comparaison avec d'autres plantes. A décrit un premier rapport sur l'activité antiallergique d'acteoside a été extrait à partir de *Cistanche tubulosa* sur les cellules basophilies. L'influence de cet extrait sur la prolifération de fibroblastes humaines a montré qu'il peut empêcher le vieillissement de cerveau et peut accélérer la transformation de neurones de fibroblastes, suggérant qu'il peut empêcher en fait le vieillissement de cerveau et améliore le fonctionner du cerveau (Debouba *et al.*, 2012).

En médecine traditionnelle, cette espèce a été utilisée après séchage à l'air libre de la partie souterraine des jeunes pousses pour traiter les troubles intestinaux, certains problèmes dermatiques et de diminuer le taux de la glycémie chez les diabétiques.

Dans ce contexte, cette étude vise à extraire les composés phénoliques et de déterminer leur activité anti-oxydante en utilisant le test d'ABTS.

Ce travail comporte deux parties :

- La première partie est consacrée à la présentation des composés phénoliques et de leurs propriétés biologiques ;
- La deuxième partie renferme la méthodologie du travail ainsi les principaux résultats obtenus et de leurs discussions.

Chapitre 1

Composés phénoliques et stress oxydant

Chapitre 1- Les composés phénoliques et stress oxydant

1.1- Composés phénoliques

Le terme « *polyphénols* » est fréquemment utilisé dans le langage courant et même dans des articles scientifiques ou de vulgarisation pour désigner l'ensemble des composés phénoliques des végétaux. En fait, il devrait être réservé aux seules molécules présentant plusieurs fonctions phénols. Ce qui exclurait alors les monophénols, pourtant abondants et importants chez les végétaux. Donc la désignation générale « composés phénoliques » concerne à la fois les mono- di- et polyphénols dont les molécules contiennent respectivement une, deux ou plusieurs fonctions phénoliques (Macheix J-J *et al.*, 2005).

Les composés phénoliques sont des métabolites secondaires caractérisés par la présence d'un cycle aromatique portant des groupements hydroxyles libres ou engagés avec des glucides. Ils sont présents dans toutes les parties des végétaux supérieurs (racines, tiges, feuilles, fleurs, pollens, fruits, graines et bois) ; et sont impliqués dans de nombreux processus physiologiques comme la croissance cellulaire, la rhizogénèse, la germination des graines et la maturation des fruits (Boizot et Charpentier, 2006).

Les principales classes des composants phénoliques sont les acides phénoliques (acide caféique, acide hydroxycinnamique, acide ferulique, acide chlorogénique...), les flavonoïdes, les tanins, et les coumarines (King et Young, 1999 ; Tapiero *et al.*, 2002).

Les composants phénoliques sont des molécules biologiquement actives (King et Young, 1999), ils sont largement utilisés en thérapeutique comme vasoconstricteurs, anti-inflammatoires, inhibiteurs enzymatiques, antioxydants et antiradicalaires, antimicrobiens, (Bahorun, 1997; Cetkovic *et al.*, 2008) .

1.1.1- biosynthèse des composés phénoliques

1.1.1.1- Voie de shikimate

C'est souvent la voie de biosynthèse des composés aromatiques, elle joue un rôle critique pour contrôler le métabolisme de la voie de phénylpropanoïde (Kening *et al.*, 1995).

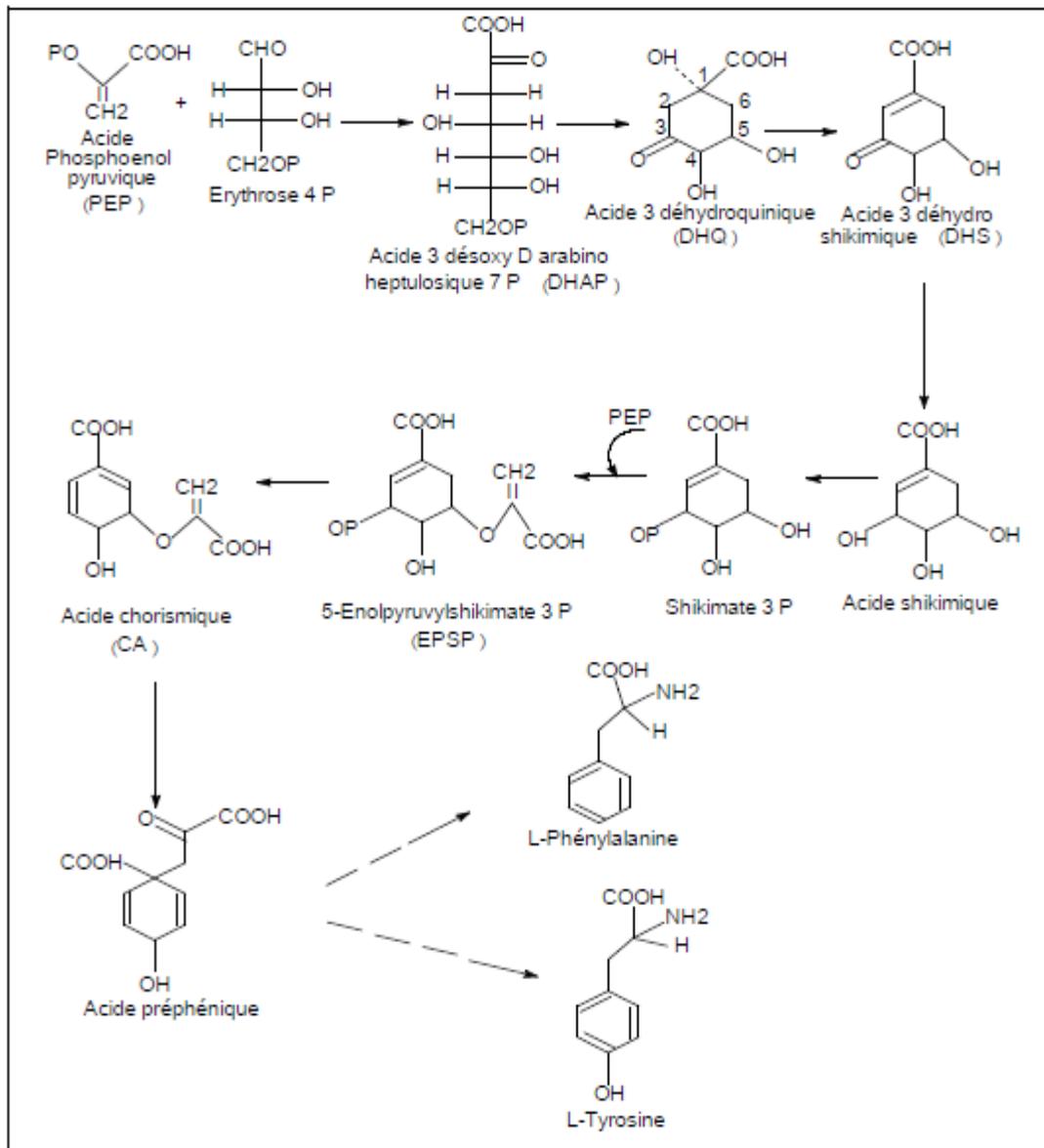


Figure 1 : Voie de shikimate (Floss, 1997)

1. 1.1.2 - Voie de phénylpropanoïde

La voie de phénylpropanoïde commence par la phénylalanine (Phe) qui fournit en plus des principaux acides phénoliques simples, coumarines, isoflavonoïdes, flavonoïdes, acide salicylique, des précurseurs de lignine, qui est quantitativement le second biopolymère le plus important après la cellulose (Zeghad, 2009).

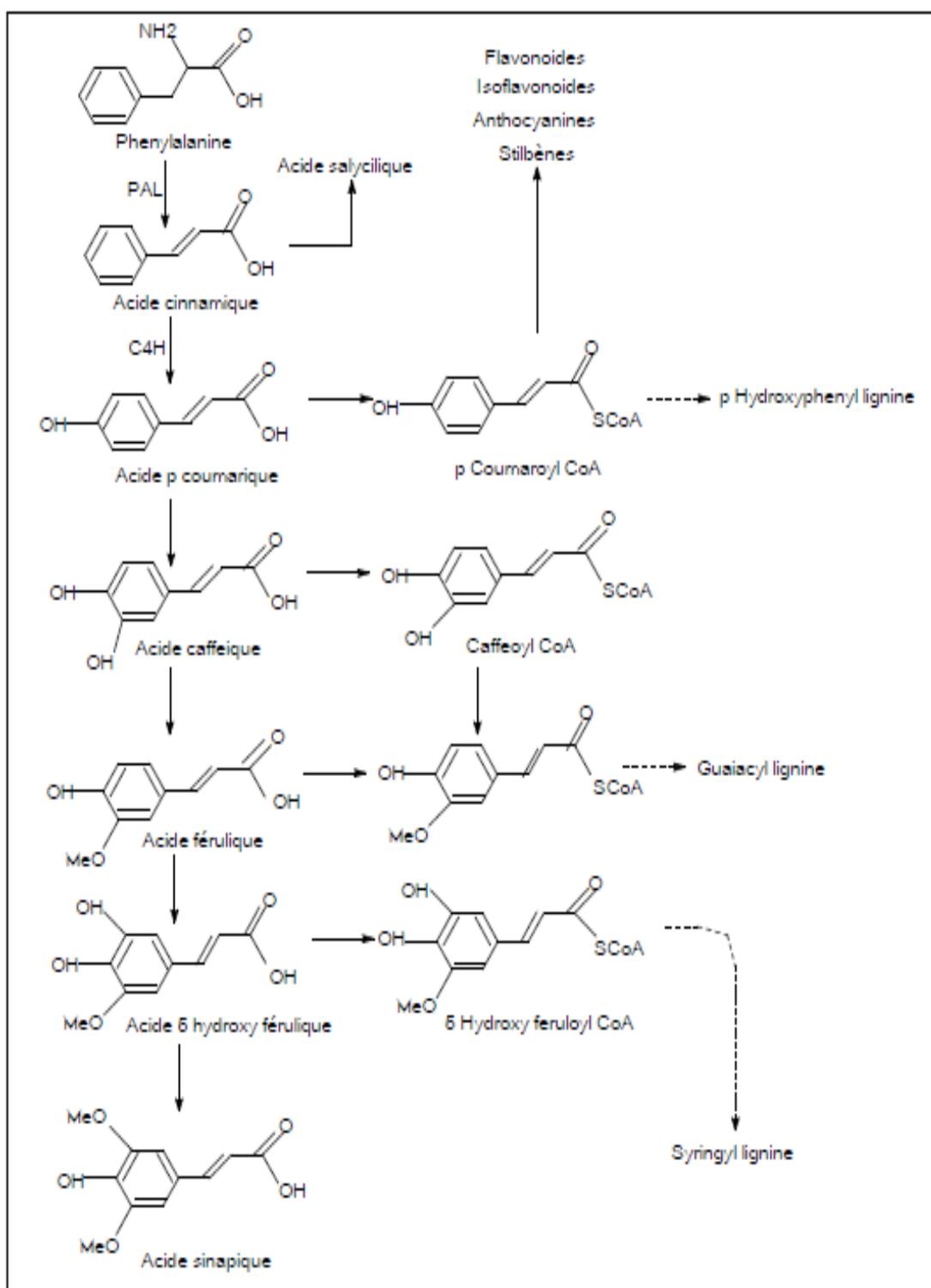


Figure 2 : Voie de phénylpropanoïde (Hoffmann *et al.*, 2004)

1.1.1.3 - Voie de biosynthèse des flavonoïdes

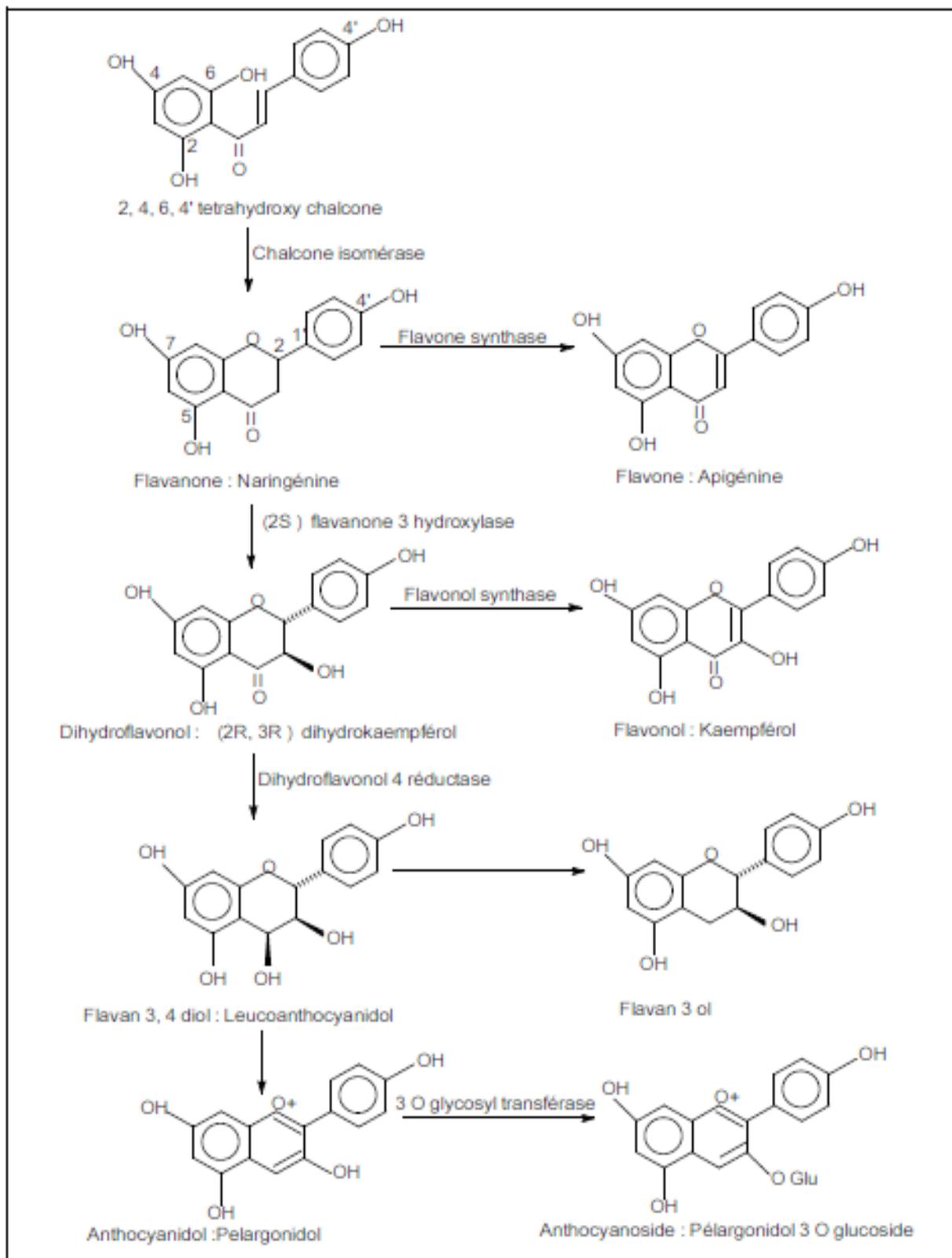


Figure 3 : Voie de biosynthèse des flavonoïdes (Winkel-Shirley, 2001; Subsamianian *et al.*, 2007)

1.1.2 - Classification des composés phénoliques

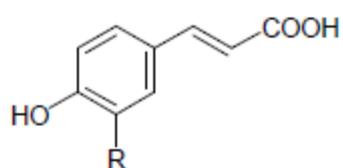
Tableau 1 : Principales classes de composés phénoliques (Harborne, 1980; Macheix *et al.*, 1990).

<i>Squelette carboné</i>	<i>Classe</i>
C ₆	Phénols simples
C ₆ -C ₁	Acides hydroxybenzoïques
C ₆ -C ₃	Acides hydroxycinnamiques Coumarines
C ₆ -C ₄	Naphtoquinones
C ₆ -C ₂ -C ₆	Stilbènes
C ₆ -C ₃ -C ₆	Isoflavonoïdes , Flavonoïdes <ul style="list-style-type: none"> • Flavonols • Anthocyanes • Flavanones • Flavanols
(C ₆ -C ₃) ₂	Lignanes
(C ₆ -C ₃) _n	Lignines
(C ₁₅) _n	Tanins

1.1.2.1 -Acides phénols

Le terme d'acide-phénol peut s'appliquer à tous les composés organiques possédant au moins une fonction carboxylique et un hydroxyle phénolique. La pratique courante en phytochimie conduit à réserver l'emploi de cette dénomination aux seuls dérivés des acides benzoïque et cinnamique (Bruneton,2009).

Ils sont contenus dans un certain nombre de plantes agricoles et médicinales, comme exemple: acide chlorogénique, acide caféique, acide protocatéchique, acide vanillique, acide férulique, acide sinapique et acide gallique. Ils sont considérés comme substances phytochimiques avec des effets prébiotique, antioxydant, de chélation et anti-inflammatoire. Leur toxicité est faible et ils sont considérés non toxiques. Pharmacologiquement, le mieux caractérisé est l'acide caféique, cet acide et l'acide férulique empêchent la formation du cancer des poumons chez les souris, l'acide gallique inhibe la formation du cancer oesophagien chez les rats (Laraoui, 2007).



R=OH Acide caféique

R= OCH₃ Acide férulique

Figure 4 : Structure de base d'acide phénolique (Ata Martin, 2006)

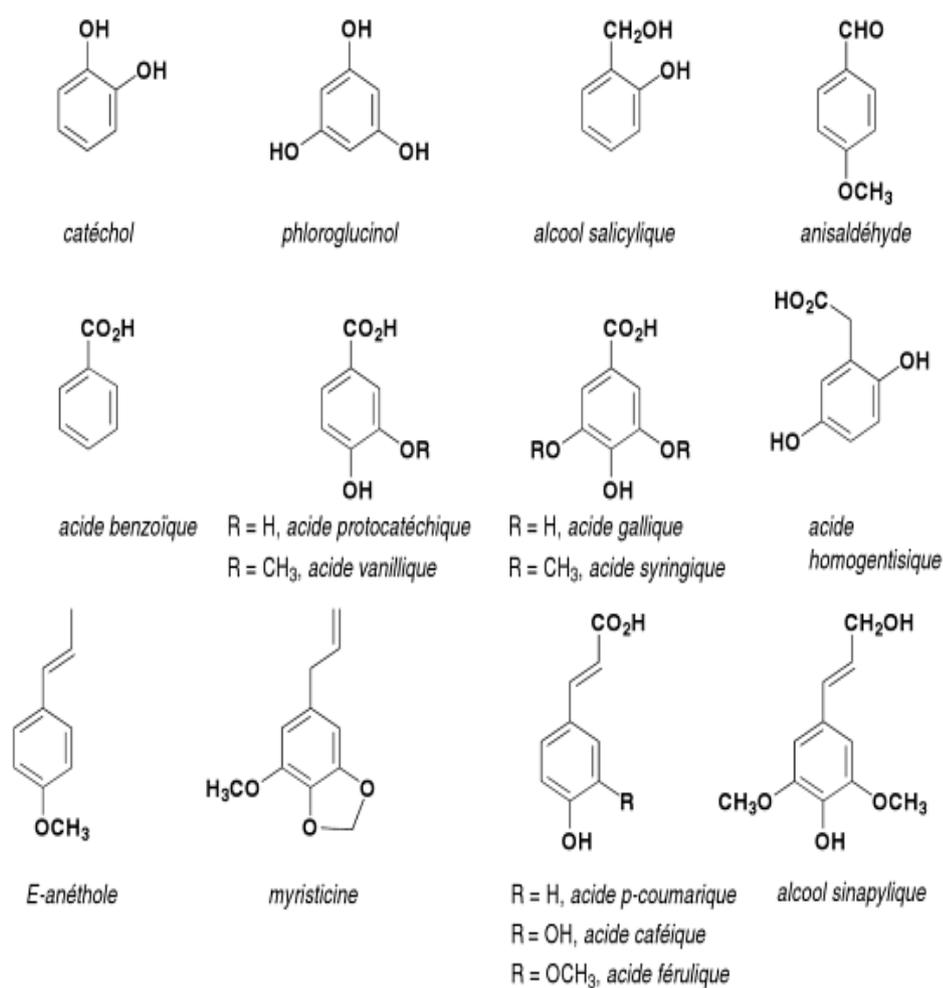


Figure 5 : Acides phénols dérivés de l'acide benzoïque (Bruneton, 2009)

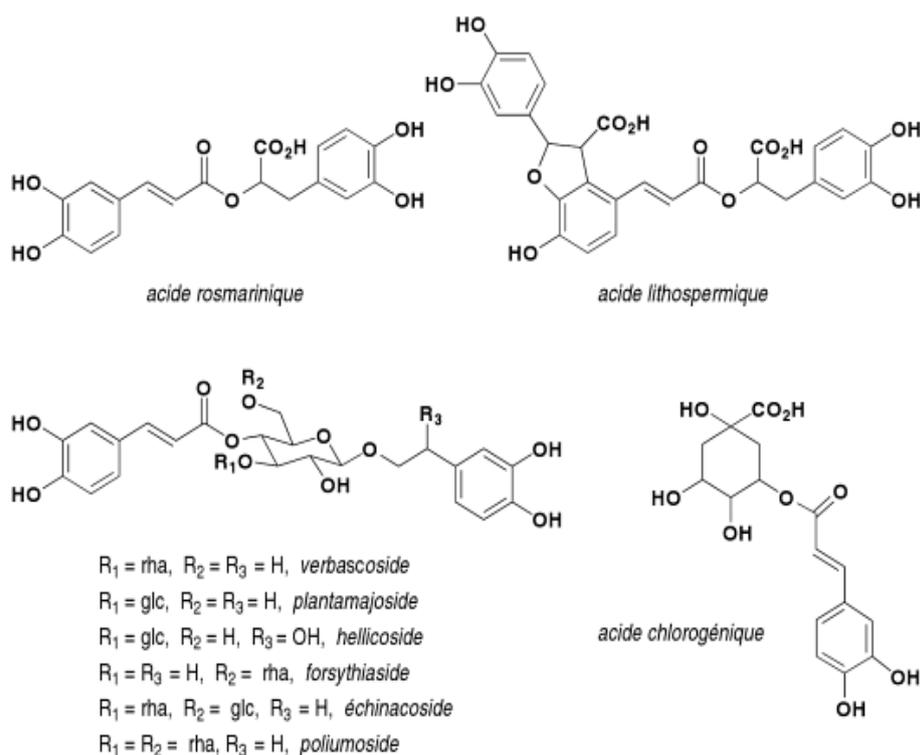


Figure 6 : Acides phénols dérivés de l'acide cinnamique (Bruneton, 2009)

1.1.2.1.1 - Activités biologiques

Les acides phénols et ces dérivés sont considérés comme responsables de l'activité cholérétique de l'artichaut et les propriétés antipyrétiques et anti-inflammatoires des dérivés salicylés (Hennebelle *et al.*, 2004). Les composés possédant les activités antioxydantes et antiradicalaires sont l'acide caféique, l'acide gallique et l'acide chlorogénique (Bossokpi, 2002). Pour l'acide caféique, il se montre très efficace contre les virus, bactéries et champignons (Cowan, 1999). Alors, l'acide gallique a pour pouvoir de réduire la viabilité des cellules cancéreuse du poumon chez les souris *in vitro* et que la combinaison de cet acide avec les médicaments anticancéreux tels la cisplatine peut être un traitement efficace pour ce type de cancer (Rangkadilok *et al.*, 2007). Il peut aussi prévenir les dommages oxydatifs d'ADN cellulaire à une faible concentration et exerce une forte activité antiproliférative tels que la quercétine sur les cellules humaines cancéreuses du colon et les cellules épithéliales du foie chez les rats normaux (Lee *et al.*, 2005).

1.1.2.2 - Flavonoïdes

L'ensemble des flavonoïdes, des structure générale en $C_{15}(C_6-C_3-C_6)$, comprend à lui seul plusieurs milliers de molécules regroupées en plus de dix classes dont certaines ont une très grande importance biologique et technologique : les anthocyanes, pigments rouges ou bleu, les flavones et

les flavonols, de couleur crème ou jaune claire, es flavanes dont les produits de condensation sont à l'origine d'un groupe important de tannins et les isoflavones qui joue un rôle important dans la santé humaine (Macheix J-J *et al.*, 2005).

1.1.2.2.1- Structure

Les flavonoïdes sont des dérivés benzo- γ -pyran (Skerget *et al.*, 2005). Leur structure de base est celle d'un diphenylpropane à 15 atomes de carbone (C6-C3 -C6), constitué de deux noyaux aromatiques (ou anneaux) que désignent les lettres A et B, reliés par un hétérocycle oxygénés, qui désigne la lettre C (figure 7) (Dacosta, 2003).

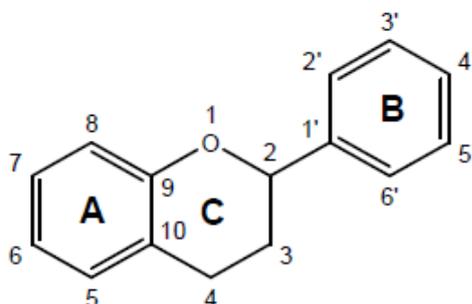
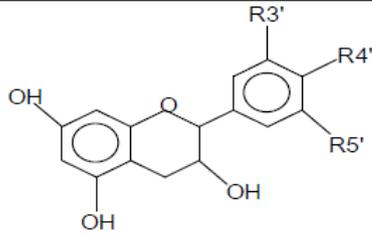
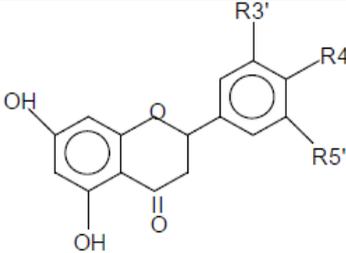
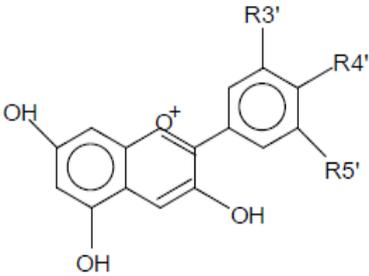
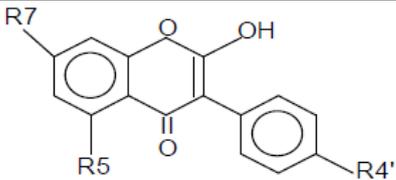


Figure 7 : Squelette de base des flavonoïdes (Girotti-Chanu, 2006).

1.1.2.2.2 - Classification

Tableau 2 : Principales classes des flavonoïdes (Narayana *et al.*, 2001; W- Erdman *et al.*, 2007).

Classes	Structures chimiques	R3'	R4'	R5'	Exemples
Flavones		H	OH	H	Apigénine
		OH	OH	H	Lutéoline
		OH	OCH3	H	Diosmétine
Flavonols		H	OH	H	Kaempférol
		OH	OH	H	Quercétine
		OH	OH	OH	Myrecétine

Flavanols		OH	OH	H	Catéchine
Flavanones		H	OH	H	Naringénine
		OH	OH	H	Eriodictyol
Anthocyanidines		H	OH	H	Pelargonidine
		OH	OH	H	Cyanidine
		OH	OHOH	OH	Delphénidine
Isoflavones		R5	R7	R4'	
		OH	OH	OH	Genisteine
		H	O-Glu	OH	Daidezine

1.1.2.2.3 - Localisation

Les flavonoïdes sont des pigments jaunes, généralement polyphénoliques, très répandus chez les végétaux ; ils sont responsables en particulier de la coloration des fleurs, des fruits et même des feuilles, et ils assureraient aussi la protection des tissus superficiels contre les effets nocifs des rayonnements ultraviolets. On les trouve le plus souvent sous forme d'hétérosides ou flavonoïdes. Les génines sont des dérivés de la phénylchromone (flavones vraies). Les oses sont généralement le

glucose ou le rhamnose, parfois le galactose. Abondants chez les plantes supérieures, ils sont présents dans tous les organes aériens et surtout les organes jeunes, feuilles et boutons floraux (Roux. D ; Catier. O, 2007).

1.1.2.2.4 - Activités biologiques

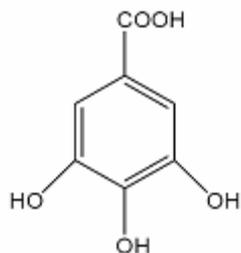
Ces composés peuvent empêchés les dommages oxydatifs par différentes mécanismes d'actions : soit par capture des radicaux hydroxyyles, superoxydes, alkoxyyles et peroxydes (Hodek *et al.*, 2002) ; soit par chélation des métaux (le fer et le cuivre) qui sont d'importance majeure dans l'initiation des réactions radicalaires ; soit l'inhibition des enzymes responsables de la génération des radicaux libres (Van Acker *et al.*, 1996 ; Benavente-Garcia *et al.*, 1997). Ils jouent un rôle très important dans le traitement du diabète (inhibant l'aldose réductase), de la goutte (inhibant la xanthine oxydase), des inflammations (inhibant la lipoxygenase, la phospholipase et la cyclooxygenase), des hépatites, des tumeurs, de l'hypertension (quercétine), des thromboses (flavonols), des allergies et des affections bactériennes et viraux (anti-HIV) (Anderson *et al.*, 1996 ; Cowan, 1999 ; Yao *et al.*, 2004). Mais, on attribue également aux flavonoïdes des propriétés neurosédatives, antispasmodiques, diurétiques, anti-oestrogènes (isoflavones), contre la sénescence cérébrale et ses conséquences telle l'altération de la mémoire et la confusion. D'autres part, les citroflavonoïdes (flavonoïdes provenant de divers *Citrus*) et le fragilité capillaire (insuffisance veino-lymphatique, crise hémorroïdaire) (Hennebelle *et al.*, 2004).

1.1.2.3- Tanins

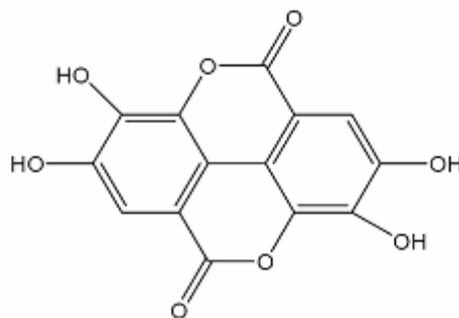
Sous le terme imprécis de tanins on désigne des polymères phénoliques complexes solubles dans l'eau qui ont certaines propriétés spécifiques telles que le pouvoir de précipiter les protéines (Haslame, 1981). On en distingue deux groupes selon leur structure et la voie de leur synthèse : les tanins condensés et les tanins hydrolysables.

a) - Tanins hydrolysables

Les tanins hydrolysables ou acides tanniques sont des polymères de l'acide gallique ou de son produit de condensation l'acide ellagique. Ils ont un poids moléculaire plus faible (de 500 à 3000) et précipitent beaucoup moins les protéines que les tanins condensés (Robert Jarrige, 1995).



ACIDE GALLIQUE



ACIDE ELLAGIQUE

Figure 8 : Structure de base de tanins hydrolysables (Belyagoubi Née Benhammou, 2012).

b) - Tanins condensés

Les tanins condensés sont des polymères à noyau flavone qui ont un poids moléculaire élevé de (1000 à 30000) et une forte affinité pour les protéines (Robert Jarrige,1995).

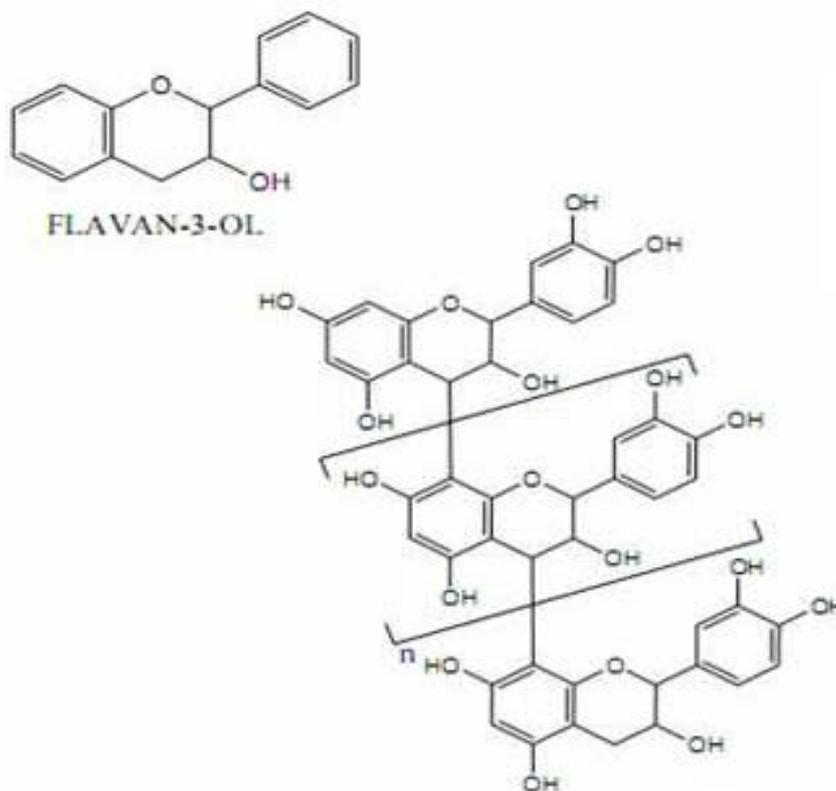


Figure 9 : Structure des tanins condensés et leur monomère (Peronny, 2005).

1.1.2.3.1 - Localisation et distribution

Les tanins sont très répandus dans le règne végétal, ils sont particulièrement abondants chez les Conifères, les Fagacée, les Rosacée (Ghestem *et al.*, 2001). Les tanins sont des substances amères que renferment les écorces, les fruits, les gousses, les feuilles, les racines ou les graines de certains végétaux (Mann, 1962).

1.1.2.3.2 - Activités biologiques

Les tanins sont considérés comme des anti-nutriments grâce aux divers effets nuisibles à savoir la digestion réduite des aliments, la faible biodisponibilité des micronutriments et les dommages du foie (Chung *et al.*, 1998). Ils sont dotés d'un certain pouvoir astringent, par lequel on explique leurs propriétés vasculoprotectrices, cicatrisantes et anti-diarrhéiques (chêne, *Quercus* spp.). Les proanthocyanidines dimères de l'aubépine (*Crataegus* spp.) seraient de bons sédatifs cardiaques (Hennebelle *et al.*, 2004). Concernant le pouvoir antioxydant des tannins, cette propriété est très remarquable due à leurs noyaux phénols et la présence des groupes di- ou trihydroxyles sur le cycle B et les groupes méta 5, 7 dihydroxyles sur le cycle A. Les tannins catéchiques du thé vert : gallate d'épicatéchine, gallate d'épigallocatechine et l'épicatéchine sont des puissants extracteurs des radicaux libres (Rahman *et al.*, 2006), ils inhibent les ions Cu^{2+} qui catalysent l'oxydation des lipoprotéines dans les macrophages *in vitro* (Yoshida *et al.*, 1999).

1.1.2.4 - Coumarines

Les coumarines tirent leur nom de (coumarou) nom vernaculaire de la fève tonka (*Diptreyx odorata* Willd .fabaceae) d'où fut isolée, en 1820, la coumarine. les coumarines sont des 2H-1-benzopyran-2-ones que l'on peut considérer, en premier approximation, comme étant les lactones des acides 2-hydroxy-Z-cinnamiques (Bruneton, 2009).

1.1.2.4.1 - Structure

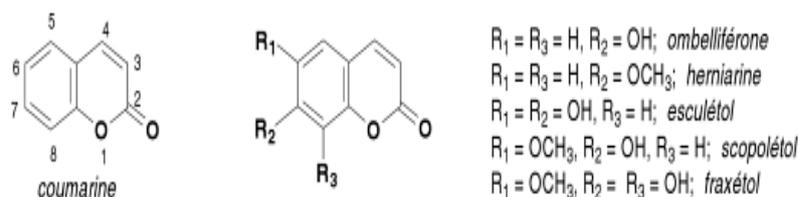


Figure 10 : Structure de base de coumarines (Bruneton, 2009).

1.1.2.4.2 - Localisation

Plus d'un milliers de coumarines ont été décrites et les plus simples d'entre elle sont largement distribués dans tous le règne végétal. Certaines familles d'Angiospermes élaborent des structures très variées : Fabaceae, asteraceae et, surtout, Apiaceae et Rutaceae chez lesquelles sont rencontrées les molécules les plus complexes (Bruneton, 2009).

1.1.2.4.3 - Activités biologiques

Les coumarines sont utilisées pour leurs propriétés vasculoprotectrices, neurosédatives, diurétiques, stomachiques et carminatives (Hennebelle *et al.*, 2004). Ils ont la capacité de capter les radicaux hydroxyles, superoxydes, et peroxydes. Ils préviennent également la peroxydation des lipides membranaires (Anderson *et al.*, 1996).

1.1.2.5 - Lignane

Terme de lignane désigne habituellement des composés dont le squelette résulte de l'établissement d'une liaison entre les carbones β des chaînes latérales des deux unités dérivées de l-phenylalanine (liaison 8-8'). On dit aussi que ce sont de dimères d'alcool ou d'acide cinnamique.

1.1.2.5.1 - Structure

Chez les lignanes proprement dits, il est habituel de distinguer six groupes structuraux fondamentaux. Les plus simples sont des dibenzylbutanes (liaison 8-8' :1) qui, par cyclisation, peuvent engendrer trois types de lignanes monofuraniques (cyclisation 9-O-9', ou 7-O-7' / 2 a-c) et des butyrolactones : La cyclisation peut impliquer un carbone aromatique (arylnaphtalènes : 4 a-b) ou deux (dibenzocyclooctanes : 5). La double cyclisation 7-O-7' et 9-O-9' conduit aux lignanes furanofuraniques : 6. Pour chaque type de lignane, le degré d'oxydation varie, aussi bien sur les noyaux que sur les chaînes latérales. Quelques lignanes peuvent ne pas être oxydés en C-9 (C-9') (Bruneton, 2009).

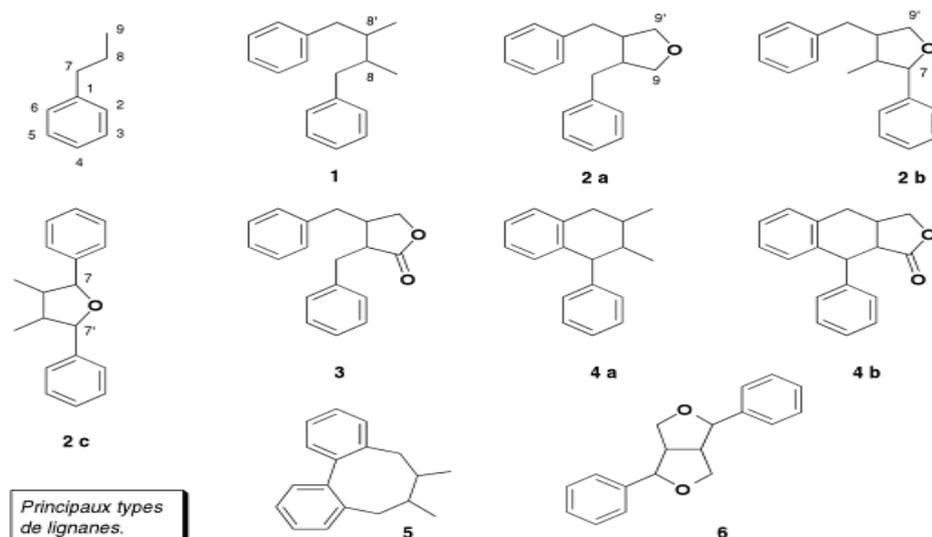


Figure 11 : Principaux types de lignanes (Bruneton, 2009).

1.2 - Stress oxydant

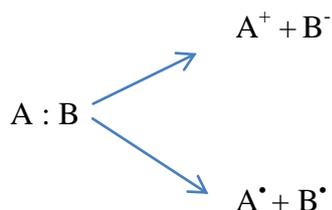
nous venons de voir comment l'organisme des divers voies métaboliques et leur régulation permet à l'organisme de s'adapter à différentes situations physiologiques ou pathologiques. Parmi les situations qui peuvent perturber les métabolismes et faire basculer sur le versant pathologique, il faut envisager le stress oxydant. le corps humain est composé de biomolécules riches en carbone et en hydrogène. bien que dans l'air certaines de ces molécules ne soient pas stables sur le plan thermodynamique, nous ne nous consomons pas spontanément ! L'oxygène est nécessaire à la vie, mais respirer l'oxygène pur pendant 24h entrainera une détresse respiratoire et éventuellement la mort. nos seulement à cause de l'effet directe de l'oxygène, mais surtout en raison de la production de composés très réactifs provenant de l'oxygène.

1.2.1 -Définition du stress

Le stress oxydant apparaît dans une cellule quand l'équilibre entre les espèces pro-oxydantes et anti-oxydantes est rompu en faveur de l'état pro-oxydant.

Un radical libre est défini comme une molécule possédant un ou plusieurs électrons libres. Le plus souvent l'électron non apparié se trouve sur l'orbitale externe de la molécule. Cet électron libre la rend très réactive. Parmi les composés qui répondent à cette définition, citons :

- l'atome d'hydrogène.
- les ions métalliques de transition.
- les molécules dérivées de l'oxygène.
- l'oxyde nitrique.



Les principaux radicaux libres dérivent de la molécule d'oxygène par addition successive d'un électron. On les appelle ERO (espèces réactives de l'oxygène) ou ROS (*reactive oxygen species*) (Jacques B *et al.*, 2008).

Tableau 3 : Principales espèces réactives oxygénées (Antwerpen, 2006).

Espèces réactives oxygénées(ROS)	
Radicalaires	Nom radicalaires
•OH Radicales hydroxyle	H2O2 Peroxyde d'hydrogène
RO• Radical alkoxy	ROOH Peroxyde organique
ROO• Radical peroxy	HOCl Acide hypichloreux
O₂• Anion superoxyde	¹O₂ Oxygène singulet
NO• Radical oxynitrique	ONOO• Peroxynitrite

1.2.2 - Radicaux libres

Dans l'organisme, la production physiologique d'espèces réactives de l'oxygène (ROS) se fait de manière continue. Ils ont un rôle essentiel à jouer dans certaines fonctions biologiques telles la phagocytose, la régulation de la croissance cellulaire et des signaux intercellulaires et la synthèse d'importants composés organiques. Toutefois, en concentrations élevées, ils deviennent hautement

Cytotoxiques en engendrant de sérieuses altérations aux cellules pouvant mener à la mort cellulaire. Les facteurs responsables de l'augmentation de la production de radicaux libres par l'organisme sont appelés facteurs oxydants. Ils se divisent en facteurs endogènes et exogènes (Jacques B *et al.*, 2008).

1.2.2.1- Production des radicaux libres

Le principal site de production des radicaux libres est la membrane mitochondriale. En effet 95% de l'oxygène utilisé par la cellule est réduit en eau dans la mitochondrie en vue de la formation d'ATP. Cette réaction fait intervenir en particulier le coenzyme Q. Il peut se produire une fuite d'électrons au niveau de ce coenzyme par le NADH-coenzyme Q réductase, la coenzyme Q-

cytochrome c réductase et la cytochrome c oxydase. Elle aura pour conséquence la formation de radicaux libres aux dépens de l'oxygène (Jacques B *et al.*, 2008). Ainsi 5% de l'oxygène qui transite au niveau de la mitochondrie qui sont des formes variées de l'oxygène active, elles incluent les radicaux libres comme l'anion superoxyde (O_2^-) et le radical hydroxyle ($\cdot OH$), et les espèces non radicalaires qui sont des oxydants et/ou facilement transformées en radicaux comme le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) (Halliwell et Whiteman, 2004). Cela représente une quantité non négligeable de composés potentiellement toxiques produits quotidiennement au sein des cellules de l'organisme.

Le radical hydroxyle est le composé le plus réactif. Il agit en captant un électron d'une autre molécule. Il est principalement formé lors de réaction d'ions métalliques avec le peroxyde d'hydrogène. Elles sont décrites sous le nom de réaction de Fenton (Mohammedi Z, 2013).



1.2.3 - Antioxydants

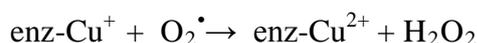
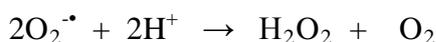
Les antioxydants sont l'ensemble de molécules susceptibles d'inhiber directement la production, de limiter la propagation ou de détruire les espèces réactives de l'oxygène. Ils peuvent agir en réduisant ou en dismutant ces espèces, en les piégeant pour former des composés stables, en séquestrant le fer libre, ou en générant du glutathion (Favier, 2003 ; Dan, 2008). De nombreux antioxydants interviennent, il s'agit principalement des systèmes enzymatiques et non enzymatiques (Souley Amadou, 2004 ; Yoo *et al.*, 2008).

1.2.3.1 - Antioxydants enzymatiques

Cette ligne de défense est constituée principalement de trois enzymes. Il s'agit du superoxyde dismutase (SOD), de la catalase et de glutathion peroxydase (GPx).

a) - la superoxyde dismutase

la superoxyde dismutase (SOD) élimine l'anion superoxyde par une réaction de dismutation. Elle produit de l'oxygène et du peroxyde d'hydrogène (Jacques B *et al.*, 2008).



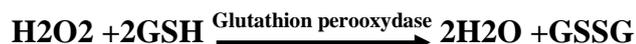
b) - la catalase

le peroxyde d'hydrogène produit par la réaction de dismutation est catabolisé par la catalase.



c) - Glutathion peroxydase

Une autre enzyme est couplée à l'action du superoxyde dismutase et joue un rôle similaire à la catalase : la glutathion peroxydase.



1.2.3.2 - Antioxydants non enzymatiques

Plusieurs protéines qui circulent ns la sérum peuvent prendre en charge des ions métalliques libres qui sont potentiellement toxiques. il s'agit de la transferrine et de la lactoferrine pour le fer et de la céruléoplasmine pour le cuivre. Elles agissent comme des chélateurs et maintiennent les ions métalliques sous formes inactives par rapport à la combinaison possible avec le peroxyde d'hydrogène.

D'autre part, il y a des molécules à faible poids moléculaire qui agissent soit comme cofacteurs des enzymes citées soit comme antioxydant propre (Antwerpen, 2006). Les antioxydants à action directe sont capables de donner des électrons à l'oxygène radicalaire afin qu'ils puissent le piéger, l'empêcher ainsi d'attaquer les structures biologiques. Ils peuvent agir comme agents réducteurs capables de passer leurs électrons aux ROS et les éliminer (Kohen et Nyska, 2002). Ces molécules proviennent soit de sources endogènes (glutathion, mélatonine, acide urique, la mélanine...), soit de sources exogènes apportés par l'alimentation (ex : les caroténoïdes, la vitamine E, la vitamine C (Curtay et Robin, 2000), les composés phénoliques (Yoo *et al.*, 2008) et surtout les acides phénoliques, les flavonoides, les tanins, les coumarine (Siddhuraju, 2007).

1.2.4. -Origine et réponse cellulaire aux ROS

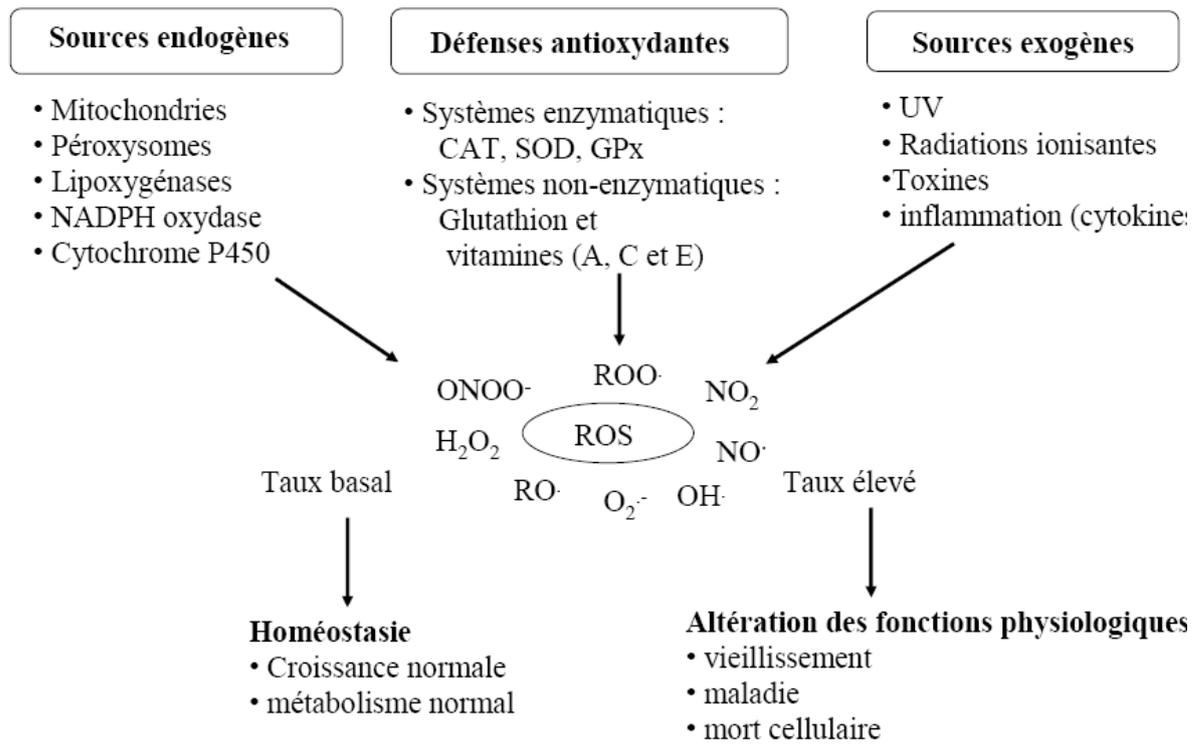


Figure 12 : Origine et réponse cellulaire aux ROS (Petropoulos, 2003).

Méthologie de travail

Chapitre 2

Matériel Et Méthodes

Chapitre 2 - Matériels Et Méthodes

2.1- Présentation de la région de Metlili

Metlili se situe à 45km du chef-lieu de la wilaya de Ghardaïa. Elle s'étend entre 3° et 30° de longitude Est et entre 16° et 32° de latitude Nord. D'une altitude d'environ 455 m, Metlili couvre une superficie de 7300 km². Elle est limitée (Daouadi, 2010).

- Au nord par la commune de Ghardaia.
- Au sud par la commune de Hassi El Fhal.
- A l'est par la commune de Zelfana et la wilaya d'Ouargla.
- A l'ouest par la wilaya d'El-Bayad.

2.2- Généralités sur *Cistanche violaceae*

2.2.1- Description botanique

Cistanche violacea est une plante parasite avec une tige qui se fixe par un suçoir sur la racine de la plante hôte qui est généralement une chénopodiacée telle que *Zygophyllum album*. Cette plante se comporte différemment du point de vu morphologique en fonction de la plante hôte. Les tiges sont pleines, épaisses, cylindriques, sans chlorophylle. Les feuilles sont réduites à des écailles brunâtres. Les écailles sont brunes ainsi que la tige, elles s'éclaircissent au fur et à mesure de la floraison. Grandes fleurs violètes, tube pincé dans sa moitié inférieure puis recourbé. Corolle jaune et limbe violet-brunâtre à l'extérieur. Elle se nourrit en absorbant les nutriments de la plante qu'elle parasite. La longueur de la *Cistanche* ne dépasse pas 70 cm. Cet arbuste a une longévité courte qui ne dépasse pas un an. La floraison de *Cistanche violacea* ce fait en printemps (Debouba , 2013).



Figure 13 : *Cistanche violaceae* sp (Kherraze et al., 2010).

2.2.2- Classification botanique

Nom scientifique : *Cistanche violacea* (Desf.) Hoffmanns. & Link .

Règne: Plante.

Division: Spermatophyte.

Subdivision: Angiosperme.

Classe: Dicotylédones.

Ordre: Lamiales.

Famille: Orobanchacée.

Genre: *Cistanche* Hoffmanns. & Link.

Nom vernaculaire: Terthouth kleb , *Danoune*.

Nom français: *Cistanche* (Domina *et al.*, 2010).

2.2.3- Répartition géographique

a)- Dans le monde

L'Afrique du nord, de Maroc vers l'est par Tunisie et Egypte à Asie sud-ouest, y compris la partie du nord d'Arabie Saoudite. En Afrique du Nord, il situe dans les zones salines sur la côte ainsi que l'intérieur des terres et dans les déserts (FOLEY, (2004).

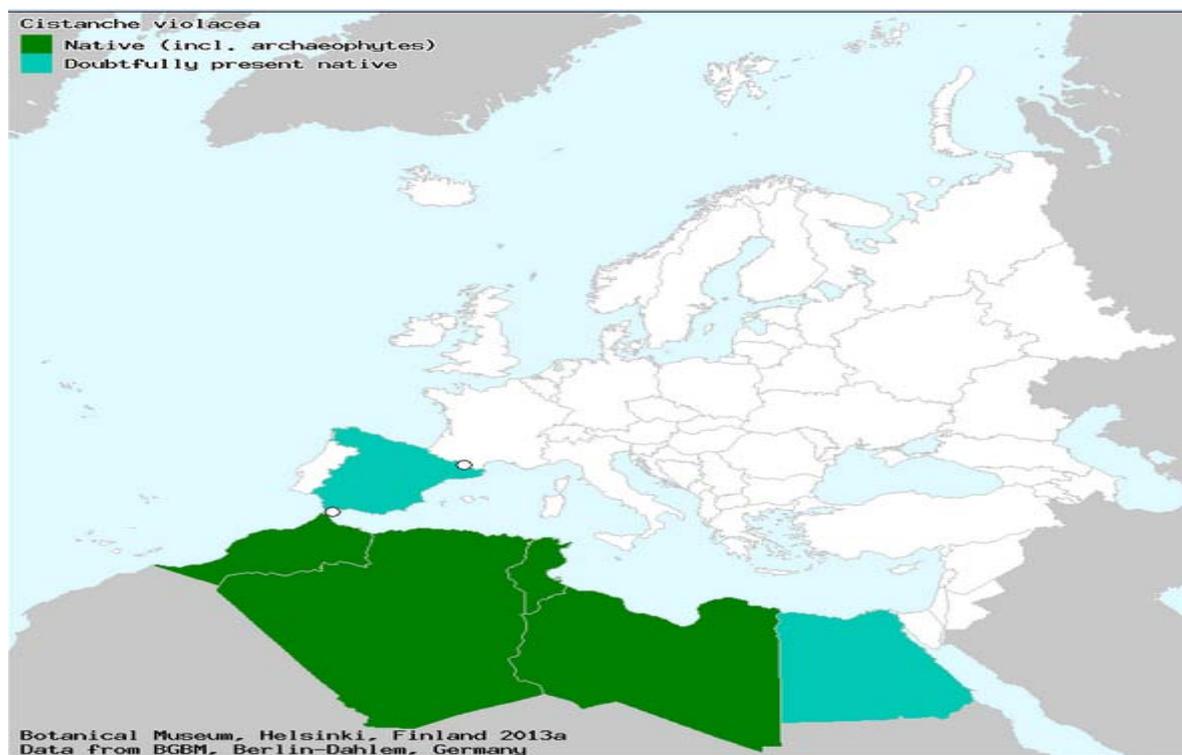


Figure 14: Répartition de *Cistanche violacea* (Botanical museum, 2013).

b)- En Algérie

Elle pousse un peu partout en milieu dunaire de la vallée de l'Oued Righ (Kherraze *et al.*, 2010).

2.2.4- Composition biochimique du *Cistanche violaceae*

Tous les êtres vivants ont un métabolisme primaire qui fournit les molécules de base (acides nucléiques, lipides, protéines, acides aminés et glucides). Les plantes produisent, en plus, un grand nombre de composés qui ne sont pas issus directement lors de la photosynthèse, mais résultent des réactions chimiques ultérieures. Ces composés sont appelés métabolites secondaires. De nos jours, un grand nombre de ces composés sont utilisés en médecine moderne et une majorité de ceux-ci le sont selon leur usage traditionnel (Mohammedi Z, 2013).

2.3- Méthodes**2.3.1- Matériel végétale**

Il est constituée de *Cistanche violaceae*, récoltés des régions de Metlili en Avril 2014.

On répartit la plante en deux parties :partie aérien et partie souterrain. Après avoir déterminé la teneur en matière sèche, la plante est conservée à basse température qui a servi pour la préparation des extraits.

2.3.2- Détermination de rendement

Le rendement en composés phénoliques est le rapport entre le poids des composés extraits et le poids de la biomasse végétale à traiter. Le rendement est exprimé en pourcentage(%) et calculé par la formule suivant :

$$R= P_e*100/P_{MV}$$

R : rendement.

P_e : poids de l'extrait sec.

P_{MV} : poids du matériel végétal.

2.3.3- Détermination de la teneur en matière sèche

La détermination de la matière sèche a été réalisée juste à l'arrivée des échantillons au laboratoire. La dessiccation a été réalisée par évaporation à 105 ± 2 C° dans une étuve isotherme ventilée à la pression atmosphérique, jusqu'à ce que le poids devienne pratiquement constant. La teneur en eau est définie comme étant la perte de poids subie lors de la dessiccation (Audigie *et al.*, 1978).

La détermination de la teneur en matière sèche se fait par le calcul de la différence de poids avant et après la dessiccation selon la formule suivante.

$$MS\% = (P_2 - P_0) / (P_1 - P_0)$$

MS%: Teneur en matière sèche

P₀: poids de verre de montre vide en g.

P₁: masse en g de l'ensemble (échantillon + verre de montre) avant étuvage.

P₂: masse en g de l'ensemble (échantillon + verre de montre) après étuvage.

2.3.4- Extraction

L'extraction des principes actifs est effectuée par macération à l'éthanol avec un rapport matériel végétal/solvant de 1/10 : p/v pendant 3 heures. Après filtration les extraits sont conservés dans des flacons et à basse température.

2.3.5- Dosage des polyphénols totaux et des flavonoïdes

2.3.5.1- Dosage des polyphénols totaux

Les polyphénols sont estimés par la méthode de Folin Ciocalteu (Wong *et al.*, 2006). Ce dosage repose sur le réactif de Folin Ciocalteu qui est constitué d'un mélange d'acide phosphotungstique ($H_3PW_{12}O_{40}$) et d'acide phosphomolybdique ($H_3PMo_{12}O_{40}$). L'oxydation des phénols réduit ce réactif en un mélange d'oxyde bleus de tungstène et de molybdène. L'intensité de la couleur est proportionnelle au taux de composés phénoliques oxydés (Boizot et Charpentier, 2006).

Les concentrations des polyphénols sont déduites à partir des gammes d'étalonnage établies avec l'acide gallique (0-200 μ g/ml) et sont exprimées en microgramme d'équivalent d'acide gallique par milligramme d'extrait (μ gEAG/mg).



Photo 1. Evolution de la couleur bleue dans la gamme d'étalonnage préparée avec l'acide gallique (Somia et Mehdia, 2014) .

2.3.5.2- Dosage des Flavonoïdes

Les flavonoïdes totaux sont déterminés selon le test de Kim, Jeong et Lee (2003). L'absorbance de développement de la couleur rose est déterminée à 510 nm par un spectrophotomètre (JENWAY 6315). la préparation de la courbe d'étalonnage est faite avec la rutine et les résultats sont exprimés en mg équivalent en rutine par 1 g du poids sec d'échantillon (Biglari *et al.*, 2008 cité in Telli, 2009).



Photo 2. Evolution de la couleur rose dans la gamme d'étalonnage préparée avec la rutine (Somia et Mehdia, 2014) .

2.3.6 - Détermination de l'activité anti-oxydante par le test d'ABTS

Le test d'ABTS est un essai de décoloration qui mesure la capacité d'un antioxydant de réagir avec les radicaux cation $ABTS^+$ produits par voie chimique. le radical cation $ABTS^+$, a une couleur vert-bleu caractéristique, devient incolore quand il est réduit par des substances donneuses des protons. cette méthode quantifie la capacité de piéger les radicaux en mesurant l'absorbance du mélange réactionnel antioxydant /radical par spectrophotomètre à 734 nm. Les résultats sont exprimés par référence à un standard, qui est communément le Trolox (Telli, 2009).

Le radical $ABTS^+$ est produit en réagissant un volume de 7Mm d' $ABTS^+$ (2,2'-azino-bis-3-éthylbenzothiazoline-6-sulphonique) avec un volume de 2.45 Mm de persulfate de potassium ($K_2S_2O_8$) à l'obscurité pendant 16 heures à la température ambiante. la solution d' $ABTS^+$ est diluée par méthanol (80%) pour obtenir l'absorbance de 0.700 ± 0.005 à 734 nm. on ajoute à la solution d' $ABTS^+$ (3.9 ml ;de 0.700 ± 0.005 d'absorbance) 0.1 ml d'une solution d'échantillon testé puis mélangé vigoureusement. Le mélange réactionnel est laissé reposer à 23 C° pendant 6 min, l'absorbance est immédiatement enregistrée à 734 nm.

La courbe d'étalonnage est obtenue par l'utilisation de la solution de Trolox standard aux différentes concentrations (entre 10 et 240 $\mu\text{g/ml}$) dans 80% méthanol. L'absorbance de la réaction de l'échantillon est comparée à celle du Trolox standard et les résultats sont exprimés en équivalent de Trolox standard par gramme de poids de matériel végétal (Telli, 2009).

Chapitre 3

Discussion des résultats

Chapitre 3- Résultats et Discussions

3.1- Rendement d'extraction

Le rendement d'extraction éthanolique de *Cistanche* sp est présenté dans le tableau 4 et la figure 15.

Tableau 4 : Rendement d'extraction de *Cistanche* sp.

Partie de la plante	Rendement (%)
Partie aérienne	6,07 ± 0,83
Partie sous terrainne	6,08 ± 0,21

Les résultats obtenus montrent qu'il n'y a pas une différence entre la partie aérienne et la partie sous terrainne en ce qui concerne le rendement d'extraction.

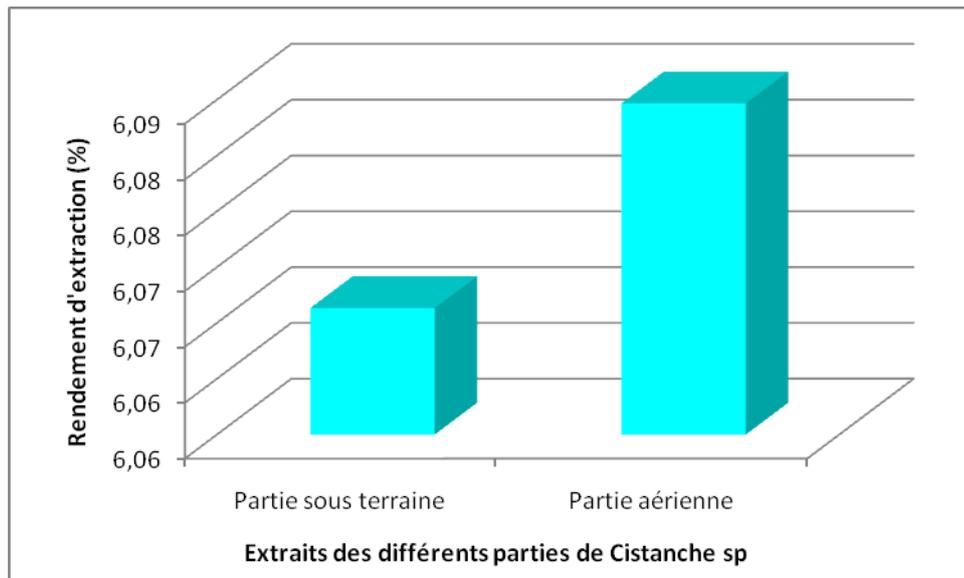


Figure 15 : Rendement d'extraction dans les deux parties de *Cistanche* sp.

Ces résultats sont corroborés avec les résultats obtenus avec plusieurs auteurs. Ces auteurs ont prouvé que la macération est préférable pour extraire les composés phénoliques. En ce qui concerne le solvant d'extraction l'éthanol est préférable car non polluant, moins chère et non toxique par rapport d'autres solvants comme le méthanol (Mahmoudi Souhila, Mahmoudi Nacéra et Khali Mustapha, 2012).

L'extraction dépend de la méthode et de solvant approprié qui préservent leurs propriétés biologiques.

3.2 - Teneur en matière sèche

La teneur en matière sèche est déterminée par la méthode de Audigie (1978). Le tableau 5 et la figure 16 présentent la teneur en matière sèche de *Cistanche sp.*

Tableau 5: Teneur en matière sèche dans chaque partie de *Cistanche violaceae* .

Partie de la plante	Teneur en matière sèche(%)
partie aérienne	20,01± 4,64
partie sous terrain	27,25± 0,38

Il est à noter que la partie sous terrain présente la teneur la plus élevée en matière sèche en comparaison avec la partie aérienne. Cette différence peut être expliquée par le fait que la partie aérienne est constituée par les fleurs qui sont souples, alors que la partie sous terrain renferme des fibres.

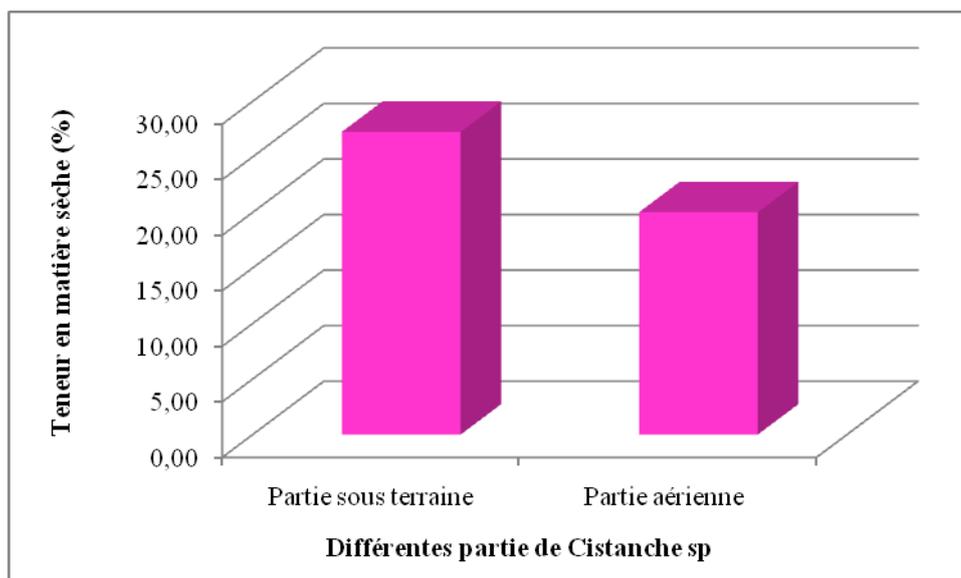


Figure 16: Teneur en matière sèche dans chaque partie (PA, PST) de *Cistanche violaceae*

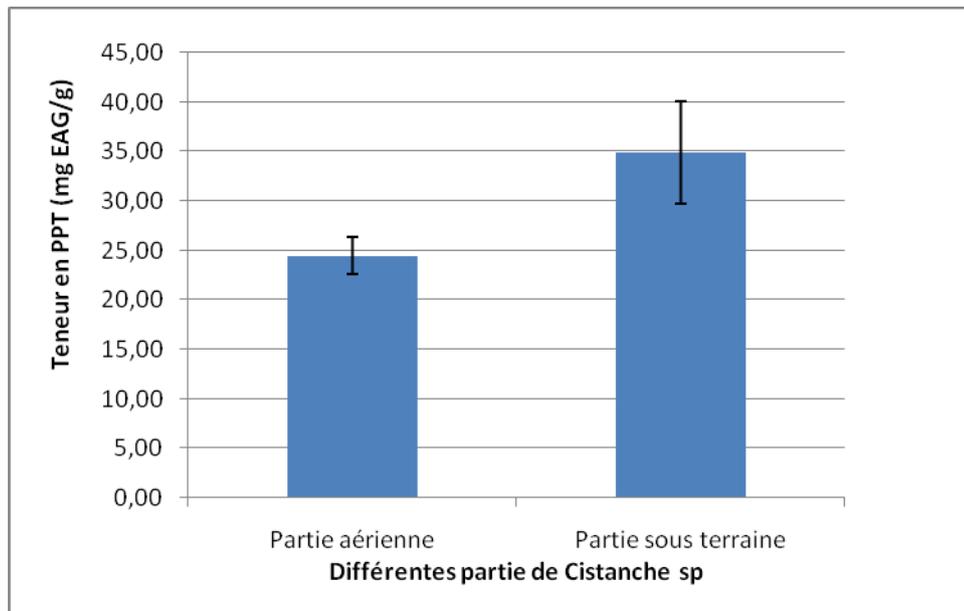
3.3 - Teneur en polyphénols totaux et en flavonoïdes

3.3.1- Teneur en PPT

Le dosage des polyphénols a été réalisé selon la méthode de Folin Ciocalteu (Wong *et al.*, 2006) en utilisant comme standard l'acide gallique (**Photo 1**), la teneur en polyphénols totaux est exprimée en milligramme d'équivalent d'acide gallique par gramme d'extrait (mg EAg/g d'extrait).

Tableau 6 : Teneur des polyphénols totaux dans les deux parties de *Cistanche violaceae*.

Partie de la plante	Teneur en PPT
partie aérienne	24,48±1.82
partie sous terrainne	34,95±5,17

**Figure17 :** Teneur en (PPT) d'échantillons extraits par l'éthanol.

La teneur en polyphénols totaux dans les deux parties montre que l'extrait éthanolique de la partie sous terrainne contient un quantité élevé qui arrive jusqu'à (34.95±5.17 mg EAG/g) par apport la partie aérienne qui a une teneur faible (24.48±1.82 mg EAG/g).

Si on se réfère aux travaux de Debouba (2012), qui a montré que les fleurs de *Cistanche violaceae* étaient les plus riches en composés phénoliques totaux par apport à son pulpe.

La quantité des composés phénoliques des extraits éthanoliques des plantes étudiées dépend essentiellement : de leur origine (Ebrahimzadeh *et al.*, 2008), la variété, la saison de culture, la saison de récolte, les conditions climatiques et environnementales, la localisation géographique, les différentes maladies qui peuvent affecter la plante, la maturité de la plante (Park et CHA, 2003) et la durée de conservation (İzgüvenet *al.*, 1998).

3.3.2- Teneur en Ft

Les flavonoïdes totaux sont déterminés selon le test de Kim, Jeong et Lee (2003). la préparation de la courbe d'étalonnage est faite avec la rutine (**Photo 2**) et les résultats sont exprimés en mg équivalent en rutine par 10g du poids sec d'échantillon (Biglari *et al.*, 2008).

Tableau 7: Teneur en flavonoïdes (PA et PST).

Partie de la plante	Teneur en flavonoïdes
partie aérienne	11,88±4,09
partie sous terrainne	24,61±4,21

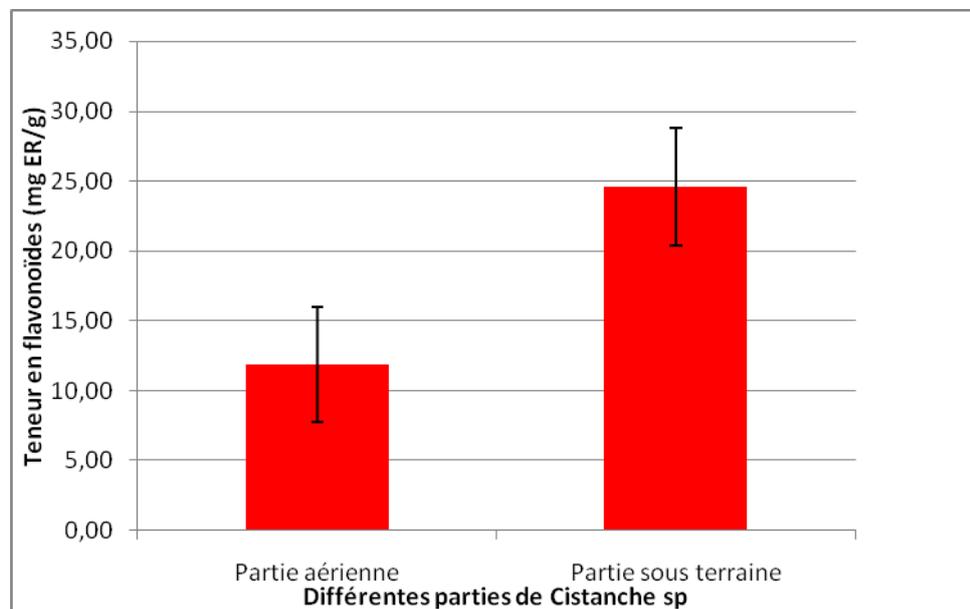


Figure 18 : Teneur en flavonoïdes des différentes parties de *Cistanche* sp.

Les teneurs en flavonoïdes obtenus pour les deux parties de la plante étudiée, présentées dans le tableau et figure, révèlent une teneur importante pour la partie sous terrainne avec un taux de $24,61 \pm 4,21$ mg ER/g de poids sec (PS). La partie aérienne présente la teneur la plus faible qui est de $11,88 \pm 4,09$ mg E R/g PS. Cette espèce dépourvue de chlorophylle c'est pour cela elle parasite des espèces de la famille de Chénopodiaceae. La relation hôte-parasite stimule des réactions biochimiques dans les deux individus ce qui peut expliquer le taux élevé des polyphénols et des flavonoïdes. Ces résultats sont en accord avec les résultats de Debouda (2012).

3.4-Détermination de l'activité anti-oxydante par le test d'ABTS

L'intérêt croissant des effets bénéfiques des antioxydants sur la santé a mené au développement d'un grand nombre de tests pour déterminer les capacités antioxydants des extraits des aliments.

Dans cette étude, le test d'ABTS est utilisé. Ce test se base sur la mesure de capacité anti-oxydante des molécules présentes dans les extraits à piéger les radicaux libres.les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 8 et la figure 19.

Tableau8 : Activité anti-oxydante (AAO) des extraits des différentes parties de *Cistanche sp.*

Partie de la plante	AAO ($\mu\text{M ET/g}$)
partie aérienne	6501,96 \pm 425,47
partie sous terrainne	9175,21 \pm 283 ,84

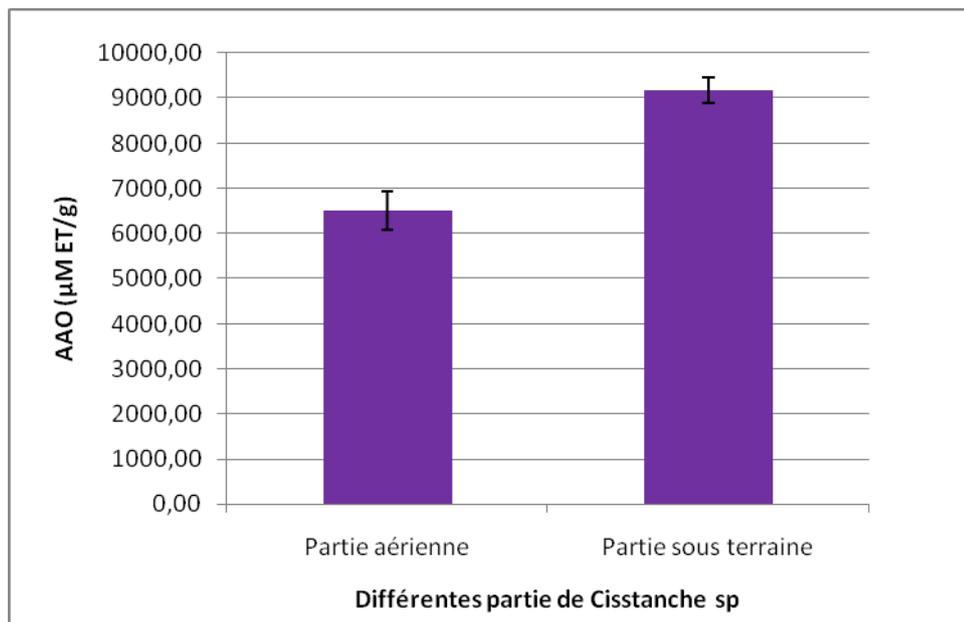


Figure 19 : Activité anti-oxydante des extraits des différentes parties *Cistanche sp.*

Les résultats obtenus montrent que les valeurs de l'activité anti-oxydante de la partie sous terrainne est élevé qui atteint 9175,21 \pm 283 ,84 $\mu\text{M ET/g}$ par apport à la partie aérienne qui est de 6501,96 \pm 425,47 $\mu\text{M ET/g}$.

Si on se réfère aux travaux de Xiong et al. (2013) sur *Cistanche tubulaceae*, l'activité anti-oxydante est de l'ordre de 1.39 \pm 0.06mM ET/g.

Le calcul de coefficient de corrélation entre l'activité anti-oxydante et la teneur en polyphénols montre que l'activité anti-oxydante est proportionnelle à la teneur en polyphénols. Même résultat obtenu avec les flavonoïdes. Ceux-ci montrent que l'activité anti-oxydante effectuée en grande partie par les composés phénoliques (Fig. 20 et 21).

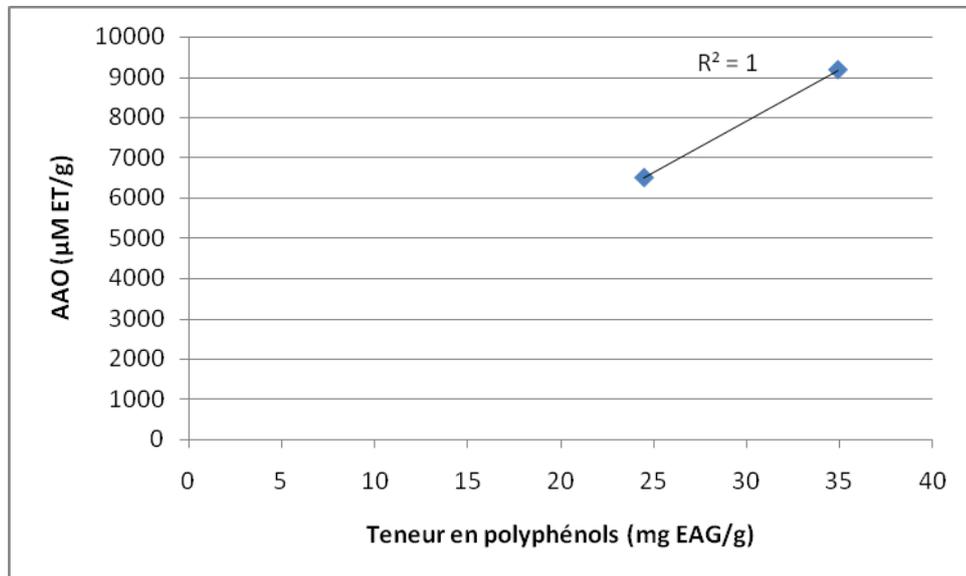


Figure 20 : Courbe de corrélation entre la teneur en polyphénols et l'activité anti-oxydante.

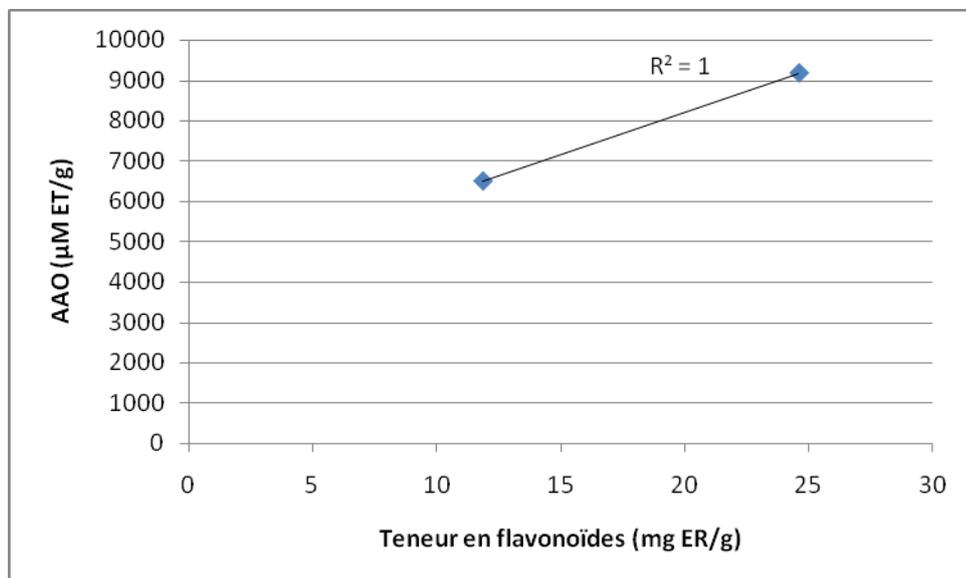


Figure 21 : Courbe de corrélation entre la teneur en flavonoïdes et l'activité anti-oxydante

Conclusion

Conclusion

Dans le cadre de la valorisation des espèces spontanées du Sahara septentrional et surtout les espèces endémique, nous avons réalisé ce travail afin d'évaluer l'activité anti-oxydante de *Cistanche sp.*

L'extraction des principes actifs est effectuée par macération dans l'éthanol de deux partie de la plante : aérienne et sous terraine.

Concernant l'analyse quantitative des polyphénols totaux, nos résultats montrent que l'extrait éthanolique de la partie sous terraine est riche en polyphénols avec une teneur de $34,95 \pm 5,17$ mg EAG/g en comparaison avec la partie aérienne $24,61 \pm 4,21$ mg EAG/g.

Le dosage des flavonoïdes est effectué par la méthode décrite par KIM et al. (2003). Les résultats obtenus ont montré la richesse de la partie souterraine en flavonoïdes avec un teneur de $24,61 \pm 4,21$ mg ER/g, alors que la partie aérienne présente une teneur faible soit de $11,88 \pm 4,09$ mg ER/g.

Concernant l'activité antioxydant des différents extraits de *Cistanche violaceae*, nous avons utilisé la méthode d'ABTS qui montre que les valeurs de l'activité anti-oxydante de la partie sous terraine sont élevées et atteignent $9175,21 \pm 283,84$ μ M ET/g par rapport à la partie aérienne. Ces résultats montrent qu'il y a une corrélation entre l'activité anti-oxydante et la teneur en polyphénols et en flavonoïdes.

En effet, les résultats obtenus au cours des différents dosages, des réactions de caractérisation et de test biologique ont permis de justifier l'utilisation traditionnelle de *Cistanche violaceae* dans le traitement des inflammations cutanées.

Enfin, il s'avère indispensable de pouvoir approfondir les études sur les conditions biochimiques et autres activités biologiques afin d'envisager la formulation d'un médicament traditionnel amélioré dans le futur.

References bibliographiques

Références bibliographiques

A

Anderson, C.M., Hallberg, A., Hogberg, T. (1996). Advances in development of pharmaceutical antioxidants. *Adv. Drug. Res*, 28 : 65-180

Antwerpen P-V. (2006). Contribution à l'étude du pouvoir antioxydant de divers agents d'intérêt thérapeutique : Ciblage du système myeloperoxydase /peroxyde d'hydrogène /chlorure . Thèse de Doctorat .Université libre de Bruxelles. 122p

Ata Martin Lawson.(2006). *Etude phytochimique d'une fabacée tropicale, lochocarpus nicou évaluation biologique préliminaire*. Université de Limoges p27.

B

Bahaz m et Rachdi h. (2010). *Quantification des principes actifs (Les composés phénoliques) de Rhetinolepis Lonadoides Coss (Tichert) ;* Mémoire de fin d'étude d'ingénieur (université de Ouargla) .

Bahorun T., Gressier B ., Trotin F.,Brunete C ., Dine T ., Vasseur J ., Gazin JC ., Pinkas M., Luycky M. (1996).Oxygen species scavenging activity of phenolic extracts of phenolic extravts from haworthon fresh plant organs and pharmaceutical preparations. *Arzneimittel-Forschung*, 46:1086-1089.

Belyagoubi Née Benhammou nabila. (2011). Activité antioxydante des extraits des composés phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien. *Thèse Doctorat en Biologie* p16.

Benarous K. (2009).*Effets des extraits de quelques plantes médicinales locales sur les enzymes: a-amylase, trypsine et lipase ;* université Amar Telidji Laghouat, Mémoire de fin d'étude d'Ingénieur d'état en génie biologique.

Benavente-Garcia, O., Castillo, J., Marin, F.R., Ortuno, A., Del Rio, J.A. (1997). Uses and properties of *Citrus* flavonoids. *J. Agric. Food Chem.* 45 : 4505–4515.

Boizot N et Charpentier J-P. (2006).Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre foustier. *Le cahier des Techniques de l'Inra*.pp79-82.

Bossokpi, I.P.L. (2002). Etude des activités biologiques de *Fagara xanthoxyloïdes* LAM (Rutaceae). *Thèse de pharmacie, Bamako*, p 133.

Bruneton Jean.(2009). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales (4e ed.) p273/274.

C

Cetkovic G ., Canadanovic-Brunet J ., Djilas S ., Savatovic S ., Mandic A ., Tumbas V. (2008). Assessment of polyphenolic content and in vitro antiradical characteristics of apple pomace. *Food Chemistry*, 109:340-347.

Chung, K., Wong, T.Y., Wei, C., Huang, Y., Lin, Y. (1998). Tannins and human health. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr*, 38: 421-464.

Cowan, M.M. (1999). Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clin. Microbiol Re*, 12 (4): 564-582.

D

Dacosta Y. (2003).Les phytonutriments bioactifs.Yves Dacosta (Ed).Paris.317 p

Dan Y. (2008).Biological functions of antioxidants in plant transformation. *In vitro Cell. Dev. Biol- Plant*, 44:149-161

Daouadi, (2010). Situation de l'écosystème oasien dans la région de Metlili déclin on recomposition. Mémoire d'ingénieur.Université de Ouargla.

Debouba Med , Balti R, Hwiwi S, Zouari S.(2012)Antioxidant capacity and total phenols richness of *Cistanche violacea* hosting *Zygophyllum album*. *International Journal of Phytomedicine* 4 (3) 399-402 .

Djemai Zoughlache S.(2009).Etude de l'activité biologique des extraits du fruit de *Zizyphus lotus* L. memoire pour l'obtention du diplôme de magister.

Domina, G. & Raab-Straube, E. von. (2010): Orobanchaceae. – In: Euro+Med Plantbase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity .

F

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.

Floss H. G. (1997). Natural products derived from unusual variants of the shikimate pathway. *Natural Product Reports.*, 14 : 433-434.

FOLEY,M. J. Y. (2004). Orobanchaceae of the Arabian Peninsula. *Candollea* 59: 236.

G

Ghestem A ., Seguin E ., Paris M., Orecchioni A-M. (2001).Le préparateur en pharmacie .Dossier 2.Editions TEC & DOC Paris.275p

Girotti –Chanu C. (2006). Etude de la lipolyse et de la synthèse de composés du derme sous l'effet de la cirsimarine , flavone extraite de miirotea de bilis .thèse de Doctorat. Institut national des sciences appliquées de Lyon.136p.

H

Halliwell B et Whiteman M. (2004).Measuring reactive species and oxidative damage in vivo and in cell culture: how should you do it and what do the results mean? *British Journal of pharmacology* .142:31-2.

Hennebelle, T., Sahpaz, S., Bailleul, F. (2004). Polyphénols végétaux, sources, utilisations et potentiel dans la lutte contre le stress oxydatif. *Phytothérapie*, 1: 3-6.

Hodek, P., Trefil, P., Stiborova, M. (2002). Flavonoids-potent and versatile biologically active compounds interacting with cytochromes P450. *Chem. Biol. Interact*, 139: 1–21.

Hoffmann L., Besseau S., Geoffroy P., Ritzenthaler C., Meyer D., Lapierre C., Pollet B. et Legrand M. (2004). Silencing of hydroxycinnamoyl coenzyme A shikimate / quinate hydroxycinnamoyltransferase affects phenylpropanoid biosynthesis. *Plant cell.*, 16 (6) : 1446-1465.

K

Kening Y., Vincenzo D. L. et Normand B. 1995. Creation of a metabolic sink for tryptophan alters the phenylpropanoid pathway and the susceptibility of potato to *Phytophthora infestans*. *The plant cell.*, 7 : 1787-1799.

Kherraze Med H, Lakhdari K, Kherfi Y, Benzaoui T, Berroussi S, Bouhanna M, Sebaa A. (2010). Atlas Floristique de la vallée de l'Oued Righ par écosystème p12.

King A et Young G. (1999). Characteristics and occurrence of phenolic phytochemicals .*Journal of the American dietetic association*, 99:213-218.

L

Laraoui. H.(2007).docteur de l'université Louis pasteur "*Etude Phytochimique L'Extrait Chloroformique de BupleurumAtlanticum*" (Chimie Organique, UV El Hadj Lakhdar Batna).

Lee, K.W., Hur, H.J., Lee, C.Y. (2005). Antiproliferative effects of dietary phenolic substances and hydrogen peroxide. *J. Agric. Food Chem*, 53 : 1990-1995.

M

Macheix J J., Fleuriet A. et Jay-Allemand C. (2005). Les composés phénoliques des végétaux : un exemple de métabolites secondaires d'importance économique. Ed Presses polytechnologiques et universitaires romandes.

Miller n. J ., Rice-evans C., Davies M. J ., Gopinathan V. et Milner A., (1993).-A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring the the antioxidant status in premature neonates.*Clinical Sciences*, vol.84: 407-412.

Miller n. J ., Sampson J ., Candeias L . P., Bramley p.M. et Rice-evans C. A., (1996)-Antioxidant activities of carotenes and xanthophylls.*FEBS Letters*, vol . 384: 240-242.

Mohammedi Z. (2013). *Etude Phytochimique et Activités Biologiques de quelques Plantes médicinales de la Région Nord et Sud Ouest de l'Algérie* Thèse de Doctorat p22.

Mahmoudi Souhila Khali Mustaphaet Mahmoudi Nacéra .(2012). Etude de l'extraction des composés phénoliques de différentes parties de la fleur d'artichaut (*Cynara scolymus L.*)

N

Narayana K. R., Reddy M. S., Chaluvadi M. R. et Krishna D. R. (2001). Bioflavonoids classification, pharmacological, biochemical effects and therapeutic potential. *Indian journal of pharmacology.*, 33 : 2-16.

R

Rahman, I., Biswas, S.K., Kirkham, P.A. (2006). Regulation of inflammation and redox signaling by dietary polyphenols. *Biochem Pharmacol*, 72: 1439-1452.

Rangkadilok, N., Sitthimonchai, S., Worasuttayangkurn, L., Mahidol, C., Ruchirawat, M., Satayavivad, J. (2007). Evaluation of free radical scavenging and antityrosinase activities of standardized longan fruits extract. *Food Chem. Toxicol*, 45: 328-336.

Robert Jarrige. (1995). Nutrition des ruminants domestiques: ingestion et digestion p75.

Roux. D ; Catier. O. (2007).Botanique, pharmacognosie, phytothérapie p

S

Skerget M ., Kotnik P ., Hadolin M ., Hras A-R ., Simonic M ., Knez Z. (2005). Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities . *Food chemistry*, 89:191-198.

Souley Amadou B. (2004). Etude de la phytochimie et des activités biologiques de *Combretum glutinosum* Perr.ex DC (Combretaceae).Thèse de Doctorat .Université de Bamako.Mali.

Subsamanian S., Stacey G. et Yu O.(2007). Distinct crucial roles of flavonoids during legume nodulation. *Trends in plant science.*, 12 (7) : 282-283.

V

Van Acker, S., van Balen, G.P., van den Berg, D.J., van der Vijgh, W.J.F. (1996). Influence of iron chelation on the antioxidant activity of flavonoids. *Biochem. Pharmacol*, 56 : 935–943.

W

W –Erdman J., Balentine J. D., Arab L., Beecher G., Dwyer J. T., Folts J., Harnly., Hollman J. P., L –Keen C., Mazza G., Messina M., Scalbert A., Vita J., WilliamsonG. et Burrowes J. (2007). Flavonoids and heart health : Proceeding of the ILSI North America flavonoids workshop, may 31-june 1, 2005, Washington. *Journal of Nutrition.*, 137 (3 supp1) : 718 s-737s.

Wen-Ting Xiong, Li Gu, Chao Wang, Hong-Xia Sun, Xin Liu (2013). Anti hyperglycemicandhypolipidemic effectsof Cistanchetubulosa in type2diabetic db/db mice. *Journal of Ethnopharmacology*150(2013)935–945.

Winkel-Shirley B. (2001). Flavonoid biosynthesis. A colorful model for genetics, biochemistry, cell biology, and biotechnology. *Plant Physiology.*, 126 : 485-493.

Y

Yao, L.H., Jiang, Y.M., SHI, J., Tomas-Barberan, F.A., Datta, N., Singanusong, R., Chen, S.S. (2004). Flavonoids in Food and their health benefits. *Plant. Food Hum. Nutr.*, 59 : 113-122.

Yoo K-M ., Lee C-H ., Lee H., Moon B-K ., Lee C-Y. (2008). Relative antioxidant and cytoprotective activities of common herbs. *Food chemistry*, 106:929-936.

Yoshida, H., Ishikawa, T., Hosoai, H., Suzukawa, M., Ayaori, M., Hisada, T., et al. (1999). Inhibitory effect of tea flavonoids on the ability of cells to oxidize low density lipoprotein. *Biochem Pharmacol*, 58 : 1695–703.

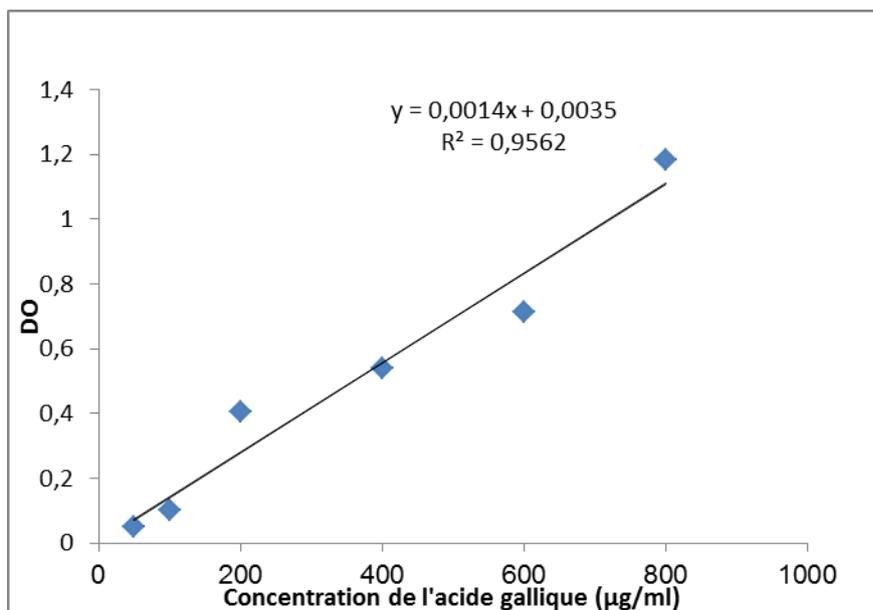
YU L., (2006).WHEAT anti-oxidants.John WILEY ET sons, INC., Publication, Cannada : 125-130

Zeghad Nadia. (2009).Etude du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (*Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*) et évaluation de leur activité antibactérienne. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magister (Ecole doctorale).

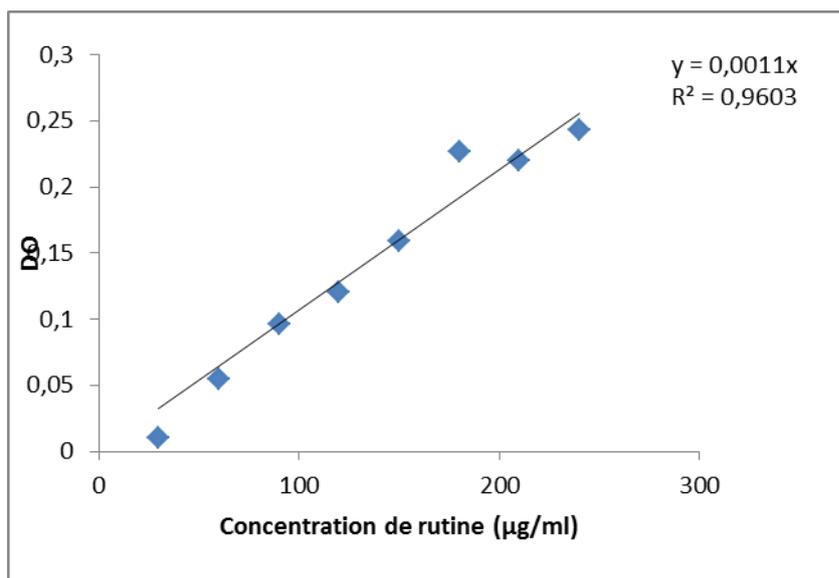
Annexe

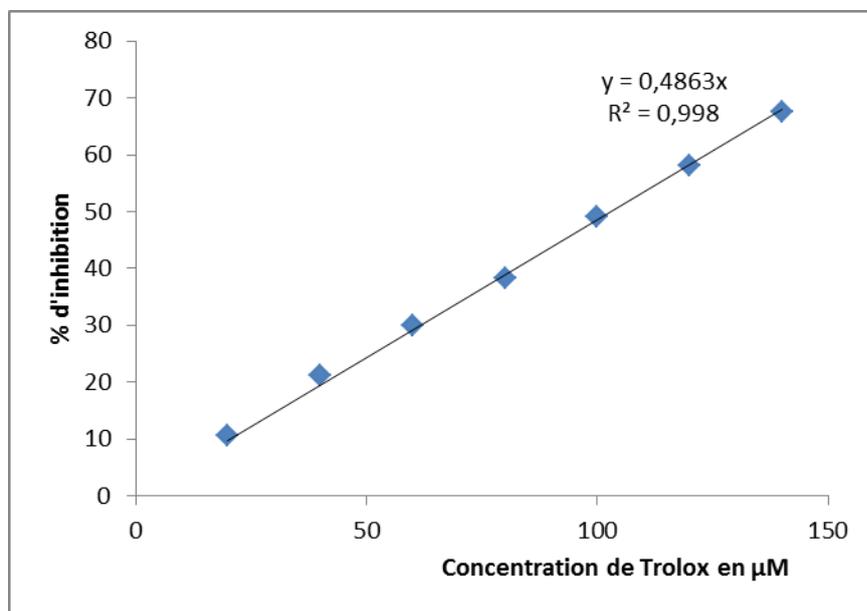
Liste des annexes

Annexe1: courbe d'étalonnage d'acide gallique



Annexe 2 : courbe d'étalonnage de rutine.



Annexe 3 : courbe d'étalonnage de TROLOX.

Résumé

Cistanche violaceae est une espèce endémique de Sahara septentrional. Cette plante parasite est utilisée par la population locale dans l'alimentation et dans le traitement de certains problèmes de la santé, tel que le diabète et les ulcères au niveau de la peau. Dans la présente étude, la teneur en matière sèche, le rendement d'extraction, la teneur en polyphénols et en flavonoïdes ainsi que l'activité anti-oxydante ont été déterminés pour l'extrait éthanolique des deux parties de la plante (partie aérienne et partie sous terraine). Le rendement d'extraction, la teneur en polyphénols et en flavonoïdes et l'activité anti-oxydante sont variés avec la partie de la plante étudiée. En effet, la partie sous terraine présente les valeurs les plus élevées en comparaison avec la partie aérienne. La composition en polyphénol total est variable de 24.48 ± 1.82 à 34.95 ± 5.17 mg/g de masse fraîche exprimée en équivalent d'acide gallique (EAG), et en flavonoïdes varie entre $11,88 \pm 4,09$ mg E R/g et $24,61 \pm 4,21$ mg ER/g

Le calcul de coefficient de corrélation montre que l'activité anti-oxydante est proportionnelle à la teneur en polyphénols et à la teneur en flavonoïdes. l'activité anti-oxydante varie de $6501,96 \pm 425,47 \mu\text{M ET /g}$ à $9175,21 \pm 283,84 \mu\text{M ET /g}$.

Les mots clés: *Cistanche violaceae*, Sahara septentrional, matière sèche, rendement, polyphénols, flavonoïdes, activité antioxydante

Summary :

Cistanche violaceae is endemic to northern Sahara. This parasitic plant is used by the local population in the diet and in the treatment of certain health problems such as diabetes and ulcers in the skin. In this study, dry matter content, extraction, content of polyphenols and flavonoids and antioxidant activity yield were determined for the ethanol extract of the two parts of the plant (aerial part and part in terraine). extraction yield, the content of flavonoids and polyphenols and anti-oxidant activity are varied with the portion of the plant studied. Indeed, the part under the terraine present higher values as compared with the part ariel.. The total polyphenol composition is variable 24.48 ± 1.82 to 34.95 ± 5.17 mg / g fresh weight expressed as gallic acid equivalent (EAG) and flavonoides varies between 11.88 ± 4.09 mg RE / g and 24.61 ± 4.21 mg RE / g

The correlation coefficient calculation shows that the antioxidant activity is proportional to the content of polyphenols and the flavonoid content. the antioxidant activity ranged from 6501.96 ± 425.47 microM / g to $9175.21 \pm 283,84$ microMTE / g.

Keywords: *Cistanche violaceae*, northern Sahara, dry matter, yield , polyphenols, flavonoids, antioxidant activity.

ملخص

الدانون نبات متوطن في شمال الصحراء. هذا النبات الطفيلي يستخدم من قبل السكان المحليين في النظام الغذائي وفي علاج بعض المشاكل الصحية مثل السكري وتقرحات الجلد.

في هذه الدراسة تم تحديد المادة الجافة المرذود محتوى البوليفينول والفلافونويدات والنشاط المضاد للاكسدة الموجودة في مستخلص الايثانول للجزء العلوي والجزء الارضي للنبات. النتائج أظهرت ثراء الجزء الأرضي بالمحتويات السابقة مقارنة بالجزء العلوي، وقد تراوح المحتوى العام للبوليفينول من 24.48 ± 1.82 الى 34.95 ± 5.17 مع/غ من الوزن الجاف مكافئ لحمض الغاليك ومحتوى الفلافونويد تراوح من $11,88 \pm 4,09$ الى $24,61 \pm 4,21$ مع/غ مكافئ للروتين

يظهر حساب معامل الارتباط أن النشاط المضادة للأكسدة يتناسب مع محتوى البوليفينول و الفلافونويد المحتوى. تراوح النشاط المضادة للأكسدة من $6501,96 \pm 425,47$ و $9175,21 \pm 283,84$ ميكرومول/ غ مكافئ لترولوكس.

الكلمات المفتاحية: الدانون- شمال الصحراء- المادة الجافة . المرذود، بوليفينول - فلافونويدات - النشاط المضاد للاكسدة