

N° d'ordre :

N° de série :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET

DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE D'EL-OUED

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE

ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLECULAIRE



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Licence Académique

Filière : Biochimie

Spécialité : Biochimie

THEME

**Caractérisation de quelques plantes médicinales les plus
utilisées dans la région d'El-Oued**

La promoteur :

Mme. MAHBOUB Nasma

Présenter par :

HANAFI Kaouther

KORICHI Afaf

LAIB Nour Elhouda

Année universitaire 2012-2013

Remerciements

Nous timons tout d'abord à remercier Dieu « le tout Puissant » de m'avoir accordé la force et le courage afin de réaliser ce modeste travail.

Nous exprimons nos plus vive reconnaissance à Madame mahboube nasma , maître assistante A département de biologie cellulaire et moléculaire faculté des sciences de la nature et de la vie université d'El oued, et membre du laboratoire de protection des écosystèmes en zones arides et semi arides à université kasdi merbah de ouargla, qui nous accordés l'honneur de diriger ce travail, sa précieuse aide, ses encouragements et ses conseils.

Mes plus profonde gratitude va à , maître assistante A au de biologie cellulaire et moléculaire faculté des sciences de la nature et de la vie université d'El oued, d'avoir accepté la présidence du jury de cette thèse, qu'elle trouve ici l'expression de nos 1profond respect.

Un grand merci ASIA DJAWADI à , maître assistante A au de biologie cellulaire et moléculaire faculté des sciences de la nature et de la vie université d'El oued, non seulement pour avoir bien voulu examiner ce travail, mais aussi pour son aide, ses conseils et ses encouragements.

Nous remercions Monsieur chemsa khalifa, maître assistante A à la faculté des sciences de la nature et de la vie université d'El oued, pour son aide.

Nous présentons nos remerciements les plus sincères au Laboratoire pédagogique qui fait partie de faculté des sciences de la nature et de la vie université d'El oued, et laboratoire de ALI TLIBA de nous avoir accueilli au sein du laboratoire.

A nos parents, pour ses présences constantes au cours de toutes ces années d'études, en espérant que ce travail sera digne de ses espoirs et de ses confiances. Avec toute nos tendresses.

SOMMAIRE

Sommaire

Introduction Générale	
Chapitre I : Etude bibliographique	
Généralités sur les plantes médicinales	
1. Les plantes médicinales font partie de l'histoire de tous les contents	03
2. Les plantes médicinales de l'antiquité à aujourd'hui	03
II. Des principes actifs plantes médicinales	04
III. Définition de la phytothérapie	09
1. Différents type de la photothérapie	09
2. Les avantages de la photothérapie	09
VI. Divers modes de préparation	10
Les Métabolites Secondaires	
I. Les composées phénoliques	14
I.1. Les Rôle des composées phénoliques	14
I.2. Principaux composées phénoliques	14
I.3. Les poly phénols	15
I.3.1. Définition	15
I.3.2. Intérêts thérapeutiques des poly	16
I.3.2.1. Activité anticancéreuse	16
I.3.2.2. Prévention contre les maladies cardiovasculaires	17
I.3.2.3. Prévention contre les maladies hormono-dépendants	18
I.3.2.4. Action Castro-protectrice des poly phénols	18
I.3.3. Rôle des poly phénols dans les plantes	18
I.3.4. Importance nutritionnelle des poly phénols	19
I.3.4.1. Stress oxydant-Espèces oxygénées réactives	19
I.3.4.2. Les poly phénols comme antioxydants	21
I.3.5. Propriétés thérapeutiques des poly phénols	21
I.3.5.1. Effet antiallergique	22

I.3.5.2. Effet anti-inflammatoire	22
I.3.5.3.Effet anti.ulcère	23
I.3.5.4. Effet anti-cancer	23
I.3.6. Autres activités biologiques	23
II. Les flavonoïdes	25
II.1. Définition	25
II.2. Structure chimique	25
II.3. Classification	26
II.4. Utilisation des flavonoïdes en thérapeutique	29
III. L'extraction liquide-liquide	30
III.1. Présentation	30
III.2. Solvants d'extraction	31
VI. Présentation des plantes utilisées	32
VI.1. Espèce N° 1: <i>Cotula cinerea</i> guertoufa	32
VI.2.Espèce N° 2 : <i>Helianthemum lippii</i> Reguig	34
CHAPITRE II : Matériel et Méthodes	
Partie expérimental	36
Présentation de la zone d'étude	36
I. Matériels	37
II. Méthodes	39
II.1. Extraction	39
II.2. Méthodes et technique de purification	40
II.2.1.Protocole de dosage des polyphénols totaux	40
II.2.2. Dosage des flavonoïdes	42
II.2.3. Dosage de Sucre	42
II.2.4. Test biologique de sucres réducteurs	42
CHAPITRE III : Résultats et discussion	
I. Dosage	
I.1. Résultats de dosage des polyphénols	44

I.2. Résultats de dosage des flavonoïdes	47
I.3. Résultats de dosage Sucre	49
I.4. Résultats de test biologique de sucre réducteur	50
Conclusion générale	52
Références bibliographiques	54
Annexes	61
Résumé	63

Liste des figures

N°	Titre	page
Figure1	Représentation des voies des polyphénols	16
Figure 2	Formation des espèces oxygénées activées (EAO)	20
Figure 3	Structure chimique des flavonoïdes	25
Figure 4	Classification des flavonoïdes	26
Figure 5	La Biosynthèse des flavonoïdes	28
Figure 6	Schéma de principe de l'extraction liquide-liquide	31
Figure 7	Photo de <i>cotula cinerea</i> guertoufa	32
Figure 8	Photo de <i>Helianthemumlippii</i> rguig	34
Figure 9	Carte géographique de la zone d'étude	37
Figure 10	Courbe d'étalonnage de polyphénols	44
Figure 11	Déférentes concentration des poly phénols totaux des extraits bruts à partir des feuilles de plantes utilisés	45
Figure 12	Déférentes concentration des poly phénols totaux des extraits concentrés à partir des feuilles de plantes utilisés	45
Figure 13	Courbe d'étalonnage des flavonoïdes	47
Figure 14	Déférentes concentration des flavonoïdes des extraits bruts à partir des feuilles de plantes utilisés	48
Figure 15	Déférentes concentration des flavonoïdes des extraits concentrés à partir des feuilles de plantes utilisés	48
Figure 16	Courbe d'étalonnage de sucre	49
Figure 17	Déférentes concentration de sucre des extraits bruts à partir des feuilles de plantes utilisés	49
Figure 18	Déférentes concentration de sucre des extraits concentrés à partir des feuilles de plantes utilisés	50

Liste des tableaux

N°	Titre	page
Tableau 01	Principales classes des composés phénoliques	15
Tableau02	Activités biologiques des composés polyphénoliques	24
Tableau 03	Présentation de différents extraits issus à partir des deux plantes utilisées	38
Tableau 04	Préparation les solutions filles d'acide gallique et préparation le tube d'échantillon	40
Tableau 05	Préparation les solutions filles de glucose et préparation le tube d'échantillon	43
Tableau 06	résultats de test de sucre réducteur surles extraits bruts issusà partir des feuilles de plantes utilisées	51
Tableau 07	résultats de test de sucre réducteur surles extraits concentrés issusà partir des feuilles de plantes utilisées	51

Liste des Abréviations

- EOR** : espèces oxygénées activées.
- cvb** : extrait vert brut issu des feuilles de *Cotula cinerae* (guertoufa).
- rvb** : extrait vert brut issu des feuilles d' *Helianthemum lippii* (rguig).
- csb** : extrait sec brut issu des feuilles de *Cotula cinerae* (guertoufa).
- rsb** : extrait sec brut issu des feuilles d' *Helianthemum lippii* (rguig).
- EAG**: équilibre d'acide gallique.
- PAF**: Platel et Activating Factor.
- cvc** : extrait vert concentré issu des feuilles de *Cotula cinerae* (guertoufa).
- rvc** : extrait vert concentré issu des feuilles d' *Helianthemum lippii* (rguig).
- csc** : extrait sec concentré issu des feuilles de *Cotula cinerae* (guertoufa).
- rsc** : extrait sec concentré issu des feuilles d' *Helianthemum lippii* (rguig).
- H₂SO₄** : Acide sulfurique.
- NaCO₃** : Carbonate de sodium.
- H₂O** : Eau distillée.
- ml** : millilitre.
- g** : gramme.
- mg**: milligramme.

INTRODUCTION

GÉNÉRALE

INTRODUCTION

Autrefois les plantes médicinales étaient l'une des seules sources de guérisons des maladies. Les connaissances que possède l'homme dans cette partie de la botanique n'ont pas été acquises sans dangers. Tout ce que savaient les grecs dans l'antiquité sur les plantes médicinales est résumé dans les écrits de Dioscoride et de Théophraste. La botanique médicale du moyen âge nous est connue par les ouvrages d'Hildegard d'Albertus Magnus et des auteurs arabes (Beloued A., 2009).

Le XIXème siècle fut caractérisé par sa désaffection pour l'emploi des simples végétaux et son effort pour isoler leurs éléments actifs. Pour les obtenir même synthétiquement dans un certain nombre de cas. IL S'en suivit l'oubli parfois complet de plantes d'une efficacité certaine, la multiplication à l'infini de drogues chimiques obtenue industriellement, de spécialités toutes préparées qui réduisirent la pharmacie au rang d'épicerie supérieure. (Beloued A., 2009).

Dans les traités de pharmacologie et de médicale les plantes se virent reléguer au second plan, alors que jadis elles y tenaient et de beaucoup, la première place. Cependant, on découvrit les avitaminoses ou maladie de carence, qui obligèrent déjà à revenir aux fruits et légumes frais, aux aliments végétaux porteurs de vitamines. On s'aperçut également qu'isolés, les principales de plantes regardées comme actifs sont le plus souvent très loin de donner les mêmes résultats que la plante elle-même dans son intégralité. On dut constater que la médecine par les plantes, restée dans l'usage populaire ou tombée aux mains de guérisseurs, produisait des guérisons que la médecine classique n'avait pu procurer. (Beloued A., 2009).

Les plantes médicinales sont utilisées depuis longtemps comme remède contre plusieurs maladies, elles constituent une source naturelle de molécules chimiques telles que les métabolites secondaires qui représentent une variété très large de composés organiques sans fonction directe dans la croissance et le développement des plantes. (Combrinck S. *et al.*, 2007 et Cowan M.M., 1999).

La flore Algérienne avec ses 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques dont 15 % endémiques, reste très peu explorée sur le plan phytochimique comme sur le plan pharmacologique (Laraoui H., 2007).

L'objectif de notre travail vise à déterminer les caractéristiques des plantes médicinales d'EL OUED.

Nous présentons notre travail en deux parties : le premier est une étude bibliographique comporte les points suivants :

- Faire une contribution phytochimique des familles de composés chimiques présentes dans les plantes médicinales.

- En parallèle, une synthèse faite sur les modes de préparation des plantes.

D'autre part, la deuxième partie est expérimentale, divisé en deux chapitres, le premier illustre le matériel et les méthodes utilisés dans la réalisation de ce travail par exemple l'extraction sélective de composés phénoliques dans les feuilles de *cotula cinerae* (guertoufa) et de *helianthemumlippii* (rguig). Suivie par dosage de ces composés avec le dosage de sucre et un test biologique de sucres réducteurs.

Enfin, le dernier chapitre représente les résultats obtenus, accompagné d'une discussion et on termine par une conclusion générale.

CHAPITRE I :

ETUDE

BIBLIOGRAPHIQUE

I. Généralités sur les plantes médicinales

La définition d'une plante médicinale est très simple. En fait il s'agit d'une plante qui est utilisée pour prévenir, soigner ou soulager divers maux. Les plantes médicinales sont des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses (Farnsworth *et al.*, 1986).

Environ 35 000 espèces de plantes sont employées par le monde à des fins médicinales, ce qui constitue le plus large éventail de biodiversité utilisé par les êtres humains. Les plantes médicinales continuent de répondre à un besoin important malgré l'influence croissante du système sanitaire moderne (Elqaj *et al.*, 2007).

L'usage des plantes en médecine est très ancien. On a même découvert que les animaux sauvages utilisent instinctivement certaines plantes pour se soigner ! Aujourd'hui, pour que la médecine traditionnelle puisse porter ses fruits à une large échelle, et de manière encore plus efficace, il lui faut rencontrer la médecine dite «moderne» (Anonyme, 2007).

1. Les plantes médicinales font partie de l'histoire de tous les continents

En Chine et en Inde, à travers les siècles, le savoir concernant les plantes s'est organisé, documenté et a été transmis de génération en génération. Aujourd'hui, le recours à la médecine par les plantes connaît un regain d'intérêt dans les pays occidentaux, particulièrement pour traiter les déséquilibres entraînés par la vie moderne, qu'il s'agisse du stress ou des problèmes de poids. Le recours à la médecine par les plantes devient quotidien, sous forme de prévention, et n'est plus réservé au traitement des maladies.

En Afrique, les comportements varient, en partie à cause de la persistance de la sorcellerie : des millions de personnes utilisent avant tout et parfois exclusivement la médecine traditionnelle, parce qu'elle demeure la plus abordable et qu'elle semble efficace.

D'autre préfèrent la médecine occidentale, parce qu'ils associent médecine traditionnelle et superstition. Un chiffre global permet de se rendre compte de l'importance du recours à la médecine traditionnelle : on estime que 80 % de la population mondiale y recourt pour ses premiers soins de santé (anonyme, 2007).

2. Les plantes médicinales de l'antiquité à aujourd'hui

L'homme utilise les plantes médicinales pour traiter les maladies depuis des millénaires. Il semble qu'il y a quelque 60 000 ans, les Néandertaliens appréciaient les vertus thérapeutiques des plantes. Les chercheurs ont pu tirer cette conclusion après avoir examiné un lieu de sépulture en Iran dans lequel ils ont trouvé du pollen de huit plantes médicinales (Solecki et Shanidar, 1975). L'une des plantes médicinales prétendument utilisées à l'époque

est l'achillée millefeuille qui est décrite dans le présent ouvrage comme une plante médicinale moderne. Depuis la préhistoire, les chamans ainsi que les sorciers et les sorcières d'Eurasie et d'Amérique ont acquis des connaissances très poussées sur les plantes médicinales.

Toutes les plantes indigènes discutées ici étaient utilisées en médecine traditionnelle par les populations autochtones. Des centaines d'autres espèces étaient également utilisées par les Premières nations du Canada (Arnason *et al.*, 1981), ce qui donne à penser que nombre de celles-ci renferment aussi des agents pharmacologiques importants qui pourraient être précieux en médecine moderne. Jusqu'au 18^{ème} siècle, les professions de médecin et de botaniste étaient étroitement liées. En effet, les premiers jardins botaniques modernes, qui ont vu le jour au 16^{ème} siècle en Italie, à Pise, Padoue et Florence, étaient des jardins de plantes médicinales rattachées à des écoles ou des facultés de médecine. L'usage des plantes médicinales n'est pas uniquement une lointaine coutume. Quelque 90 % de la population mondiale utilise peut-être encore uniquement des plantes brutes et des extraits non raffinés de plantes pour se soigner (Duke, 1985). Une enquête réalisée en 1997 a montré que 23 % des Canadiens ont déjà utilisé des plantes médicinales. De plus, presque 25 % des produits pharmaceutiques modernes contiennent des plantes (Duke, 1993).

II. Des Principes actifs plantes médicinales

C'est par la transformation énergétique qui se réalise dans les grains (chloroplastes) des cellules chlorophylliennes des plantes vertes opérant comme de véritables laboratoires biochimiques qu'est apparu l'oxygène, et donc la vie sur terre, plaçant l'humanité sous la dépendance du monde végétal. En effet, la chlorophylle, pigment vert des plantes, aide à capter l'énergie solaire. Cette réaction appelée photosynthèse, produit des substances complexes et nutritives (amidon, protéines, voire graisses) à partir de corps très simples et incombustibles (eau, gaz carbonique de l'air, nitrates) (Lucienne A. D., 2010).

A partir du glucose produit dans les feuilles, la plante peut synthétiser d'autres molécules appelées métabolites secondaires et notamment, parmi les 10 000 recensées à ce jour, des lipides (graisses) des huiles essentielles, des glucosides, des tanins, des vitamines, et d'autres composants actifs comme les alcaloïdes, les terpènes, les saponines (Lucienne A. D., 2010).

Les diverses variétés de plantes ne déploient pas une égale activité chlorophyllienne et la photosynthèse est proportionnelle à l'abondance des chloroplastes contenus dans les feuilles.

Certaines de ces molécules ont été synthétisées comme un élément de défense de la plante, pour l'aider à lutter contre certaines bactéries et champignons.

D'autres sont composées d'éléments hautement toxiques appelant à la vigilance. Quoi qu'il en soit, si la vie dépend des ressources biochimiques des plantes, la médecine aussi (Lucienne A. D., 2010).

Phénols

Il existe une très grande variété de phénols, de composés simples, comme l'acide salicylique molécule donnant par synthèse l'aspirine, à des substances plus complexes comme les composés phénoliques auxquels sont rattachés les glucosides Les phénols sont. Anti-inflammatoires et antiseptiques On suppose que les plantes en les produisant, cherchent à se prémunir contre les infections et les insectes phytophages Les acides phénoliques, comme l'acide rosmannique, sont fortement antioxydants et anti-inflammatoires et peuvent avoir des propriétés antivirales La gaulthérie (*Caulthella palustris*, et le saule blanc *Salix alba*) contiennent des acides, glucosides phénoliques qui donnent des dérivés de salicylique et du salicylate de méthyle (Paul I., 2001).

Les glucides

Les glucides ou hydrates de carbone, sont produits par la photosynthèse et sont essentiellement composés d'hydrogène, d'oxygène, de carbone.

Les glucides sont répartis par types avec les sucres, l'amidon, la cellulose, les mucilages, la pectine et l'inuline (Lucienne A. D., 2010).

Les sucres

Ce sont des au goût sucré, et solubles dans l'eau. Parmi les plus courants on retrouve le glucose, le fructose, (monosaccharide) et le sucrose (disaccharide). On trouve le glucose et le fructose dans les fruits. Ils sont une source d'énergie (Lucienne A. D., 2010).

L'amidon

Issu de l'union de molécules de sucres, l'amidon est très énergétique et peut avoir des vertus adoucissantes et anti-inflammatoires sur les muqueuses. L'amidon est en général produit dans la racine ou la graine de la plante (Lucienne A. D., 2010).

Tanins

Les tanins, ou acides tanniques, sont des composés organiques présents dans toutes les plantes à des concentrations diverses. Ils sont souvent contenus dans l'écorce ou dans les fleurs, ces substances peuvent être utilisées pour tanner le cuir ou encore à des fins thérapeutiques pour traiter la diarrhée ou les irritations cutanées (Hans W., 2007).

La pectine

Bien que n'étant pas absorbée par le système digestif, elle agit de la même façon que les mucilages ou les fibres de cellulose, serait comme un adoucissant et un lubrifiant intestinal (Lucienne A. D., 2010).

Les vitamines

Bien qu'elles soient souvent négligées, de nombreuses plantes médicinales sont particulièrement riches en vitamines. Le citronnier notamment contient des doses élevées de vitamine C et la carotte est riche en bêta-carotène I_{Hk} (pro vitamine A).

IHL Le cresson de fontaine, par exemple, contient des doses élevées de vitamines B₁, B₂, C et E et de bêta-carotène tandis que l'argousier peut être considéré comme un complément vitaminique et minéral en tant que tel (Paul I., 2001).

Les minéraux

De nombreuses plantes médicinales sont très riches en minéraux. Les plantes, notamment celles issues de l'agriculture biologique, tirent les minéraux du sol et les transforment en une structure aisément assimilable par l'organisme. Dans de nombreux cas, les minéraux contenus dans une plante, que celle-ci soit utilisée sous forme de salade, comme le chou vert, ou sous forme de compléments nutritionnels, comme le facus, participent activement à son activité thérapeutique dans l'organisme. Le pissenlit est un puissant diurétique, effet dû à sa concentration en potassium alors que la prêle, grâce à sa forte teneur en silice, est efficace contre l'arthrite, contribuant à réparer le tissu conjonctif (Paul I., 2001).

Les lipides ou graisses**Les huiles**

Extraites de certaines plantes, mais aussi des fruits comme les noix, les olives, ou de graines comme le tournesol, les pépins de raisin, les huiles d'origine végétale sont très riches en molécules mono-insaturées ou polyinsaturées qui ont la capacité de réduire le cholestérol. D'autres huiles peuvent être purgatives ou émollientes (Lucienne A. D., 2010).

Les acides gras essentiels (AGE) (AGPI)

Il y a près de trente ans, des chercheurs ont constaté que parmi la communauté Inuit on trouvait dix fois moins de victimes d'infarctus et de maladies cardio-vasculaires que dans le reste de la population.

Cette particularité semble liée à leur alimentation pauvre en graisses saturées, mais riche en poissons gras polyinsaturés. Depuis, le rôle des acides gras insaturés n'a été largement démontré dans les maladies cardio-vasculaires. Ces acides gras-insaturés assurent une bonne fluidité du système sanguin et augmentent le taux du bon cholestérol HDL. Ils réduiraient les risques de la prostate, tout en réduisant le stress et en améliorant l'humeur. Ces huiles réduisent aussi les risques de maladies inflammatoires et d'allergies (asthme, arthrite, psoriasis....) et auraient sur le diabète (Lucienne A. D., 2010).

Les protéines

En différentes proportions, les plantes contiennent toutes des protéines indispensables dans notre alimentation. Ces protéines sont formées d'acides aminés (Lucienne A. D., 2010).

Les alcaloïdes

Formant un groupe très large, les alcaloïdes possèdent presque tous une molécule. D'azote (N) qui les rend pharmaceutiquement très actifs. Certains sont des médicaments connus qui ont des vertus thérapeutiques avérées. C'est le cas d'un dérivé de la pervenche de Madagascar (*Vinca rosea*). D'autres alcaloïdes, comme l'atropine, présente dans la belladone, ont une action directe sur le corps : activité sédatrice, effets sur les troubles nerveux (maladie de Parkinson) (Paul I., 2001).

Les glucosides

Les glucosides sont des composés organiques. Comme ils ont souvent des actions différentes, ils sont répartis en divers sous-groupes dont le plus important est représenté par les glucosides cardiotoniques utilisés pour augmenter l'activité cardiaque lorsqu'elle est

insuffisante. Ils ont en générale aussi des propriétés diurétiques ce qui entraîne une diminution des liquides dans les tissus et fait ainsi baisser la pression artérielle. Les glucosides cardiotoniques sont présents dans diverses plantes médicinales dont la digitale pourpre (*Digitalis purpurea*), qui est certainement la plus connue (Hans W., 2007).

Les huiles essentielles

Les essences ou huiles essentielles sont volatiles et se trouvent dans différentes parties des plantes : fleurs, feuilles, écorces, racines. Généralement se sont des antiseptiques, antibactériens, antifongiques, vermifuges ou stomachiques. On dénombre environ 600 essences utilisées de nos jours aromathérapie dont l'essor s'étend dans le domaine médical et touristique (Lucienne A. D., 2010).

Les résines ou Gommés

Lorsque l'on saigne certaines plantes, comme l'hévéa ou l'acacia, on obtient du latex ou de la gomme arabique, matières nées d'un fluide dont la fonction est de limiter les pertes en eau du végétal dont elles sont issues. La résine la plus connue est l'ambre, résine fossile provenant de conifères (Lucienne A. D., 2010).

Les principes amers

Ce sont des substances naturelles très diverses ayant en commun cette saveur particulière qui a une action stimulante sur la production de suc gastrique, favorisant la digestion (absinthe, artichaut, cardon, chicorée, pissenlit) (Lucienne A. D., 2010).

Les flavonoïdes

Les flavonoïdes, présents dans la plupart des plantes, sont des pigments polyphénoliques qui contribuent, entre autres, à colorer les fleurs et les fruits en jaune ou en blanc. Ils ont un important champ d'action et possèdent de nombreuses vertus médicinales. Antioxydants, ils sont particulièrement actifs dans le maintien d'une bonne circulation. Certains flavonoïdes ont aussi des propriétés anti-inflammatoires et antivirales, et des effets protecteurs sur le foie. Des flavonoïdes comme l'héspéridine et la rutine, présentes dans plusieurs plantes, dont le sarrasin et le citronnier, renforcent les parois des capillaires et préviennent l'infiltration dans les tissus voisins. Les isoflavones, que l'on trouve par exemple dans le trèfle rouge, ont des effets oestrogéniques, sont efficaces dans le traitement des troubles liés à la ménopause (Paul I., 2001).

III. Définition de la Phytothérapie

Traitement ou prévention des maladies par l'usage des plantes, la phytothérapie fait partie des médecines parallèles ou des médecines douces (Zeghad N., 2009).

1. Différent types de la Phytothérapie

Aromathérapie : est une thérapeutique qui utilise les essences des plantes, ou huiles essentielles, substances aromatiques secrétées par de nombreuses familles de plantes, ces huiles sont des produits complexes à utiliser souvent à travers la peau.

Gemmothérapie : se fonde sur l'utilisation d'extrait alcoolique de tissus jeunes de végétaux tels que les bourgeons et les racines (Zeghad N., 2009).

Herboristerie : correspond à la méthode de phytothérapie la plus classique et la plus ancienne. L'herboristerie se sert de la plante fraîche ou séchée ; elle utilise soit la plante entière, soit une partie de celle-ci (écorce, fruits, fleurs). La préparation repose sur des méthodes simples, le plus souvent à base d'eau : décoction, infusion, macération. Ces préparations existent aussi sous forme plus moderne de gélule de poudre de plante sèche que le sujet avale (Zeghad N., 2009).

Homéopathie : a recours aux plantes d'une façon prépondérante, mais non exclusive ; les trois quarts des souches sont d'origine végétale, le reste étant d'origine animale et minérale. (Zeghad N., 2009).

Phytothérapie pharmaceutique : utilise des produits d'origines végétales obtenus par extraction et qui sont dilués dans de l'alcool éthylique ou un autre solvant. Ces extraits sont dosés en quantités suffisantes pour avoir une action soutenue et rapide. Ils sont présentés sous forme de sirop, de gouttes, de gélules, de lyophilisats... (Strang, 2006).

Les avantages de la phytothérapie

Malgré les énormes progrès réalisés par la médecine moderne, la phytothérapie offre de multiples avantages. N'oublions pas que de tout temps à l'exception de ces cent dernières années, les hommes n'ont pas eu que les plantes pour se soigner, qu'il s'agisse de maladies bénignes, rhume ou toux ou plus sérieuses, telles que la tuberculose ou la malaria.

Aujourd'hui, les traitements à base des plantes reviennent au premier plan, car l'efficacité des médicaments tels que les antibiotiques (considérés comme la solution quasi universelle aux infections graves) décroît, les bactéries et les virus se sont peu à peu adaptés aux médicaments et leur résistent de plus en plus (Zeghad N., 2009).

La phytothérapie qui repose sur des remèdes naturels est bien acceptée par l'organisme, et souvent associée aux traitements classiques. Elle connaît de nos jours un renouveau

exceptionnel en occident, spécialement dans le traitement des maladies chroniques comme l'asthme ou l'arthrite (Iserin *et al.*, 2001).

VI. Divers modes de préparations

L'exploitation des plantes médicinales est une activité ;on régulière et permanente nécessite une bonne connaissance des règles d'exploitation et de gestion durable des vendeurs et des consommateurs (Chettas N. et HAIAG H., 2012).

Les plants peuvent s'employer de différentes manières voici les préparations les plus courantes :

Bains

Immersion du corps tout entier ou d'une partie seulement dans un liquide préparé à cet effet il peut être aromatique ; émollient ; stimulant ; fortifiant ; relaxant ; voire sédatif efficaces en cas de rhumatismes ; les bains stimulent et rafraichissent le corps ils constituent en outre un excellent tranquillisant préparer une infusion ou une décoction en mêlant une poignée d'herbes dans un litre d'eau. Filtrer puis verser la mixture obtenue dans l'eau du bain pour les gouttes essentielles ne pas mettre plus de cinq à dix gouttes. Il est conseillé de se limiter à un seul bain par jour (Lucienne A. D., 2010).

Cataplasmes

Le cataplasme s'obtient en broyant la plante fraîche, et en l'appliquant ensuite sur la zone à traiter. Afin d'éviter que le cataplasme n'adhère (entre autres sur une plaie), il vaut mieux appliquer celui-ci à travers un morceau de gaze. Les plantes doivent être parfaitement propres avant d'être broyées, et doivent même être trempées dans une solution antiseptique neutre si elles doivent être appliquées sur une plaie, et qu'elles ne sont pas elles mêmes antiseptiques.

On peut aussi faire des cataplasmes chauds, en utilisant des plantes cuites. Dans ce cas faire attention de ne poser le cataplasme qu'une fois qu'il a atteint une température acceptable (afin d'éviter de brûler la personne). Une fois posé, le cataplasme doit être recouvert d'un linge, ou d'une bande si nécessaire.10) (Morigane, 2001).

Compresse

Elles stimulent les tissus et les organes au travers de la peau. On les utilise en cas de douleurs musculaires, de blessures ou de contusions. Pour ces dernières, tout comme pour les inflammations de la peau, on recommande d'employer des compresses froides.

Pour faire soit –même une compresse, il est nécessaire de préparer une infusion ou une décoction d'herbes (proportions : 1 à 2 cuillerées à soupe pour chaque 20 ou 30 cl d'eau). Tremper un morceau de coton ou une compresse dans le mélange, égoutter un peu appliqué sur la zone concernée durant cinq à dix minutes. Fréquence : 1 à 3 fois par jour (Lucienne A. D., 2010)

Inhalations

Les inhalations sont préconisées pour traiter les affections des voies respiratoires. Pour préparer une inhalation, confectionnez tout d'abord une infusion dans un saladier en utilisant environ 25g d'une plante adéquate, comme la camomille allemande (*Matricaria recutita*), et 1 litre d'eau bouillante puis laissez infuser pendant 15 minutes. Recouvrez ensuite la tête et le inhaler la vapeur pendant une dizaine de minutes dans une pièce chauffée pour que les voies respiratoire se réhabituent progressivement à l'air plus frais et que les mucosités s'écoulent (Hans W., 2007).

Décoction

La décoction consiste à faire bouillir dans de l'eau les plantes de 5 à 20 minutes. Si les drogues sont finement coupées, 5 minutes suffisent : si elles sont dures ou ligneuses, 20 minutes sont nécessaire pour en faire une bonne extraction, surtout si les plantes ont été préalablement trempées dans l'eau froide et lentement amenées à ébullition .pour obtenir une bonne tasse de tisane, faire cuire 2 cuillerées de drogues dans 2 tasse d'eau. Ne pas conserver les décoctions plus de douze heures.

L'Huile et l'Huile Essentielle

On obtient l'huile en laissant macérer à température douce (voire tiède) pendant 3 semaines, la moitié d'un bocal rempli de plantes fraîches ou sèches ou de racines broyées, dans de l'huile r emplissant le reste du bocal. Remuez de temps en temps le mélange, puis décantez le tout, et mettez l'huile dans un flacon. L'huile rancit vite, il faut donc en faire peu à la fois, et en refaire

souvent. On obtient l'huile essentielle par distillation à la vapeur. Pour cela il faut un ballon, un alambic, et un récipient pour recueillir le distillat.

Les plantes doivent être fraîches et propres, et coupées en petits morceaux, ou grossièrement broyées. Placez les dans le ballon avec une bonne quantité d'eau de source filtrée (généralement deux à trois fois le poids de plante).

Le mélange dans le ballon doit être portée à ébullition, la vapeur entraîne avec elle le principe actif volatile de la plante, elle se condense dans le serpent de l'alambic, et s'écoule dans le récipient à la sortie. Généralement la densité de l'eau et celle du principe actif sont différentes, ce qui permet de les séparer facilement ensuite dans une ampoule à décanter, ou un vase à décantation (généralement l'essence surnage au-dessus de l'eau, sauf pour l'huile d'amande douce) (Hans W., 2007).

Infusions

Infusion : couper la plante en petits morceaux et la mettre dans un bol ou dans un pot ; verser de l'eau bouillante sur la plante ; laisser 15 minutes puis filtrer le liquide à travers une passoire. Conservation : une journée maximums.

Injection

Préparation liquides destinées à être introduites dans les cavités naturelles ou accidentelles (fistules) à l'aide d'une seringue, d'un bock avec canule, ou d'une douche. Le liquide est une infusion ou une décoction de plantes astringentes, émollientes ou aromatiques. On utilise en principe 30 g de plantes par litre d'eau. La température doit être de 38° C à 50° c (Au-dessus de 40 utiliser une canule à douche courant) (Lucienne A. D., 2010).

Lavements

Préparation liquides destinées à être introduites par le rectum dans le gros intestin. Infusion ou décoction de plantes émollientes, calmantes, astringentes ou purgatives. La température moyenne doit être de 30 à 35°C (Lucienne A. D., 2010).

La Poudre

La poudre s'obtient en pulvérisant une plante, soit au moulin à café, soit au mortier et au Pileon, avec du gros sucre en guise de meule (attention de retirer la masse de sucre pour le calcul de

s doses). Vous pouvez faciliter la pulvérisation en passant la plante au four à feu très doux pendant quelques instants (Morigane, 2001).

Macérations

Ces préparations s'obtiennent en mettant à tremper une certaine quantité d'herbes sèches ou fraîches dans un liquide : eau, vin, alcool à froid, et en laissant en contact pendant un temps plus ou moins long ; avec de l'eau quelques heures seulement (10 à 12 heures pour éviter la fermentation).

1 à 2 cuillerées par tasse, pendant 12 à 18 heures pour les parties les plus délicates de la plante (fleurs et feuilles) et de 18 à 24 heures pour les parties dures. Puis laisser à température ambiante. Passé ce délai, chauffer doucement, filtrer et boire sans sucrer.

Cette méthode est particulièrement indiquée pour les plantes riches en huiles essentielles, et permet de profiter pleinement des vitamines et minéraux qu'elles contiennent (Lucienne A. D., 2010).

Teintures

Teinture : couper la plante en petits morceaux et la mettre dans un bocal ou une bouteille en verre ; couvrir la plante avec un alcool fort (rhum) ; bien fermer et laisser reposer une semaine à l'obscurité ; filtrer et garder le liquide dans un flacon bien fermé, à l'ombre. Conservation : plusieurs mois (Haïti C., 2000).

Pommades –onguents

Elles fonctionnent comme les cataplasmes, mais l'avantage est qu'elles demeurent beaucoup plus longtemps au contact de la peau. On les prépare en mélangeant la plante choisie (que l'on a pilée ou dont on a extrait le suc) avec une substance grasse comme la vaseline, les huiles de coco, d'olives (Lucienne A. D., 2010).

Le sirop (sirupus)

Les extraits de drogues sont ajoutés à un sirop de base (par ex .sirop simple) qui est une dissolution de 200 g d'eau chaude (Paul S., 1977).

V. Les métabolites secondaires

1. Les composés phénoliques

Ils constituent un groupe de substances variées et ubiquistes. En font partie les flavonoïdes, les tanins les dérivés phénylpropanoïdes tels que les lignanes, les esters et amides hydroxybenzoïques, les stilbènes, les coumarines, les acides hydroxybenzoïques, les xanthones et de nouveaux composés sont identifiés continuellement (Bellebcir L., 2008).

Les composés phénoliques jouent un rôle important dans les qualités sensorielles et nutritionnelles des produits végétaux car ils sont présents dans la plupart des organes et tissus utilisés ou consommés par l'homme cependant comme pour la plupart des métabolites dits secondaires, il existe en réalité une extrême diversité de répartition de ces composées selon les espèces et en réalité une extrême diversité de répartition de ces composés selon les espèces et en fonction es différents organes et tissus d'une plante (Jean-Jacques M., 2005).

1. 1. Le rôle des composés phénoliques dans la plante

Les composés phénoliques ont été impliqués depuis longtemps dans différents domaines de la physiologie de la plante et dans ces relation avec l'environnement physicochimique et biologique .Il ne saurait être question, dans le cadre de cette présentation générale, de développer longuement ces aspects pourtant fort intéressants. Nous rappellerons seulement ici quelques points classiques mais dont certains ont récemment trouvé un support expérimental nouveau grâce aux approches de la biologie moléculaire et du génie génétique (Pascale Sarin M., 2006).

1. 2. Principaux composés phénoliques

Les composés phénoliques peuvent être classés en fonction de la longueur de la chaîne aliphatique liée au noyau benzénique on distinguera :

- Les derives en c6c1
- Les dérivés en c6c3 ou phenylpropanoides,
- Les composés en c6 –c3 –c6 sont les plus importants

Les tannins, composés provenant de la polymérisation de ces dérivés aromatiques feront l'objet de partie séparée (Merghem R., 2009).

Tableau 01 : principales classes des composés phénoliques (Merghem R, 2009)

Nombre de C	Classe	Exemples /origine
C6	Phénols simples	Hydroquinine, catechol
C6.C1	Acides phénols	Acide salicylique, acide p(OH) benzoïque
C6.C3	Acide cinnamique Coumarines phénylpropènes	Acide caféiques, férulique (café, pomme) Esculétine, scopolétine (citron) Eugénol (giroflie)
(C6.C3) 2	Lignage	Pinorésinol (pin)
(C6.C3)n	Lignines	Bois, noyau des fruits
C6.C3.C6	Iso Flavonoïdes flavonoïdes Anthocyanes	Épigénine, lutéoline, Quercétine (fruits), génistéine (soja, pois) Pélagonidine (fleurs, fruits rouges)
(C6.C3.C6)2	Bi flavonoïdes	Amentoflavone
(C6.C3.C6)n	Pro anthocyanes (tannins)	Procyanidines, Prodelphinidines (raisin rouge)

1.3. Les polyphénols

1.3.1. Définition

Les composés phénoliques ou les polyphénols sont des produits du métabolisme secondaire des plantes, largement distribués possédant plusieurs groupements phénoliques, avec ou non d'autres fonctions et comportant au moins 8000 structures connues différentes (bahorun, 1997), allant de molécules phénoliques simples de bas poids molécules tels tannins. Ils font partie intégrante de l'alimentation humaine et animale (Martin et Andriantsitohaina, 2002 et AkroumS.,2011).

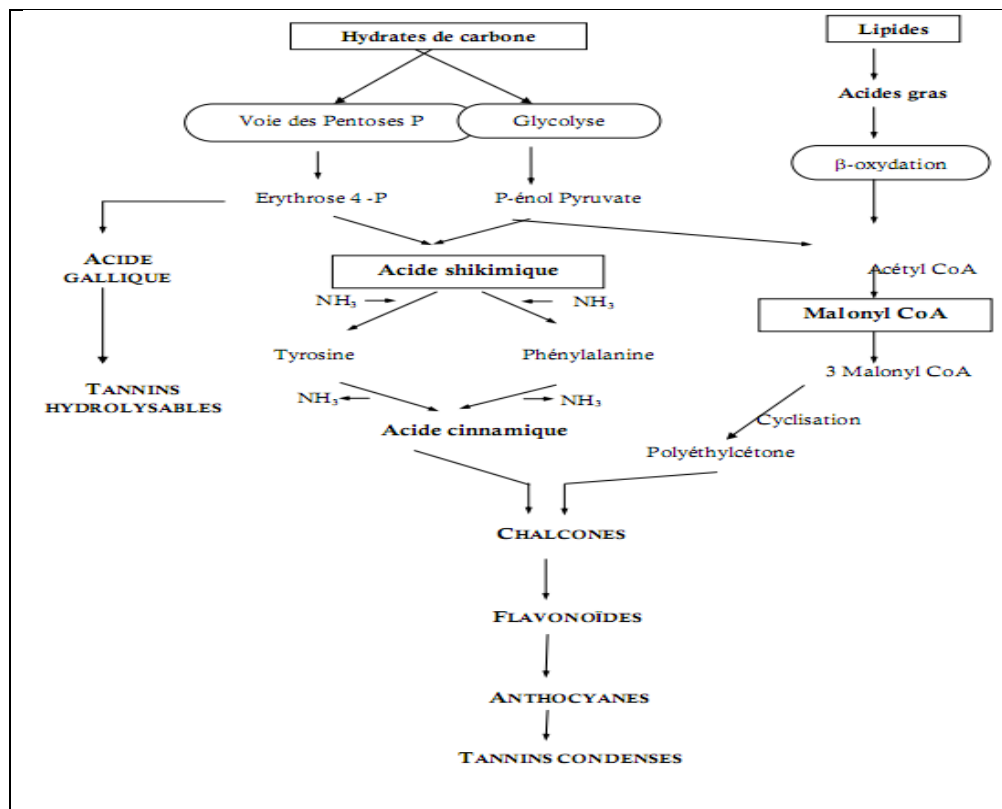


Figure 1 : Représentation des voies de biosynthèse des polyphénols (AkroumS., 2011)

I.3.2. Intérêts thérapeutiques des polyphénols

La principale caractéristique des polyphénols est qu'ils sont des agents antioxydants très puissants (Pietta, 2000 ; Frei et Higdon, 2003 et Oszmianski *et al.*, 2007). En effet, ils sont capables de piéger les radicaux libres et d'activer les autres antioxydants présents dans le corps. Ce principe a été utilisé dans la fabrication de plusieurs médicaments, comme le Daflon produit à base de diosmine. Cette même activité antioxydante permet aux polyphénols de réguler les radicaux bon. mauvais (qui peuvent être les deux), comme l'oxyde nitrique qui favorise une bonne circulation sanguine, coordonne l'activité du système immunitaire avec celle du cerveau et module la communication entre les cellules de ce dernier (Srivastava *et al.*, 2000, Kenny *et al.*, 2007). En raison de ces vertus, les composés phénoliques sont largement utilisés dans les domaines thérapeutiques et pharmaceutiques. Parmi les nombreux intérêts qu'offrent les polyphénols à la santé, nous pouvons citer les suivants :

1.3.2.1. Activité anticancéreuse

Les substances polyphénoliques sont capables d'activer les mécanismes naturels de la défense anticancéreuse. En effet, les premiers stades de la phase d'initiation cancéreuse peuvent être bloqués par la capacité des tissus cibles à intercepter et à métaboliser les agents mutagènes. Des cellules impliquées, comme les hépatocytes, synthétisent des enzymes dites de phase I (notamment des monooxygénases, telle que les cytochromes P.450) qui peuvent oxyder les substances mutagènes hydrophobes en produits constituant le substrat des enzymes de phase II (glucoronyl transférases, sulfotransférases...). Ces dernières convertissent leurs substrats en espèces hydrolysables facilement excrétées hors des cellules. Les enzymes de phase I et II agissent également dans la muqueuse intestinale. Elles sont synthétisées sous l'action des substances polyphénoliques trouvées dans les légumes, et aussi sous l'action des isothiocyanates (dérivés des glucosinolates) (Ames *et al.*, 1995 et Jhonson, 1999).

1.3.2.2. Prévention contre les maladies cardiovasculaires

Le rôle inhibiteur des flavonoïdes sur l'oxydation *in vitro* des lipoprotéines de faible densité (LDL) fait sujet de nombreuses études. L'oxydation de ces molécules est en partie la cause des lésions dues à l'accumulation de dépôts lipidiques (essentiellement cholestérol) dans les vaisseaux sanguins. (Fuorocci, 2006). L'effet des flavonoïdes réside dans leurs capacités de diminuer la perméabilité des capillaires sanguins et de renforcer leurs résistances (Lahlah, 2008).

Une étude a été menée chez 23 sujets recevaient durant 4 semaines, un supplément riche en anthocyanidines oligomériques, des anthocyanines, et des acides phénoliques extraits de pépin de raisin, myrtille, agrume, et du vin rouge. Cette étude montre que les repas riches en graisse dégradent la fonction endothéliale de 12,37%, mais après supplémentation en flavonoïdes la dégradation diminue jusqu'à 3,16%. La différence est hautement significative. Par conséquent, l'effet des flavonoïdes était certain et très considérable, en limitant la dégradation de la fonction endothéliale (Barringer *et al.*, 2008).

1.3.2. 3. Prévention contre les maladies hormono-dépendantes

L'exemple le plus important est la prévention contre l'ostéoporose. Ceci en modulant la réponse aux oestrogènes endogènes. Certains polyphénols et plus particulièrement les isoflavones du soja ont une affinité remarquable pour les récepteurs d'oestrogènes et sont qualifiés pour cela de phyto. oestrogènes. Les fruits et légumes contenant aussi des polyphénols, tels que la quercétine de l'oignon ou le kaempferol de la chicorée, possèdent également des propriétés pseudo-oestérogéniques inhibant la perte osseuse chez la rate ovariectomisée. Mais, de nouvelles études restent nécessaires pour confirmer ces effets chez l'homme (Gerber et Berta-Vanrullen, 2006). Aussi, les effets bénéfiques des polyphénols (lignanes en particulier) dans la prévention de cancers hormono-dépendants ont été largement documentés ces dernières années par des études épidémiologiques identifiant une relation entre la présence de lignanes dans la ration alimentaire et le taux d'incidence de certains cancers (Lainé *et al.*, 2007).

1.3.2.4. Action gastro-protectrice des polyphénols

Les polyphénols ; dont principalement les flavonoïdes et les acides phénoliques comme l'acide cafféique, l'acide gallique et l'acide é gallique ; sont capables de réduire la surface des lésions gastriques produites par l'andométhacine chez les rates. L'acutissimine B et phillyraeoïdine A isolées et purifiées à partir de *Quercus suber* et *Quercus coccifera* ont aussi confirmé l'action gastro- protectrice attribuée aux polyphénols. De même, ces derniers montrent une activité antibactérienne très importante contre *Helicobacter pylori*, responsable de l'ulcère de l'estomac et du duodénum (Funatogawa *et al.*, 2004, Ruggiero *et al.*, 2006).

1.3.3. Rôle des polyphénols dans les plantes

Une des fonctions majeures des flavonoïdes est de contribuer à la couleur des plantes notamment à celle des fleurs. Or, c'est par la couleur de ses fleurs que la plante exerce un effet attracteur sur les insectes et les oiseaux pollinisateurs, assurant par ce biais une étape fondamentale de sa reproduction. On peut également noter que les flavonoïdes, en repoussant certains insectes par leur goût désagréable, peuvent jouer un rôle dans la protection des plantes. Les flavonoïdes montrent d'autres fonctions intéressantes dans le contrôle de la croissance et du développement des plantes en interagissant d'une manière complexe avec les diverses hormones végétales de croissance. Certains d'entre eux jouent également un rôle de phytoalexines, c'est-à-dire de métabolites que la plante synthétise en grande quantité pour

lutter contre une infection causée par des champignons ou par des bactéries. D'autre part, les composés phénoliques possèdent souvent une activité antimicrobienne. Ainsi, il a été montré que les catéchines des feuilles du thé inhibent la croissance de micro-organismes en altérant des fonctions membranaires des pathogènes, les détruisant à plus ou moins long terme (Maillard M., 1996, Fukai K., 1991).

I.3.4.Importance nutritionnelle des polyphénols

Les composés phénoliques jouent un rôle important dans la qualité organoleptique des fruits et légumes, utilisés frais ou après transformation industrielle. L'intérêt thérapeutique potentiel des polyphénols date de la découverte de la vitamine C par Szent Gyorgyi (**Prix Nobel 1937**), chercheur à l'Université Szeged (Hongrie), qui a constaté que les symptômes hémorragiques du scorbut, liés à la fragilité ou l'hyperperméabilité des vaisseaux, étaient guéris par des extraits de paprika ou du jus de citron, riche en vitamine C et flavonoïdes. Cette action a été appelée propriété vitaminique P (P étant la première lettre de mot perméabilité). Malgré ces premiers résultats encourageants, les recherches ne permirent par ensuite d'attribuer un rôle essentiel aux divers polyphénols d'origine végétale. A partir des années quatre-vingts, c'est la découverte du rôle des radicaux libres dans les processus pathologiques qui a relancé l'intérêt pour les polyphénols dont les propriétés antioxydantes sont remarquables (Nkhili Z., 2009).

I.3.4.1.Stress oxydant. Espèces oxygénées réactives

En conditions physiologiques, le dioxygène, élément indispensable à la vie, produit au niveau de la mitochondrie des espèces oxygénées réactives (EOR) particulièrement toxiques pour l'intégrité cellulaire. Ces EOR, dont font partie les radicaux libres, sont dotées de propriétés oxydantes qui les amènent à réagir, dans l'environnement où elles sont produites, avec toute une série de substrats biologiques (lipides, protéines, ADN, glucose...). Longtemps considérés comme des agents toxiques responsables de dysfonctions et de mort cellulaires, il est actuellement admis que les EOR sont de véritables messagers secondaires impliqués dans l'expression et la régulation des fonctions de prolifération et de mort cellulaire. De plus, ils sont des médiateurs inflammatoires impliqués dans diverses pathologies neurodégénératives ou vasculaires telles que l'athérosclérose ou l'hypertension. Les cellules génèrent divers types d'EOR de réactivités différentes (Patel R.P. *et al.*, 2000).

Les différents processus de formation des radicaux libres sont schématisés dans la (figure 02)

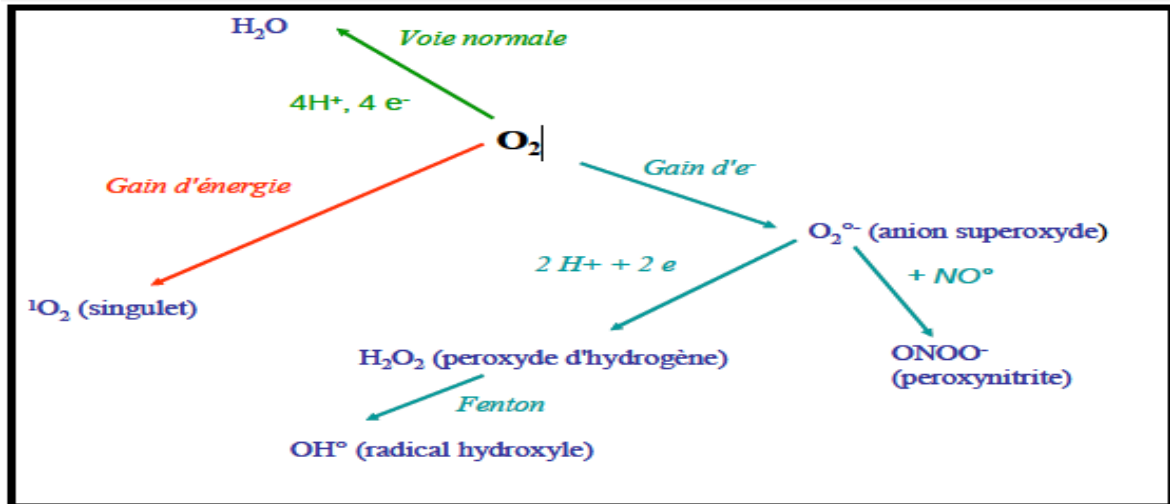


Figure 02 : Formation des espèces oxygénées actives (EAO) (Nkhili Z., 2009)

Les EOR sont également générées sous l'effet d'oxydants environnementaux. En effet, la pollution (ex : oxydes d'azote), l'absorption d'alcool ou de certains médicaments (ex : catécholamines), l'exposition prolongée au soleil et le tabagisme sont d'autant de situations qui provoquent une surproduction d'EOR dans notre organisme, susceptibles de surpasser nos défenses antioxydants naturelles (superoxyde dismutase, catalase, glutathion peroxydase et autres enzymes antioxydants), provoquant ainsi des dégâts cellulaires. C'est le stress oxydant. En outre, l'alimentation actuelle n'est pas suffisamment riche en produits végétaux (fruits, légumes et produits dérivés) qui nous apportent une grande variété d'antioxydants (polyphénols, caroténoïdes, vitamines C et E...) qui peuvent agir en complément de nos défenses naturelles. Le stress oxydant peut être d'origine accidentelle comme des inflammations, exposition à des radiations et xénobiotique pro-oxydants, ou génétique (déficit dans l'expression d'enzymes de défense antioxydant). De manière générale, le stress oxydant se définit comme étant le résultat d'un déséquilibre entre la balance des pro-oxydants et les systèmes de défenses (antioxydants), avec comme conséquence, l'apparition de dégâts souvent irréversibles pour la cellule. L'exposition chronique au stress oxydant peut favoriser l'apparition de cancers et maladies cardiovasculaires.

1.3.4.2. Les polyphénols comme antioxydants

Les principaux mécanismes d'activité antioxydante sont (Halliwell, 1994).

- . Le piégeage direct des EOR ;
- . L'inhibition des enzymes impliquées dans le stress oxydant et la chélation des traces métalliques responsables de la production des EOR;
- . La protection des systèmes de défense antioxydants.

Les polyphénols peuvent agir selon ces divers mécanismes (Halliwell B., 1994).

1.3.5. Propriétés thérapeutiques des polyphénols

Etudes épidémiologiques et propriétés biologiques in vitro. Les propriétés biologiques des polyphénols sont essentiellement établies in vitro et découlent de leur activité réductrice (effets anti. voire pro-oxydants) et de leur affinité pour une grande variété de protéines (enzymes, récepteurs, facteurs de transcription).

L'une des premières propriétés reconnue aux flavonoïdes est d'être «veino-actifs» c'est-à-dire ayant la capacité de diminuer la perméabilité des capillaires sanguins et de renforcer leur résistance.

De nos jours, les propriétés des polyphénols sont largement étudiées dans le domaine médical où on leur reconnaît des activités anti-virales, anti-tumorales, anti-inflammatoires, anti-allergiques et anti-cancer. Ils ont également des actions positives sur l'obésité, le diabète, les maladies d'Alzheimer et de Parkinson. Les catéchines du thé sont des inhibiteurs de l'angiogénèse in vitro.

Les activités biologiques des polyphénols ont souvent été évaluées in vitro, avec des protéines purifiées, des extraits cellulaires et des cellules entières en culture. Les propriétés biologiques des métabolites conjugués majoritairement présents dans le sang et les tissus ont en revanche été très peu étudiées, faute de disposer des standards commerciaux.

La signification de ces effets biologiques dans le domaine de la nutrition humaine est encore loin d'être établie d'autant qu'ils mettent presque toujours en jeu les formes natives ou aglycones de polyphénols et non pas les formes conjuguées circulantes. Pour progresser dans la démonstration in vivo des effets santé des polyphénols, une meilleure connaissance de la

biodisponibilité des polyphénols (leur devenir après absorption éventuelle au travers de la paroi intestinale) et une combinaison d'études cliniques pertinentes est indispensable. Le développement récent de nouveaux outils et méthodes pourrait permettre des avancées importantes dans les années à venir. C'est notamment le cas de la nutriginomique qui vise à mettre en évidence les gènes dont l'expression est régulée (à la hausse ou à la baisse) par les composants de l'alimentation. La difficulté réside ensuite dans l'analyse et l'interprétation de ces données biologiques complexes (Nkhili Z., 2009).

1.3.5.1.Effet antiallergique

Ces effets sont attribués à l'influence des flavonoïdes sur la production de l'histamine.

En effet, les flavonoïdes inhibent les enzymes, telles que l'AMP cyclique phosphodiesterase et ATPase Ca^{2+} .dépendante, responsables de la libération de l'histamine à partir des mastocytes et des basophiles. Par exemple, l'ATPase Ca^{2+} .dépendante dégrade l'ATP produisant ainsi de l'énergie afin de faciliter l'absorption du calcium par les membranes cellulaires, ce qui favorise la libération de l'histamine stockée dans les vésicules. En inactivant cette enzyme, la quercétine a montré un potentiel d'action supérieur à celui du cromoglycate de sodium utilisé comme médicament en empêchant la libération de l'histamine et d'autres substances endogènes qui causent l'asthme (Di Carlo G.*et al.*, 1999).

1.3.5.2.Effet anti-inflammatoire

Sous l'action de la cycloxygénase et la lipoxygénase, l'acide arachidonique est métabolisé respectivement en prostaglandines et leucotriènes induisant ainsi des phénomènes inflammatoires. Une étude de Landolfi et son groupe a montré que certains polyphénols sont capables de modifier le métabolisme de l'acide arachidonique dans les plaquettes. Les effets de la quercétine et de la myricétine sont dose-dépendants. A de fortes concentrations, ils inhibent la cycloxygénase et la lipoxygénase. Cependant, à de faibles concentrations, seule la lipoxygénase est affectée. En revanche, d'autres flavonoïdes tels que l'apigénine et la chrysine agissent principalement sur l'activité de la cycloxygénase.

La phagocytose qui accompagne une infection virale ou bactérienne est suivie d'une production d'espèces oxygénées réactives par les neutrophiles, ce qui va promouvoir l'inflammation. D'une manière générale, les espèces radicalaires, quelles que soient leurs origines, peuvent induire des dommages tissulaires, favoriser le processus de vieillissement, voire être à l'origine de certaines pathologies telles que le cancer et l'athérosclérose. Il est

intéressant de noter que de nombreux flavonoïdes sont capables de contrer cette production d'espèces oxygénées par les neutrophiles (Landolfi R.*et al.*, 1984, Ward J. 1994 , Limasset B. *et al.*, 1993).

1.3.5.3.Effet anti-ulcère

Dans des expériences réalisées sur des rats, il a été démontré que la quercétine et la naringénine jouent un rôle important dans la réduction de l'ulcère et la protection des cellules gastriques. Il a été suggéré que la quercétine exerce son activité via un mécanisme complexe impliquant la production du mucus, le piégeage des radicaux libres et également l'inhibition de la production leucotriènes.

D'autres études ont permis d'établir une relation étroite entre les propriétés anti-ulcère de la quercétine, la naringénine, la rutine et le kaempférol, et la production de PAF (Platelet Activating Factor) qui est un agent ulcérogène potentiel. En effet, il s'est avéré que la réduction des dommages gastro.intestinaux est due probablement à l'inhibition du PAF par ces flavonoïdes (Di Carlo G., Mascolo, N., Izzo, A.A, 1999 et Izzo A.A., 1996).

1.3.5.4.Effet anti-cancer

Présente dans tous les types de thé et en particulier dans le thé vert, la catéchine a montré une activité anti-tumorale. Une telle activité est attribuée à la capacité de ce flavonoïde à inactiver l'action de la P.glycoprotéine qui est impliquée dans la résistance phénotypique des cellules cancéreuses. La croissance cellulaire peut être inhibée également par d'autres mécanismes, à savoir : la stabilisation du collagène, l'altération de l'expression des gènes et la réduction des radicaux libres. En effet, la catéchine augmente la résistance du collagène et inhibe l'activité de la collagénase. Les flavonoïdes ont montré des effets protecteurs contre les cancers de la prostate, du côlon et du poumon.

1.3.6.Autres activités biologiques

Les flavonoïdes peuvent aussi prévenir le développement du diabète en inhibant l'enzyme aldose réductase. Ong et Khoo ont reporté que la myricétine possède un effet hypoglycémiant chez des animaux diabétiques. Certains flavonoïdes peuvent inhiber l'athérosclérose et par conséquent réduire le risque des maladies cardiovasculaires. Les effets anti-viraux des flavonoïdes ont été également démontrés.

Tableau 2 : Activités biologiques des composés polyphénoliques(Bahorun T., 1997).

POLYPHENOLS	ACTIVITES	AUTEURS
Acides Phénols (cinnamiques et benzoï ques)	Antibactériennes Antifongiques Antioxydantes	Didry et al. 1982 Ravn et al. 1984 Hayase et Kato 1984
Coumarines	Protectrices vasculaires et antioedémateuses	Mabry et Ulubelen 1980
Flavonoides	Antitumorales Anticarcinogènes Anti-inflammatoires Hypotenseurs et diurétiques Antioxydantes	Stavric et Matula 1992 Das et al. 1994 Bidet et al. 1987 Bruneton 1993 Aruoma et al. 1995
Anthocyanes	Protectrices capillaro-veineux	Bruneton 1993
Proanthocyanidines	Effets stabilisants sur le collagène Antioxydantes Antitumorales Antifongiques Anti-inflammatoires	Masquelier et al. 1979 Bahorun et al. 1994, 1996 De Oliveira et al. 1972 Brownlee et al. 1992 Kreofsky et al. 1992
Tannins galliques et catéchiques	Antioxydantes	Okuda et al. 1983 Okamura et al. 1993

2. Les flavonoïdes

2.1. Définition

Le nom flavonoïde proviendrait du terme flavedo, désignant la couche externe des écorces d'orange, cependant d'autres auteurs supposaient que le terme flavonoïde a été plutôt prêté du flavus, (flavus =jaune). Ils sont largement représentés dans les légumes (Ouannes S., 2012).

Les flavonoïdes lato sensu sont des pigments quasiment universels des végétaux. Sont des substances généralement colores très répandues chez les végétaux rdb/14. Ils sont également inhibiteurs des enzymes (inhiber la lipoxigénase) (Pascale S., 2006). Ce sont antioxydants efficaces (Bechar H., Benkahla H., 2012).

2.2. Structure chimique

Les flavonoïdes de structure C₆ – C₃ – C₆. Ce sont les couleurs de la nature. L'ensemble des flavonoïdes de structure générale en C₁₅ (C₆.C₃.C₆) comprend à lui seul plusieurs milliers de molécules regroupées en plus de dix classes (Harborne, 1980). Ces composés existent sous forme d'hétérosides (Heller *et al.*, 1998) dont certains ont une très grande importance biologique et technologique: les anthocyanes pigments rouge ou bleu, les flavones et les flavonols de couleur crème ou jaune clair, les flavanes dont les produits de condensation sont à l'origine d'un groupe important de tanins et les isoflavones qui jouent un rôle dans la santé humaine (Macheix *et al.*, 2005; Medic.saric *et al.*, 2004).

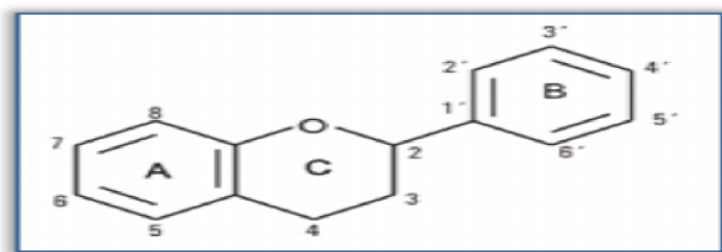


Fig. 3 : Structure de base des flavonoïdes (Yakhlef G., 2010).

2.3. Classification

Tous les flavonoïdes ont une origine biosynthétique commune. De ce fait, ils possèdent le même élément structural de base, à savoir l'enchaînement Ar.C3.Ar. Ils peuvent être regroupés en plusieurs classes de composés différents selon le degré d'oxydation du noyau pyranique central, lequel peut être ouvert et recyclisé en un motif furanique

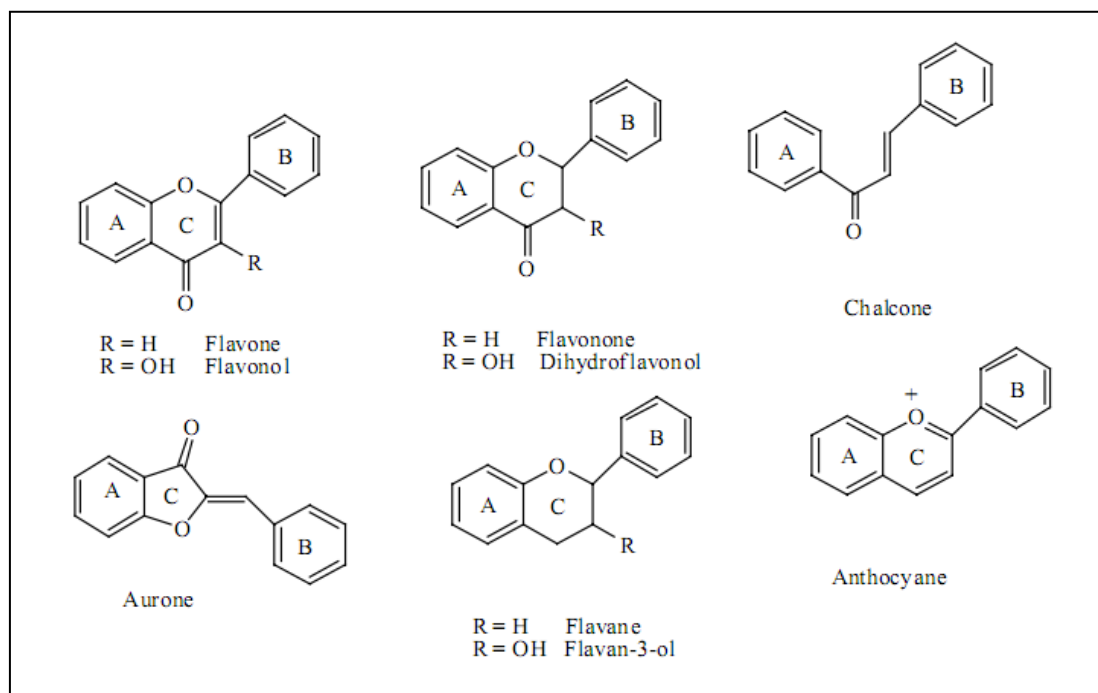


Fig 04:Classification Des flavonoïdes (Hammoudi R.,2009)

Les flavonoïdes résultent de la condensation de 3 groupements acétates (fournis sous forme d'acétyl CoA) avec l'acide 4'(hydroxy) cinnamoyl.CoA. Cette condensation conduit à la formation de 2 noyaux benzéniques A et B réunis par une chaîne de 3 atomes de carbones (hétérocycle C). La chalcone synthase ou flavone synthase (2^{ème} enzyme clé de ce métabolisme) est un complexe multi-enzymatique comprenant trois sites, chacun d'eux assurant successivement l'addition des unités malonates, l'accepteur est l'acide p.(OH) cinnamique ou l'acide caféique.

Les flavonoïdes sont synthésés au niveau des chloroplastes à partir de cinnamoyl.CoA (provenant du reticulum endoplasmique). Certaines molécules flavoniques quittent les chloroplastes et s'accumulent dans les vacuoles (anthocyanes).

Selon le degré d'oxydation de l'hétérocycle formé en général par condensation avec un OH phénolique du noyau A et la chaîne latérale de l'acide cinnamique, on distingue un grand nombre de variétés de flavonoïdes (Merghem R., 2009)

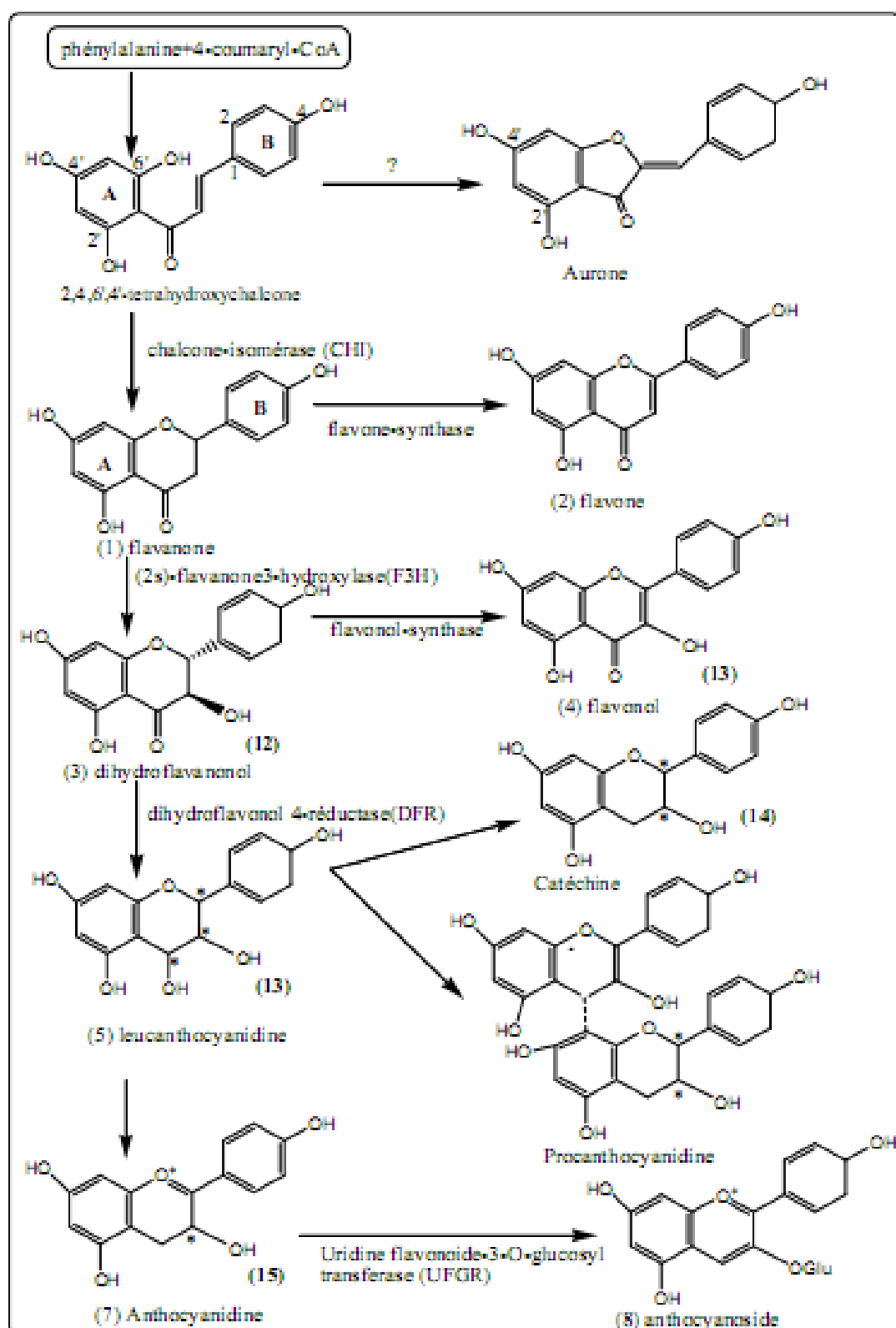


Figure 05 : la biosynthèse des flavonoïdes (bruneton, 1999) (Bouzerghoune F., 2000)

Des études épidémiologiques ont montré qu'une consommation régulière de fruits frais et de légumes diminue le risque de développement des maladies cardiovasculaires et d'apparition de certains cancers. Ces effets sont attribués, en partie, aux concentrations relativement importantes des flavonoïdes présents dans les fruits et les légumes.

Les flavonoïdes sont également reconnus pour leurs nombreuses activités biologiques, citons par exemple les activités : anti-allergiques et antivirales, anti-inflammatoires. Ces activités sont en général attribuées à leur capacité à piéger les radicaux libres, chélater les ions métalliques ou inhiber les enzymes responsables de la formation des radicaux.

2.4.Utilisation des flavonoïdes en thérapeutique

Par delà les résultats partiels fournis par des tests biochimiques ou des études de pharmacologie animale, la réalité de l'efficacité clinique de la plupart des flavonoïdes et, a fortiori, celle des drogues qui en contiennent est rarement correctement établie. Les essais chez l'homme ils ne sont assez souvent que des "observations" et ne sont pas toujours conduits en conformité avec les normes actuellement en vigueur pour type d'évaluation. C'est essentiellement dans le domaine capillaro-veineux que l'on utilise les flavonoïdes; seuls ou associés, ce sont les constituants habituels des vasculo-protecteurs et veinotoniques et des toniques utilisés en phlébologie. La plupart des spécialités actuellement disponibles ont les indications ou propositions d'emploi suivantes :

.Traitement des symptômes en rapport avec insuffisance veinolymphatique (jambes lourdes, douleurs, impatiences des primo-décubitus)

.Traitement des signes fonctionnels liés à la crise hémorroïdaire.

Quelques spécialités revendiquent en plus d'autres indications ou propositions d'emploi :

.Amélioration des troubles de la fragilité capillaire au niveau de la peau.

.Traitement des métrorragies lors de la contraception par micro progestatifs et des métrorragies dues au port du stérilet. Après leur exploitation clinique.

.proposé dans les troubles impliquant la circulation rétinienne et/ou choroïdienne.

.Traitement du lymphoedème du membre supérieur après traitement radio-chirurgical du cancer du sein (Barr S *et al.*, 2011).

VI. L'extraction liquide-liquide

Une extraction liquide-liquide est la succession de plusieurs étapes élémentaires. La première étape est la mise en contact des deux phases. Pour augmenter l'échange, la phase à extraire et la phase d'extraction sont mélangées.

La seconde étape consiste à obtenir l'équilibre du système (saturation de l'extraction) qui est régi par les lois de la diffusion et de la solubilité (coefficient de partage). La dernière étape est la séparation des phases (décantation) (Erika B. et Christophe A., 2008).

VI.1. Présentation

L'extraction liquide-liquide constitue une opération fondamentale en génie chimique. C'est un procédé qui permet la séparation de un ou plusieurs constituants d'un mélange en mettant à profit leur distribution inégale entre deux liquides pratiquement non miscibles. Les méthodes d'extraction se basent essentiellement sur le suivi d'équilibre, et donc le transfert de masse ne peut être ignoré.

Dans l'industrie, l'extraction liquide-liquide concurrence les autres procédés, tel que la distillation, la cristallisation, l'adsorption...etc. Dans certains cas elle s'impose de manière indiscutable, notamment lorsque les conditions technologiques ou physico-chimiques lui sont favorables, comme c'est le cas pour :

- . La séparation de constituants à points d'ébullition voisins (séparation de certains hydrocarbures aromatiques et aliphatiques).
- . La séparation azéotropique
- . La séparation de composés thermosensibles ou instables (antibiotiques)
- . La concentration et la purification de solutions diluées, opération souvent plus économique que la distillation. En pratique, l'utilisation d'un procédé d'extraction liquide-liquide requiert deux opérations successives (Figure 6):
- . La mise en contact intime des deux phases liquides durant un temps suffisant à l'obtention de l'équilibre ou d'un état proche de l'équilibre et pendant lequel le ou les solutés sont transférés de la phase d'alimentation vers le solvant.
- . Après leur contact, une séparation ultérieure des deux liquides (extrait et raffinat) sous l'effet de la gravité naturelle à laquelle peut s'ajouter, dans certains cas, la mise en œuvre d'autres forces : force centrifuge, champs électrique...etc. (Bouraqadi Idrissi A., 2006).

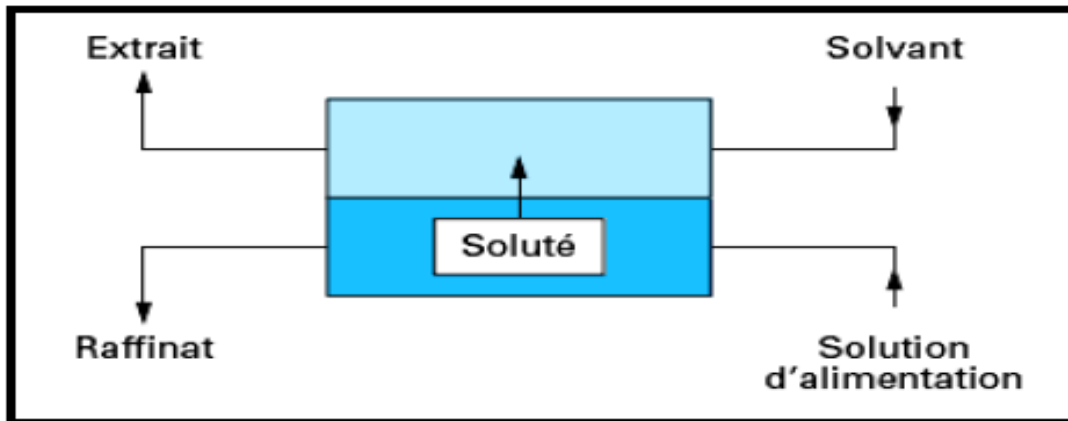


Figure 6 : Schéma de Principe de l'Extraction Liquide-Liquide (Etage théorique) (Bouraqadi idrissi A., 2006)

VI.2.Solvants d'extraction

Propriétés des solvants d'extraction

Les solvants d'extraction doivent :

- .dissoudre le mieux possible le produit à extraire.
- .être facilement éliminés après extraction et donc avoir un point d'ébullition doit être le plus éloigné possible de celui des produits à extraire éviter les problèmes de séparation.
- .être inertes chimiquement vis-à-vis de la solution à extraire.
- .être aussi peu toxiques que possible.

Ils ne doivent pas être miscibles au solvant à extraire. Ils ne doivent pas former phase (Erika B. et Christophe A., 2008).

VII. Présentation des plantes utilisées

VII.1.Espèce N° 1:*Cotula cinerea*



Fig 07 : *Cotula cinerea guertoufa* (Bouziane M., 2002)

La plante *Cotula cinerea* (syn : *Brocchia cinerea*) appartient à l'une des plus vastes des Composées (Compositae = Asteraceae)

Elle comprend plus de 1000 genres et 15000 espèces, répartis sur tous les continents et dans les milieux les plus divers (Benseguni A., 1989), familles du règne végétal.

Les plantes de cette famille sont parmi les végétaux supérieurs, la plupart d'entre elles renferment une potentialité thérapeutique, voir même économique, très précieuse à titre d'exemple : *Artemisia*, *Camomille*, *Tournesol*.

Description : herbacée annuelle ; très aromatique de 10 à 20 cm de haut. Tiges couchées ne se redressant qu'aux extrémités. Feuilles laineuses; vert blanchâtres; épaisses et très découpées. Fleurs tubuleuses; brunes en bouton devenant jaunes en s'ouvrant (Chehema A., 2006).

Systématique

Embranchement : Spermaphytes ;

S/ embranchement : Angiospermes ;

Classe : Dicotylédones ;

Ordre : Astérales ;

Famille: Composées ;

Genre : *Cotula*.;

Espèce : *C.cinerea* Del. (Bouziane M., 2002)

La composition chimique

L'espèce *Cotula cinerea* est très riche en sesquiterpènes lactones, ses quiterpènes coumarines et en flavonoïde. (Markouk M *et al.*, 1999; Radwane A. *et al.*, 1998).

Parmi les flavonoïdes isolés à partir de cette plante on peut citer: Kaempféritine, Quercétine, Quercitrine, Kaempférol, Lutéoline, Lutéoline 6.OH.7.O.β .D glucoside, Apigénine 7.O.α.L.rhamnoside, Quercitrine 3.O.β– glucoside et 5, 3', 4'.trihydroxy .3,6,7.trimethoxy flavone. (Ahmed A. El sayed, N. H. El Negoumy., J. Nat prod, 1987)

Cette espèce en tant que plante aromatique, son huile essentielle renferme plusieurs composés terpéniques parmi lesquels nous citons, Camphre, α,β. Thujone, camphène, α, β. Pinène, 1,8. Cineole, Bornyl acetate (Fournier G., 1989) Utilisation de la plante.

Habitat: Dépressions argilo saleuses et lits d'oued sablonneux (Chehama A., 2006).

Répartition : plante saharo arabe poussant en grandes colonies après les pluies (Chehama A., 2006).

Période de végétation : Floraison de mars à mai (Chehama A., 2006).

Utilisation: Elle est très réputée par ses qualités aromatiques.

Alimentation : Elle est surtout utilisée pour aromatiser les soupes, particulièrement durant le mois de Ramadhan. Elle est ramassée et largement commercialisée dans les souks (Chehama A., 2006).

.Pharmacopée : Elle est utilisée en infusion pour faciliter la digestion (Chehma A., 2006)

.Intérêt pastoral: Elle est surtout broutée par les chèvres (Chehma A., 2006)

.Thérapeutique : nous trouvons, l'activité anti-inflammatoire, antiseptique, analgésique, anti-bactérienne fébrifuge et l'activité larvicide des extraits du n.butanol, l'éther diéthylique, l'acétate d'éthyle et du chloroforme (Chehma A., 2006).

.Parmi les autres activités biologiques attribuées à cette plante, citées dans la littérature, nous trouvons, l'activité anti-inflammatoire, antiseptique, analgésique, anti-bactérienne, fébrifuge et l'activité larvicide des extraits du n.butanol, l'éther diéthylique, l'acétate d'éthyle et du chloroforme (Larhsini M., 1999 et Markouk M., 1998).

VII.2.Espèce N° 2 : *Helianthemum lippii* Reguig



Fig 08: Photo de *Helianthemum lippii* (Reguig) (Chehma A., 2006).

***Classification:**

Nom scientifique : *Helianthemum lippii* (L)

Dum.Cours

Nom vulgaire : Reguig

Régne : Plantae ou Phyta

Devision : Magnoliophyta ou Angiospermae

Classe : Eu dicotyledones

Ordre : Malvales

La famille: Cistaceae (Chehema A., 2006)

***Description**

Petit arbrisseau très rameux de 10 à 30 cm de haut , tiges raides en partie lignifiées, à écorce blanche, Feuilles opposées, allongées et couvertes de très courts poils, leur donnant une couleur vert blanchâtre, Fleurs en grappes peu fournies à l'extrémité des rameaux, elles sont minuscules, jaunes, comportant cinq pétales (Chehema A., 2006)

***Caractéristiques** : une plante thermophile (Chehema A., 2006)

***Utilisation**: C'est sur les racines du "Rguig" que ce développe les champignons appelés "Terfés", ou truffe des sables très appréciées par toute la population du Sahara (Chehema A., 2006).

***Pharmacopée**; Elle est utilisées, en poudre ou on compresse, pour les traitements des lésions cutanées (Chehema A., 2006)

***Intérêt pastoral** : Elle très appréciées par les dromadaires et les chèvres (Chehema A., 2006)

***Inflorescence**: Février, Mars, Avril (Chehema A., 2006)

***Résistanceau sel**: glycophyte (Chehema A., 2006)

***Succulence**: non succulentes (Chehema A., 2006)

***Origine**: sous.région saharo.arabique – soudanienne (Chehema A., 2006)

***Délestagedel'été**: pérenne (Chehema A., 2006)

CHAPITRE II :
MATÉRIELET
MÉTHODES

Partie expérimental**Présentation de la zone d'étude**

La Wilaya d'El Oued est située au SudEst de l'Algérie, elle a une superficie de 44586.80 Km². Elle demeure une des collectivités administratives les plus étendues du pays. Sa population est estimée à elle est limitée:

.au Nord est par la wilaya de Tebessa et de Khenchela ;

.au Nord Ouest par la wilaya de Biskra ;

.à l'Ouest par la wilaya de Djelfa ;

.au sud et ouest par la wilaya de Ouargla ;

.à l'est par la Tunisie.

La longueur de sa frontière avec la Tunisie est de 300 Kms environ. Elle est couverte par le grand Erg Oriental sur les 2/3 de son territoire. La configuration du relief se caractérise par trois grands ensembles à savoir :

.Une région de sable qui couvre la totalité du Souf, ainsi que les parties Est et Sud de l'Oued Righ.

.Un plateau rocheux qui longe la RN3 et s'étend vers le Sud.

.Une région de dépression, la zone des chotts qui est située au Nord de la Wilaya et se prolonge vers l'Est pour rejoindre le chott Djerriden Tunisie.

.Wilaya réunissant plus de : 646 000 habitants.

La région d'EL-Oued se caractérise par un climat aride de type saharien- désertique, en hiver la température baisse au dessous de 0°C alors qu'en été elle atteint 50 °C ; la pluviométrie moyenne varie entre 80 et 100 mm/an (période d'Octobre à février).

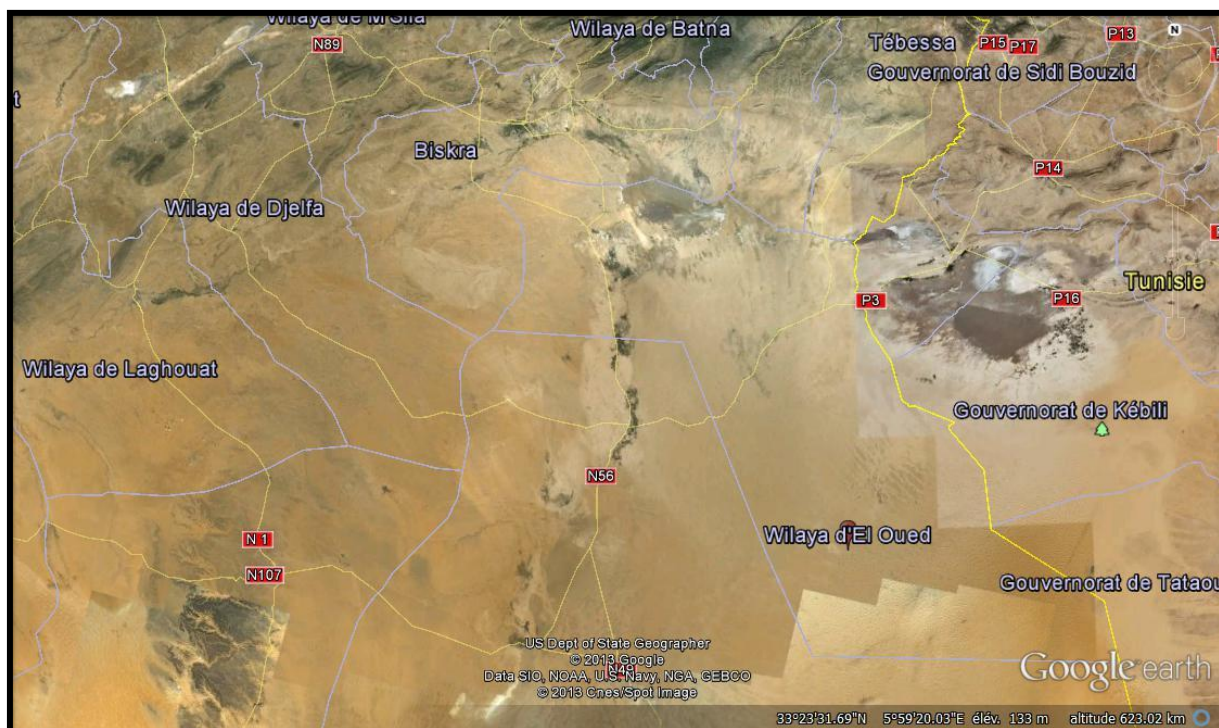


Fig 09 : Carte géographique de la zone d'étude (google earth, 2013)

I. Matériel

A. Les espèces végétales

On a utilisé les feuilles de deux plantes qui sont : *Cotula cinerae* (guertoufa) et *Helianthemum lippii* (rguig). Ont été récoltées au mois mars à partir de route El Oued. Ces deux plantes subissent à la fois à deux modes de séchage (à l'état verte et séchage à l'étuve à 105°C) et à deux type de macérations (afin d'obtenir deux types de macéras : l'un brut et l'autre concentré). Le matériel végétal(1g) est soumis à une extraction par macération dans le mélange méthanol / eau(70/30 : v/v) pendant 72 heures avec renouvellement de solvant chaque 24 heures et agitation de temps en temps afin d'obtenir les extraits bruts. Par ailleurs les extraits concentrés sont obtenus par une série de macérations par méthanol, éther de pétrole et l'acétate d'éthyle. Finalement, on obtient huit 8 extraits différents qui sont :

Tableau 03 : Présentation de différents extraits issus à partir des deux plantes utilisées.

cvb : extrait vert brut de <i>Cotula cinerae</i> (guertoufa)	cvc : extrait vert concentré de <i>Cotula cinerae</i> (guertoufa)
csb : extrait sec brut de <i>Cotula cinerae</i> (guertoufa)	csc : extrait sec concentré de <i>Cotula cinerae</i> (guertoufa)
rvb : extrait vert brut de <i>Helianthemum lippii</i> (rguig)	rvc : extrait vert concentré de <i>Helianthemum lippii</i> (rguig)
rsb : extrait sec brut de <i>Helianthemum lippii</i> (rguig)	rsc : extrait sec concentré de <i>Helianthemum lippii</i> (rguig)

B. Les matériels utilisés Les verreries

Tube à essais, Bécher, Erlenmeyer, Eprouvette graduée, Pipette graduée, Entonnoir, Spatule, Para film, Papier filtre, Ampoule à décanner...etc.

2. Les produits chimiques

Réactif de Folin-Ciocalteu, Réactif de Vitexine, Acide gallique, Carbonate de Sodium (Na_2CO_3), Trichlorure d'aluminium AlCl_3 , Glucose, Phénol, Acide sulfurique H_2SO_4 , Ether de pétrole, Acétate d'éthyle, Méthanol, Solution de Fehling.

1. Les Appareils

Rotorvapeur ;

Spectrophotométrie UV –visible ;

Etuve ;

Bain marie ;

Plaque chauffante.

II. Méthodes

II.1. Extraction

La présence d'un ou de plusieurs cycles benzéniques (aromatiques) hydroxylés chez tous les composés phénoliques est responsable de certaines propriétés communes utilisées pour les extraire à partir du matériel végétal, les caractériser chimiquement et les doser.

Cependant, il faut noter que ces propriétés peuvent s'exprimer différemment selon la complexité de la molécule concernée et le nombre de groupements hydroxyles portés par chacun des cycles benzéniques.

Les différentes étapes d'extraction, de dosage est valable pour la majorité des composés phénoliques. Il devra quelquefois être modifié pour être mieux adapté à la nature chimique, à la solubilité et au degré de liaisons avec les autres constituants des végétaux.

La plupart des composés phénoliques, présents dans les vacuoles, peuvent aisément après broyage du végétal, être extraits avec des mélanges d'éthanol ou méthanol /eau. (70/30 ; v/v). Pour éviter toute oxydation, il est recommandé d'ajouter un antioxydant (métabissulfite de sodium ou acide ascorbique aux solvants d'extraction.

L'extraction peut se faire à froid (macération), ou à chaud sous reflux et le temps d'extraction peut varier en fonction du matériel végétal et de la solubilité des composés.

Après élimination du solvant organique par évaporation sous vide (à l'aide d'une évaporation rotative), il est nécessaire de purifier l'extrait global ainsi obtenu, d'abord en éliminant les pigments chlorophylliens et caroténoïdes **par affrontement à l'éther de pétrole**.

La deuxième étape consiste en une **partition ou partage des composés extraits** solvants spécifiques. Pour cela l'extrait global purifié est mélangé, dans une **ampoule à décanter**, avec par exemple de **l'éther di éthylique**, solvant utilisé pour solubiliser les composés phénoliques simples : phénols simples et acides phénols dérivés, et les molécules élémentaires de flavonoïdes. Après séparation de la phase éther, la phase aqueuse est mélangée avec un solvant de polarité intermédiaire comme **l'acétate d'éthyle**.

Les composés phénoliques tels que le flavonoïdes mais aussi les pro anthocyanidines dimères et trimères sont solubilisés dans cette phase. On pourra également solubiliser des composés plus complexes de la phase aqueuse résiduelle si cela est nécessaire par l'utilisation du **l'acétate d'éthyle**.

Alors que l'éther peut s'évaporer à l'aire libre, la phase acétate ou but anone récupérés, est évaporée sous vide et la fraction phénolique et transférer dans un petit volume de méthanol. Ces sont **les différentes phases** qui seront utilisées pour **les analyses quantitatives** (Marghem R., 2009).

II.2. Méthodes et techniques de purification

II.2.1. protocole de Dosage des polyphénols totaux

Le principe de ce dosage est adapte par SINGLETON et ROSS (en 1965) cité par (Hammoudi, 2009) avec le réactif de Folin – Ciocalteu.

Le réactif de Folin- Ciocalteu est un acide de couleur jaune, constitue de polyheterocycles acides contenant l'acide phosphotungestique H₃PM₁₂O₄₀ et l'acide phosphomolybdique H₃PW₁₂O₄₀ dont la réaction est :

Oxydation des phénolates ..> réduction des polyhéterocycles..>Formation d'un complexe molybdène(Mo₈O₂₃).tungstène (W₈O₂₃) stable bleu qui absorbe fortement à une longueur d'onde de l'ordre 765 nm. Le phénol standard utilisé dans cette méthode est l'acide gallique.

1 ml de l'extrait éthanolique de la plante est mélangé avec 5 ml de Folin Ciocalteu (2M) dilué 10 fois et 4ml de carbonate de sodium (Na₂ CO₃) à concentration de 75g/l.

Tableau 04: Préparation les solutions filles d'acide gallique et préparation le tube d'échantillon

Réactif /tube	T=0 Blanc)	T=1	T=2	T=3	T=4	T=5	T=6	Extrait
Acide gallique 10mmol	0	1ml 0,2 mmol	1 ml 0,4 mmol	1ml 0,6 mmol	1 ml 0,8 mmol	1 ml 1mmol	1ml 1,2 mmol	1ml extrait
FolinCiocalteu	5	5	5	5	5	5	5	5
carbonate de sodium (Na ₂ CO ₃)	4	4	4	4	4	4	4	4

Par la suite ces solutions sont maintenues à l'obscurité pendant 2 h à une température ambiante. La lecture de l'absorbance de chaque solution est effectuée à l'aide d'un spectrophotomètre UV Visible de LNICAM.DISCPD2000.1 à une longueur d'onde de 765 nm contre un blanc (même solution sans la solution d'acide gallique) ce qui nous permet de tracer la courbe d'étalonnage. Toutes les mesures sont répétées 4 fois.

La quantité des phénols totaux est calculée par l'équation suivante :

$$C = c \cdot v / m$$

C : contenu total des polyphénols (mg équivalent acide gallique /g d'extrait plante).

c : concentration d'acide gallique (mg/ml).

v : volume de l'extrait (ml).

m : masse de l'extrait pur de plante (g).

II.2.2. Dosage des Flavonoïdes

La quantification des flavonoïdes a été effectuée par une méthode adaptée par VENSKUTONIS et collaborateurs, (2003) avec le trichlorure d'aluminium. Le trichlorure d'aluminium forme un complexe jaune avec les flavonoïdes et la soude forme un complexe decouleur rose absorbe dans le visible à 415 nm. Le flavonoïde utilisé dans cette méthode est la vitexine.

1ml de l'extrait de la plante est mélangé avec 1 ml de la solution trichlorure d'aluminium (20 mg/ml) $AlCl_3$. Après incubation à l'obscurité pendant 40 minutes à température ambiante, l'absorbance du mélange a été mesuré à 415 nm contre un blanc d'eau distillé en employant le même spectrophotomètre ultraviolet.

A partir de la solution mère de la vitexine (utilisée comme étalon pour tracer la courbe d'étalonnage) préparée dans le méthanol de concentration 1 mmol/l, on prépare des solutions filles de concentrations allant de 0.01 à 0.06 mmol/l. Toutes les manipulations sont répétées 4 fois.

Le taux des flavonoïdes contenant dans l'extrait de la plante est calculé selon l'équation suivante :

$$X = (A.m_0)/(A_0.m)$$

X : la quantité des flavonoïdes (mg équivalent Vitexine/g d'extrait plante).

A : l'absorption de l'extrait.

A₀ : l'absorption de la solution Vitexine.

m: masse de l'extrait de plante (mg).

m₀: masse de la Vitexine dans la solution.

II.2.3. Dosage de sucre

Préparer une solution mère de 0.02%, 20 mg de glucose dans 100 ml eau distillée

Tableau 05 :Préparation les solutions filles de glucose et préparation le tube d'échantillon

Réactif /tube	T=0 (Blanc)	T=1 (20%)	T=2 (40%)	T=3 (60%)	T=4 (80%)	T=5 (100%)	Extrait
Glucose (0.02%)	0 (0%)	0.1ml (0.004%)	0.2 ml (0.008%)	0.3 ml (0.012%)	0.4 ml (0.016%)	0.5 ml (0.02%)	0.5 ml échantillon
H₂O (ml)	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0	0
Phénol ml (5%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
H₂SO₄ (80%)	2 ml	2 ml	2 ml	2 ml	2 ml	2 ml	2 ml
Incubation bain marie bouillant pendant 20 mn jusqu'à coloration							
Laisser refroidir à température ambiante pendant 15 mn à l'abri de la lumière							

5. L'absorbance des solutions est déterminée à 492 nm. La coloration est stable pendant 3 h.

La solution de polysaccharide est de 10mg/10 ml.

II.2.4. Sucres réducteurs

On fait agir à chaud la solution à étudier sur de la liqueur de Fehling préalablement portée à l'ébullition. La présence d'un sucre réducteur se manifeste par l'apparition d'un précipité rouge (HARBORNE, 1968 ; CIULEI, 1983).

CHAPITRE III :

RÉSULTATSET

DISCUSSION

I-Dosage

I-1-dosage des phénols totaux

Le dosage de densité optique de différents extraits de deux plantes utilisés a permis de quantifier le taux des polyphénols totaux. La courbe d'étalonnage est effectuée par l'acide gallique à différentes concentrations.

La teneur en phénols totaux est rapportée en mg équivalent d'acide gallique/g d'extrait de plante.

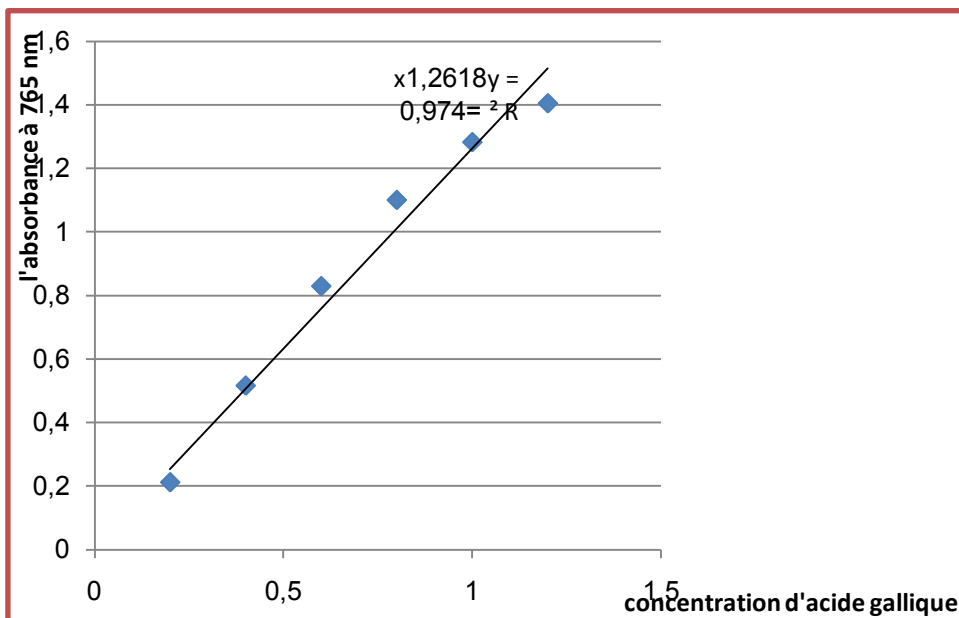


Fig 10: Courbe d'étalonnage de polyphénols totaux

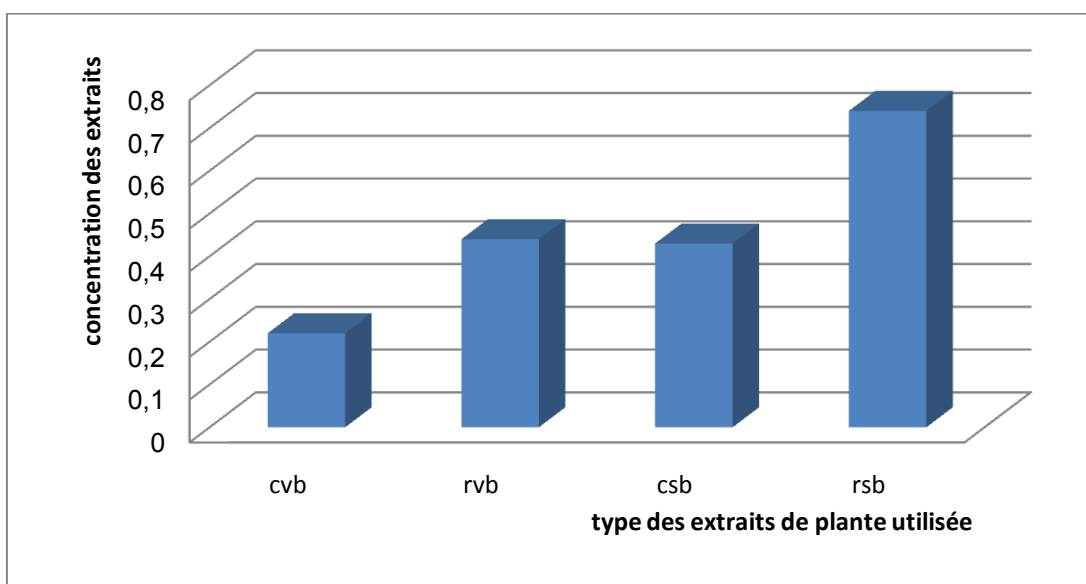


Fig 11 : Différents concentrations de polyphénols totaux des extraits bruts à partir des feuilles de plantes utilisées

cvb : extrait vert brut des feuilles de *Cotula cinerae* (guertoufa)

csb : extrait sec brut des feuilles de *Cotula cinerae* (guertoufa)

rvb : extrait vert brut des feuilles d' *Helianthemum lippii* (rguig)

rsb : extrait sec brut des feuilles d' *Helianthemum lippii* (rguig)

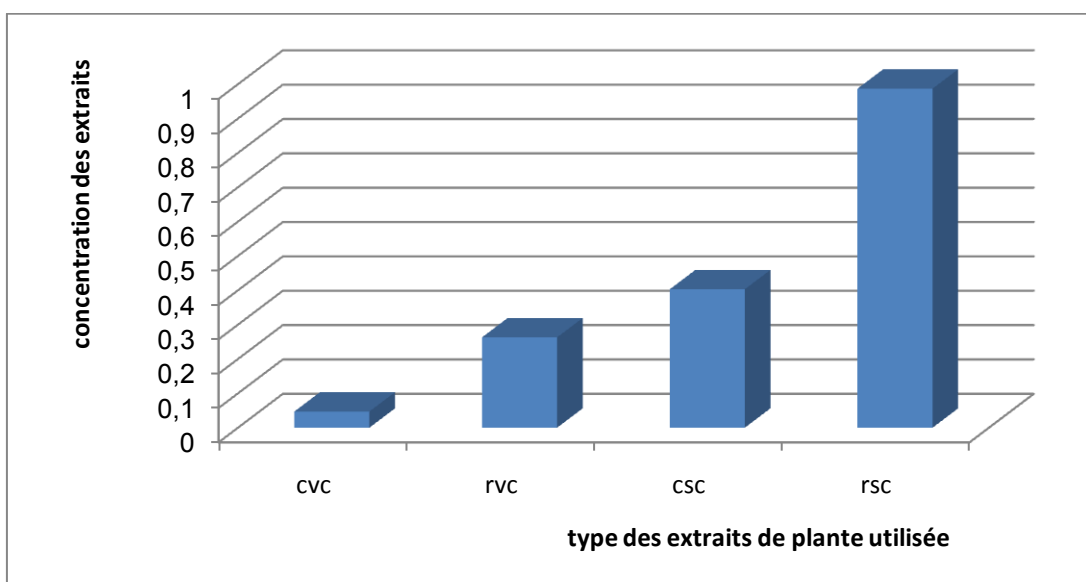


Fig 12: Différents concentrations de polyphénols totaux des extraits concentrés à partir des feuilles de plantes utilisées

cvc : extrait vert concentré des feuilles de *Cotula cinerae* (guertoufa)

csc : extrait sec concentré des feuilles de *Cotula cinerae*(guertoufa)

rvc : extrait vert concentré des feuilles d' *Helianthemum lippii* (rguig)

rsc : extrait sec concentré des feuilles d' *Helianthemum lippii* (rguig)

D'après les résultats obtenus, on remarque que les extraits bruts de l'espèce *cotula cinerae* (Verte, Sèche) riche en phénol totaux que la *cotula cinerae* concentré (verte, sèche), dans le même cas. Le dosage des polyphénols totaux dans les différents extraits montre que l'extrait méthanolique contient une teneur élevée; Par rapport Les extraits concentré et étherique représentent des teneurs assez faibles, ce qui confirmé par (Boudjellal k.2009) parce que ils présentent respectivement les résultats suivants : ($0,22 \pm 0,03$ mg EAG/g d'extrait de cotula verte) ($0,43 \pm 0,03$ mg EAG/g d'extrait de cotula sèche)

Par ailleurs, les extraits de l'espèce *Helianthemum lippii* contient une grande quantité de polyphénols totaux à l'état verte brute et sèche concentré avec les résultats suivants :($0,44 \pm 0,01$ mgEAG/g d'extrait) ($0,99 \pm 0,20$ mgEAG/g d'extrait)

Selon les résultats illustrés ci-dessus, on ne distingue que l'espèce de *Helianthemum lippii* riche en phénols totaux par rapport à la *Cotula cinerae* qui a présenté la teneur la plus faible.

En effet, les teneurs des phénols totaux n'est pas stable, et se balance d'un état à autre (brute, concentré) et selon le type de l'espèce.

La contenu polyphénols totaux varie quantitativement d'une plante à autre cela peut être attribue à plusieurs facteur :

- Température (effet de la T° sur les polyphénols totaux et les flavonoïdes)
- Interaction entre le solvant et le plante dans l'état brut (méthanol est dégradé quantité de plante).
- Interaction entre le solvant et le plante dans l'état brut (acétate, éther de pétrole dégradé quantité de plante).

En général reguig a présenté la plus grande teneur en composé phénolique dans de l'état brute ($v=0,44\pm0,01\text{mgEAG/g}$ d'extrait / $S=0,43\pm0,02\text{mgEAG/g}$ d'extrait) et de l'état concentré ($v=0,026\pm\text{mgEAG/g}$ d'extrait / $S=0.99\text{mgEAG/g}$ d'extrait) et la teneur de composés phénolique de la guertoufa verte est très faible dans l'extrait concentré.

I.2. Dosage des Flavonoïdes

A l'aide d'une courbe d'étalonnage, on peut estimer les teneurs en flavonoïdes contenants dans les extraits méthanoliques des deux plantes ont été estimées par la méthode d' AlCl_3 .

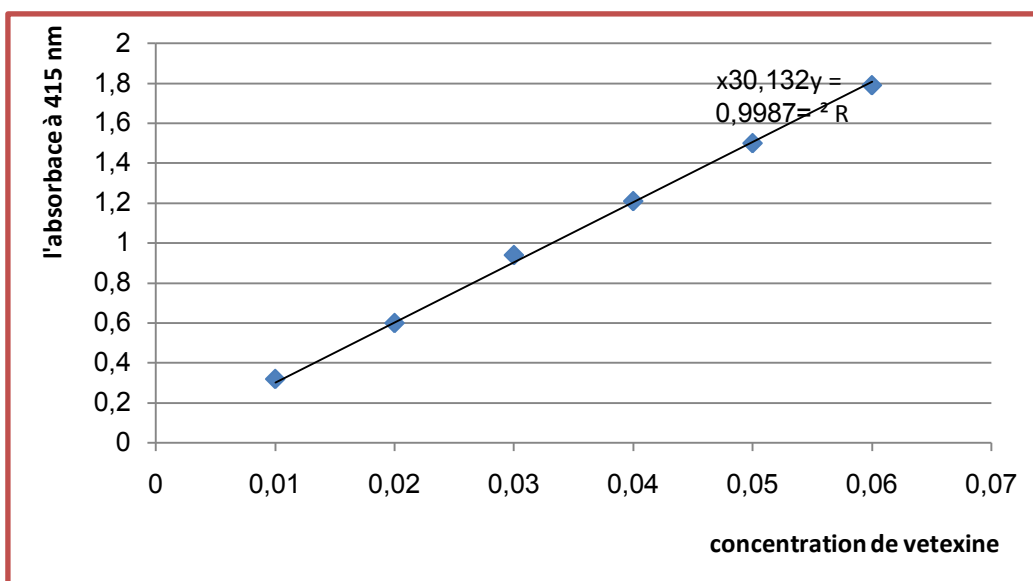


Fig13: Courbe d'étalonnage de vitexine (flavonoïdes)

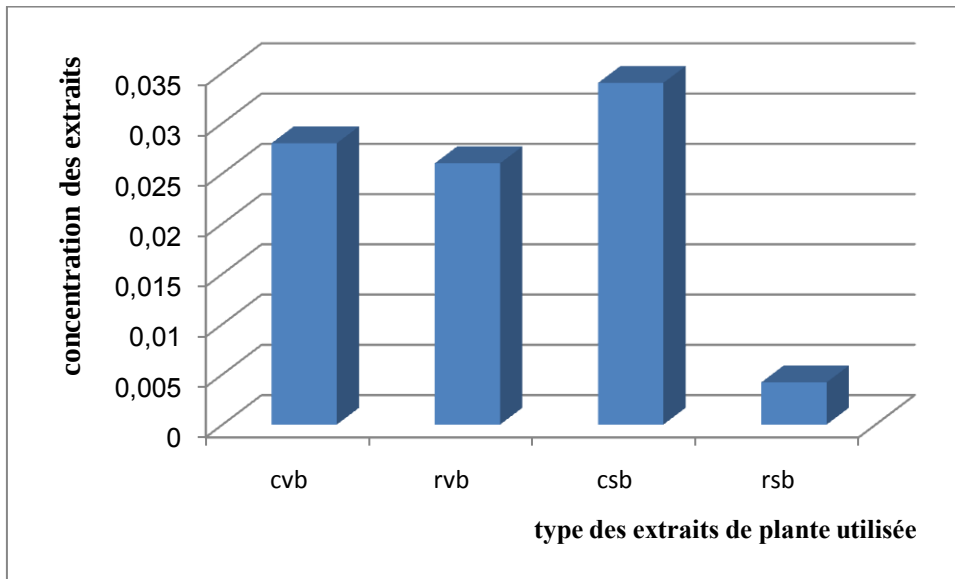


Fig 14 : Différents concentrations des flavonoïdes des extraits bruts à partir des feuilles de plantes

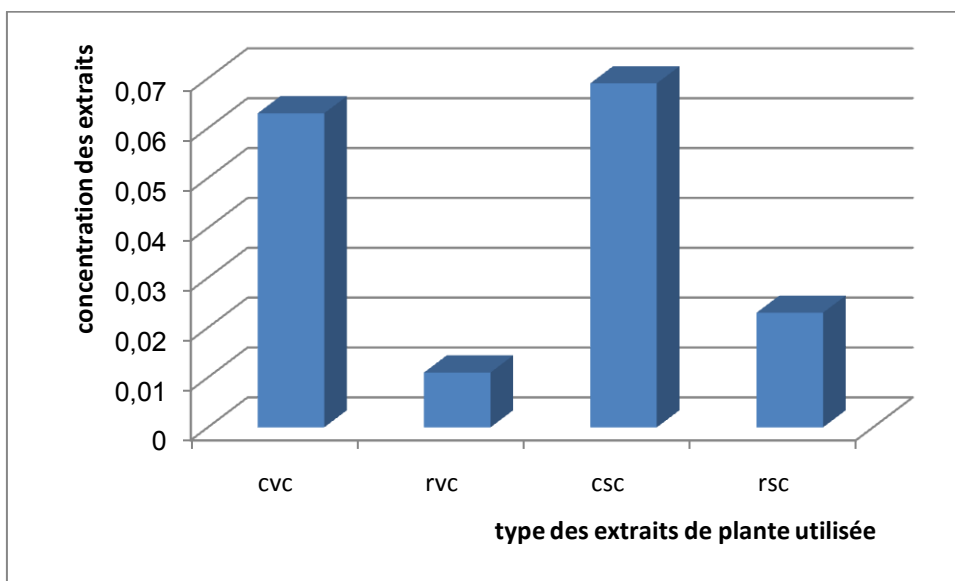


Fig 15 : Différents concentrations de flavonoïdes des extraits concentrés à partir des feuilles de plantes

Selon Les résultats présentés dans la figure n°14, on remarque que la teneur en flavonoïdes est très variable, et diffère d'un extrait à un autre. Les résultats indiquent que l'extrait concentré sèche de guertoufa contient une grande quantité de flavonoïdes ($0,07 \pm 0,04$ mg EV/mg dans l'extrait concentré sèche), ce qui confirmée par (Markouk M. *et al.*, 1997)

et(RadwaneA.*et al.*,1998) lors d'une étude effectuée sur le guertoufa. En parallèle ,on trouve que l'extrait brut sèche de rguig, présente aussi une teneur élevée en flavonoïdes qui est de l'ordre de $0,03 \pm 0,001$ mg EV/mg d'extrait.

En même temps, l'extrait vert concentré de rguig possède une petite quantité de flavonoïdes avec la valeur ($0,011 \pm 0,001$ mg EV/mg)

I-3-dosage de sucre

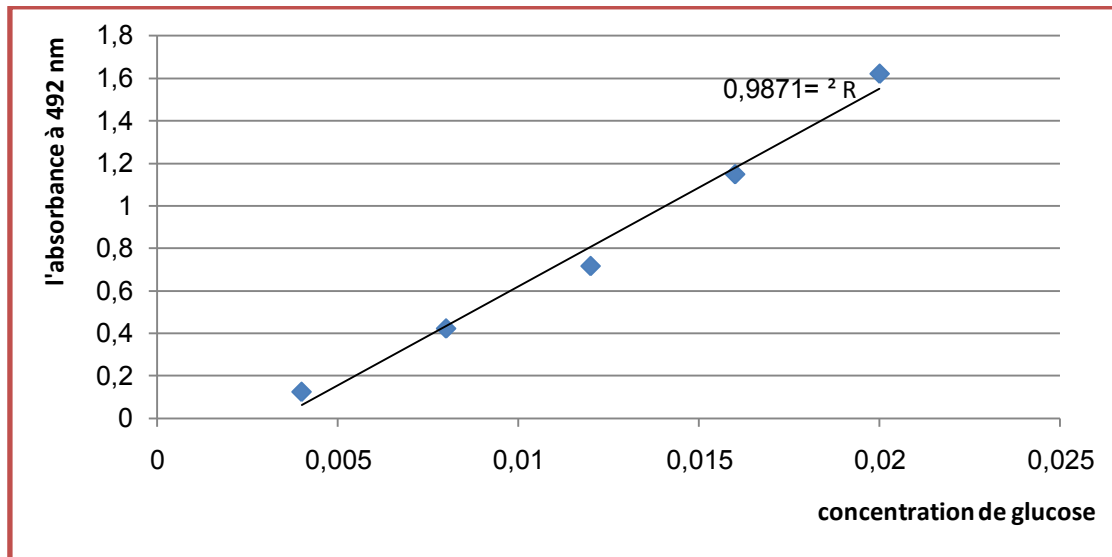


Fig 16: Courbe d'étalonnage de sucre (glucose)

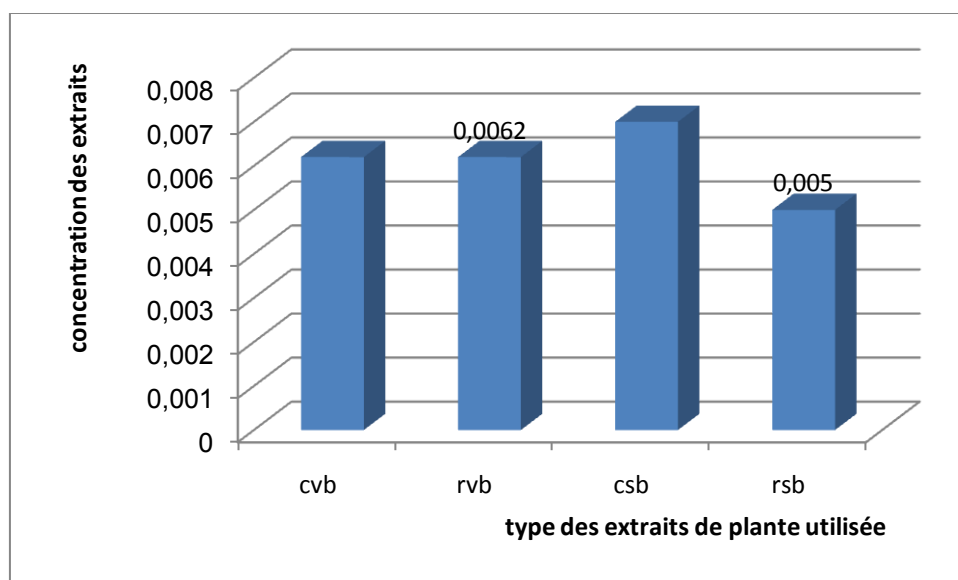


Fig 17: Différents concentrations de sucre des extraits bruts à partir des feuilles de plantes utilisées

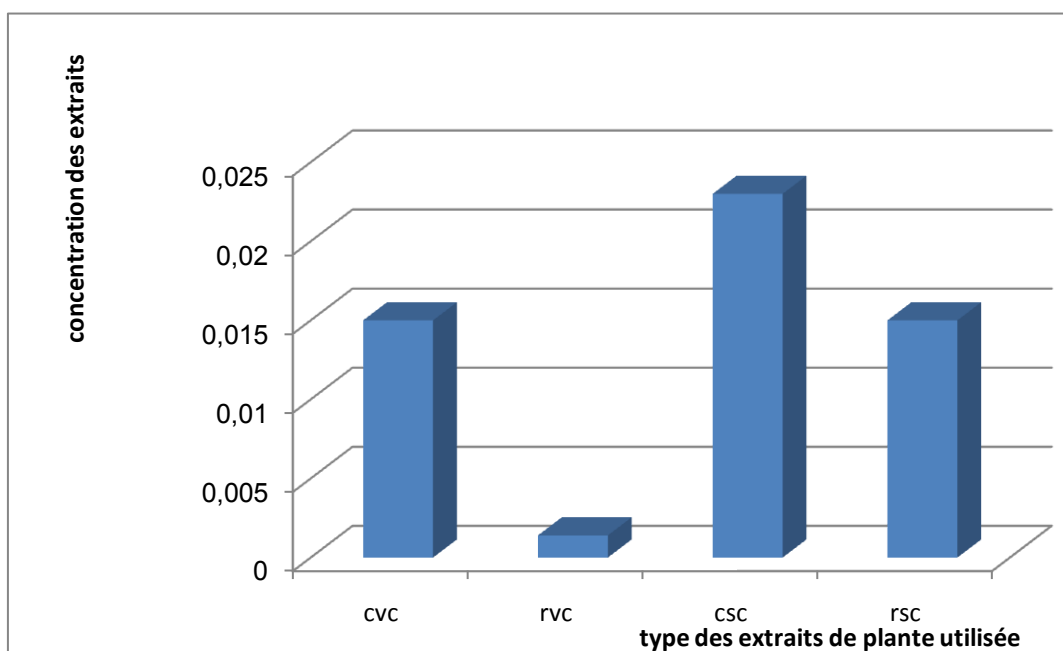


Fig 18: Différents concentrations de sucre des extraits concentrés à partir des feuilles de plantes utilisées

Selon les résultats obtenus, on remarque que la quantité de sucre dans les deux plantes étudiées guertoufa et rguig est plus élevés dans les extraits concentrés ; l'extrait concentré sèche de guertoufa contient $0,02 \pm 0,022$ mg/ml de sucre tandis que l'extrait concentré sèche de rguig contient $0,01 \pm 0,128$ mg/ml de sucre

D'autre part la quantité de sucre dans les deux plantes sèches supérieur à aux plantes vertes exclusivement dans le l'extrait de rguig brute (verte : $0,006 \pm 0$ mg/ml –sèche : $0,005 \pm 0,002$ mg/ml).

On remarque les deux plantes sont riche en sucre, la quantité de sucre dans l'extrait concentré est plus élevé ,ce qui confirmée par (Marjorie E.E., 2006) (L'extrait concentrée a été faite de manière continue jusqu'à ce que l'extrait devienne clair).Par rapport l'extrait brut.

I-4-Test de sucres réducteurs

Le test à été réalisé par solution de Fehling (HARBORNE, 1968, CIULEL, 1983).

On ajoute la solution de Fehling dans les extraits de deux plantes (guertoufa, rguig) à deux état variés (brut, concentré) à chaud sur une plaque chauffante, on observe l'apparition d'un précipité rouge brique, ce qui confirmé par (Dierier P., 2006) dans tous les cas, mais

dans le cas de plante guertoufa, il y'a l'apparition de précipité rouge brique foncé par rapport aux autres extraits.

Donc, on peut dire que les deux plantes contiennent les sucres réducteurs .qui représentés dans le tableau suivant:

Tableau 06 : résultats de test de sucre réducteur sur les extraits bruts issus à partir des feuilles de plantes utilisées

espèces plantes	Guertoufa	Rguig
Verte	Apparition d'un précipité Rouge brique très foncés	Apparition d'un précipité Rouge brique normal
Sèche	Apparition d'un précipité Rouge brique très foncés	Apparition d'un précipité Rouge brique normal

Tableau 07: résultats de test biologique de sucre réducteur sur les extraits concentrés issus à partir des feuilles de plantes utilisées

espèces plante	guertoufa	Rguig
Verte	Apparition d'un précipité Rouge brique plus clair	Apparition d'un précipité Rouge brique normal
Sèche	Apparition d'un précipité Rouge brique plus clair	Apparition d'un précipité Rouge brique normal

CONCLUSION GÉNÉRALE

Conclusion générale

Dans le but d'étudier de quelques composés phénoliques de deux plantes *Cotula cinerae* (guertoufa) et *Helianthemum lippii* (rguig) de la région d'El-oued, nous avons effectué ce présent travail afin de contribuer à la mise en évidence de certains métabolites secondaires (polyphénols totaux et flavonoïdes) et métabolites primaires (sucres).

Les deux plantes, ont été soumises à la fois à deux types de séchage (à l'état vert et à l'état séché à 105°C) et deux types d'extraction des composés phénoliques, la première s'est faite par macération à froid avec un mélange méthanol/eau 70/30: v/v afin d'obtenir les extraits bruts. Deuxième type d'extraction est effectuée par la concentration des extraits bruts qui subissent une série d'extraction par plusieurs solutions, tels que méthanol, acétate d'éthyle et éther de pétrole, afin d'obtenir les extraits concentrés. A la fin on a recueilli huit (08) extraits différents qui sont :

cvb : extrait vert brut des feuilles de *Cotula cinerae* (guertoufa) ;

csb : extrait sec brut des feuilles de *Cotula cinerae* (guertoufa) ;

rvb : extrait vert brut des feuilles d' *Helianthemum lippii* (rguig) ;

rsb : extrait sec brut des feuilles d' *Helianthemum lippii* (rguig) ;

cvc : extrait vert concentré des feuilles de *Cotula cinerae* (guertoufa) ;

csc : extrait sec concentré des feuilles de *Cotula cinerae* (guertoufa) ;

rvc : extrait vert concentré des feuilles d' *Helianthemum lippii* (rguig) ;

rsc : extrait sec concentré des feuilles d' *Helianthemum lippii* (rguig).

Dans le présent travail, nous nous sommes intéressés au dosage de deux composés phénoliques et de sucres dans différents extraits de deux plantes *cotula cinerae* et *Helianthemum lippii*, s'agissant des réactions de caractérisation, nous avons révélé la présence des polyphénols totaux et de flavonoïdes et de sucres dans les extraits bruts et concentrés de ces deux espèces.

L'analyse quantitative des polyphénols totaux, on obtient la valeur de 0.74 ± 0.04 mg EAG/g dans l'extrait brut sec de rguig et 0.99 ± 0.19 mg EAG/g dans l'extrait concentré sec de rguig,

donc l'extrait de rguig est riche en polyphénols totaux par rapport le cotula qui contient une faible quantité.

Concernant, le dosage des flavonoïdes nous a permis de confirmer les réactions de caractérisation, en ce qui concerne la présence ces substances dans les extraits de cotula est plus élevées ; dans l'extrait sec brut (0.03 ± 0.005 mg EV/g) et dans l'extrait sec concentré (0.07 ± 0.04 mg EV/g) par rapport les extraits de rguig qui contient une faible quantité de flavonoïdes.

En parallèle, d'après les résultatsde dosage de sucre, on remarque la présence de sucre en grande quantité dans les extraits bruts.

Le test de sucres réducteurs effectué sur tous les extraits de deux plantes a donné des résultats positifs; donc on peut dire que les deux plantes contiennent des sucres réducteurs.

Enfin, et d'après les résultats obtenus au cours des différents dosages et de test biologique, nous conclu la présence de composés phénoliques et des sucres dans les deux espèces *Cotula cinerae* (guertoufa) et *Helianthemum lippii* (rguig).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- 1-Abdelkader B. (2009). Plantes Médicinales d'Algérie, Ed, place centrale de ben-Aknoun (Alger). 284 p.
- 2-Akroum S. (2011). Etude Analytique et Biologique des Flavonoïdes Naturels. Thèse doctorat : Physio-toxicologie. Constantine: Université Mentouri.112p.
- 3-Ahmed A. El sayed, N. H. El Negoumy., J. Nat prod, 1987, 50, 519-520p. cité par (Bouziane M., 2002).
- 4-Ames BN, Gold LS, Willett WC. (1995) The causes and prevention of cancer. Proc. Natl. Acad. Sci. USA., 92: 5258-65p. cité par (Akroum S., 2011).
- 5-Ahmed A. *et al.*, (1987), 50, 519-520p.cité par (Bouziane M.2002).
- 6- Anonyme. (2007). Les plantes médicinales. Prr, C.T.A ,35p.
- 7-Anonyme. (2003). Travaux pratique de chimie analytique (Matériel de laboratoire).
- 8-Anonyme. (2008). Matériel au le laboratoire de laboratoire.
- 9-Arnason T. *et al.*, 1981.Useof Plants for food and medicine by Native Peoples of eastern Canada.Can.J.Bot.59:2189–2325p.cite par (Erenest S et Paul M. Catling., 2000).
- 10-Barr S et *al.* (2011). Etude photochimique de quelque plante médicinale Le spontanée le Marrube blanc : Marrbuim vulgare L .De la Région de Sidi Khaled-Biskra. Thèse Magister: Biologie végétal, Biskra: Université Mohamed Khider. 20-24p.
- 11-Barringer T.A., Hatcher L. et Sasser H.C. 2008. Potential Benefits on Impairment of Endothelial Function after a High-fat Meal of 4 weeks of Flavonoid Supplementation.
- 12- Bouziane M.(2002). Caractérisation structurale de quelques molécules organiques dans la plante : *Cotula cinerea* de la région de Ouargla. Thèse magister: Chimie organique Ouargla. université Ouargla.
- 13-Boudjaloul K. (2009). Etude d'activité biologique des extraits du fruits de l'*elaeagnus angustifolia*. Thèse Magister Biochimie appliquée. Batna Université-El haj Lakhder. 51 P.

- 14-Bellebcir L. (2008). Etude des composés phénoliques en tant que marqueurs de biodiversité chez les céréales. Thèse magister : Biodiversité et production végétale. Constantine. université mentouri.69p.
- 15-Benseguni A. 1989. Thèse de magister, Univ de Constantine,. cité par (Bouziane M. ,2002).
- 16-Bracke M. et coll. (1991). Clin Exp Metastasis. , 9,13-25p. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 17-Bahorun T. (1997). Substances naturelles actives la flore mauricienne. une source d'approvisionnement potentielle Food and Agricultural Research Council, Réduit, Mauritius.83-94p. citer par (Bellebcir L.2008).
- 18-Brunton,j . (1999). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales.ed (3) Tech et Doc Paris. Citer par (Bouzerroune F. 2000).
- 19-Bouzerroune F. (2000). Etude phytochimique de la plante *Heliathemum Kahiricum*. Thèse magister:chimie. Batna .Université Hadj Lahkdar.93p.
- 20-Chehma A. (2006). Catalogue des plantes Spontanées du Sahara Septentrional algérien Ed Presse Dar Elhouda -Ain M'Lila. 140 p.
- 21- Chu S.C. et coll. (1992). J. Nat Prod . ,55,179-183p. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 22-Chettas N et HAIAG H. (2012). Contribution à l'étude des plantes médicinales dans la région Sud des Aurès et analyse biochimique d'*Artemisia herba alba* (Asso., 1779), thèse master, Biodiversité et physiologie végétale, Biskra .Université Mohamed Khider, 13P.
- 23-Combrinck S., Du Plooy G.W., Mccrindle R.I., Botha B.M.(2007). Morphology and Histochemistry of the Glandular Trichomes of *Lippia scaberrima* (Verbenaceae). Annals of botany. 99 (6) : 1111–1119p. citer par (Khenaka K.2011).
- 24-Cowan M.M., 1999. Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbiology Reviews. 12 : 564–582p. citer par (Khenaka K.2011).
- 25-Dhalla NS. et coll. (2000). J. Hypertens ,18, 655-73p. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 26-Di Carlo G.(1999). Rev. Life Sci . ,65, 337-53p. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 27-Di Carlo G.et coll.. (1999). Rev. Life Sci .,65, 337-53p. cité par (Nkhili Z. 2009).

- 28-Duke ,J. A. (1993) .Medicinal plants and the pharmaceutical industry. cite par (Erenest S et Paul M. Catling. 2000).
- 29-Duke,J.A., and Ayensu, E.S.(1985). Medicinal plants of China. Référence Publications, Inc., Algonac, MI.2vol. cite par (Erenest S et Paul M. Catling. 2000).
- 30- Duthie G. G., et coll. (2000). Nutrition Research Reviews ,13,79- 106p. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 31-Diedier P. (2009). Détection de sucre réducteurs par la liqueur de Fehling. Phpmys Isites. 1à 2, p, 3p.
- 32-Eriku B. Christophe A. (2008). Purification et analyse des composés organique, Ed Ellipses maiketing S A. paris. 22-23p.
- 33-Elqaj M., Ahami A. et Belghyti D. (2007). La phytothérapie comme alternative à la résistance des parasites intestinaux aux antiparasitaires. Journée scientifique "ressources naturelles et antibiotiques". Maroc. cité par (Zeghad N. 2009).
- 34-Erenest S et Paul M. Catling. Les plantes médicinales.Ed C N R C. canada. 281p.
- 35-Farnsworth N et Al (1986). Places des plantes médicinales dans la thérapeutique. Bulletin de l'organisation mondiale de la santé ., 64 (2) : 159-164p. cité par Zeghad N. (2009).
- 36-Fournier G. 1989. Planta Med1., 55(6), 580p. cité par (Bouziane M. 2002).
- 37-Fukai K. et coll., 1991. J. Agric. Biol. Chem,55, 1895-1897p. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 38-Funatogawa K, Hayashi S, Shimomura H, Yoshida T, Hatano T, Ito H, Hirai Y. Antibacterial activity of hydrolyzable tannins derived from medicinal plants against Helicobacter pylori. Microbiol. Immunol. 2004, 48 (4): 251-61p. citer par (Akroum S).
- 39-Fuorucci S. 2006. Activités biologiques de composés de la famille des flavonoïdes : Approches par des méthodes de chimie quantique et de dynamique moléculaire. Thèse de doctorat de l'université de Nice Sophia Antipolis.(madi A.).
- 40-Gerber M, Berta-Vanrullen I. Soja et phytoestrogènes. Arch. Pédiatrie 2006, 13 (6): 534 .
- 41-Goodarzi1 M. T., et coll. (2006). Acta. Medica Iranica ,44,41-45p. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 42-Griendling KK.et coll. (2000). Circ Res ,86, 494-501p. cité par (Nkhili Z. 2009).

- 43-Haiti C. (2000). Table de plantes. Séminaires de phytothérapie moderne.1-22p.
- 44- Hammoudi R. (2009). Contribution à la mise en évidence de principes actifs de plante *Teucrium polium geyrii* provenant de la région Tamanrasset. thèse magister : Biochimie. OUARGLA. université kasdi merbah. 112P.
- 45-Hans W., (2007). 1000 plantes aromatiques et médicinales, Ed. Terres, française.328
- 46-Hepatocytes independent of their antioxidant properties. *Cancer Lett.* 2000, 153 (1-2): 1 5
citer par (Akroum S).
- 47- Hertog M.G. et coll (1993). *Lancet* ,342,1007-1011. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 48-Harborne, J.B. 1980. Secondary Plant Products. *Encyclopedia of Plant Physiology*, Vol 8,Bell EA, Charlwood BV, eds, Springer-Verlag, Berlin, 1980,pp.329-402. In: Les composés phénoliques des végétaux : un exemple de metabolites secondaire d'importance économique. Macheix, J.J., Fleriet, A., Christian, A. 2005. PPTUR Lausanne. Citer par (Bellebcir L.2008).
- 49-Iserin P *et al.* (2001). *Larousse des plantes medicinales : identification, préparation, soins.* Ed Larousse. p10-12. Cité par Zeghad N. (2009).
- 50-Larhsini M. (1999). *Therapie.* 54(6), 759-761p. cité par Bouziane M. (2002).
- 51-Izzo A.A. (1996). A review. *J Pharm Pharmacol* . ,48, 1103-1111p. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 52-Jhonson I. (1999). Antioxydants et anticancéreux. *Biofutur*, 186: 14-15p.
- 53-Jodoin J. et coll., (2002). *Biochem. Biophys. Acta* , 1542, 149-159p. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 54-Kenny TP, Keen CL, Schmitz HH, Gershwin ME. Immune effects of cocoa procyanidin .
- 55-Khenaka K. (2011). Effet de diverses plantes médicinales et de leurs huiles essentielles sur la ruminale chez l'ovin. Thèse magister: Biotechnologies microbiennes. Constantine . Université Mentouri.61p.
- 56-Lahlah F.Z. (2008). Extraction des flavonoides par le butanol, chloroforme à partir de *Silybum marianum*, et étude de leurs activités antibactériennes. Thèse de magistère de l'université de Constantine.(Madi A. 2010).

- 57-Lainé E, Hano C, Lamblin F. (2007). Les lignanes phyto-œstrogènes du lin sont ils des bienfaiteurs méconnus . *Phytothér.*, 5: 121-8. citer par (Akroum S.).
- 58-Landolfi R.et coll. (1984). *Biochem Pharmacol* ,33,1525-1530. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 59-Laraoui H. (2007). Etude photochimique de l'extrait chloroformique de bupleurum Atlanticum. Thèse magister: Batna. Université El hadj Lakhadar. 126p.
- 60-Limasset B. et coll. (1993). *Biochem. Pharmacol.*, 46,1257-1271p. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 61-Lucienne A D., (2010)-Les plantes médicinales d'Algérie, Ed. BERTI, Alger 7-16 p.
- 62-Madi A. (2010). Caractérisation et comparaison du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales (Thym et Sauge) et la mise en évidence de leurs activités biologiques.Thèse magistere: Biotechnologie végétale. Constantine: Université Mntouri.100p.
- 63- Macheix, J.J., Fleriet, A et Christian, A .2005. Les composés phénoliques des végétaux : un exemple de metabolites secondaire d'importance économique. PPTUR Lausanne.
- 64- Maillard M. N.(1996). Thèse Doct., E.N.S.IA., Paris, 148p. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 65-Makimura M., et coll. (1993). *J. Periodontol* ,64, 630-636. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 66-MarkoukM *et al* (1999). *Fitotherapy research*, 13(3), 229-230. cité par Bouziane M. (2002).
- 67- Markouk M. (1998). *Pharm.Fr.* 56(6), 274-276. cité par Bouziane M. (2002).
- 68- Merghem R. (2009). *Element de biochimie végétale*. 16*24.Ed, Bahaeddine. Algérie, 107 et 111 p.
- 69-Medic Saric, M., Jasprica, I., Smoleic-Bubalo, An et Mornar, A. 2004. Optimisation of chromatographic condition in thin layer chromatography of flavonoïdes and phenolic acids. *Croatia chemica acta*.77- (1-2), 361-366p. citer par (Bellebcir L.2008).
- 70-Morigane. (2001). *Grimoire des plantes médicinales*. Ed publié sous la licence libre Creative Commons-BY-NC-ND. 192 p.
- 71-Nkhili Z.(2009). Polyphénols de l'Alimentation : Extraction, Interactions avec les

ions du Fer et du Cuivre, Oxydation et Pouvoir antioxydant. Thèse doctorat : Sciences des Aliments. Semlalia –marrakech. Université cadi ayyad - faculté des sciences. 328P.

72-Ong K.C., Khoo, H.E. (1997). Gen.Pharmacol ., 29, 121-126. cité par (Nkhili Z. 2009).

73-Ong K.C., Khoo, H.E. (2000). Life Sci.. ,67, 1695-1705p. cité par (Nkhili Z. 2009).

74-Oszmianski J, Wojdylo A, Lamer-Zarawska E, Swiader K. Antioxidant tannins from 108

75-Owens S. Safi H. (2012)- Activité biologique des extraits de la plante *ononis angustissima* sur *klebsiella pneumoniae* Enterobacter, cloacae et *Pseudomonas aeruginosa* des plies cutanées. thèse master: biologie. 1-7 P.

76-Ozenda P. (1993). Flore et végétation du Sahara. Ed Paris cité par (Chehma A .2006 Bouziane M. 2002) .

77-Paccale S M *et al.* (2005). Les Polyphénols en agroalimentaire: composés phénoliques dans la plante-structure, biosynthèse, Répartition et rôles. en 3 volume. Ed presses polytechniques et universitaires romandes–Italie, 19-20 P.

78-Patel RP. et coll.,2000. Free Radical. Bio. Med. ,28, 1780-1794p. cité par (Nkhili Z. 2009).

79-Paul S., (1977). Guide des plantes médicinales Analyse, description et utilisation de 400 plantes. Ed. Delachaux et Nestlé, .paris 396p.

80-Pietta PG. Flavonoids as antioxidants. J. Nat. Prod. (2000). 63 (7), 1035-42. citer par (Akroum S).60-Radwane A *et al.* Pharm. Fr, 1998, 56(6), 274-276p. cité par Bouziane M. (2002).

81-René H *et al.* (1998)- Physiologie végétale. Ed. Dunod. Paris. 305 P.

82-Rosaceae plant roots. Food Chem. 2007, 100 (2): 579-83p. citer par (Akroum .S).

83-Ruggiero P, Tombola F, Rossi G, Pancotto L, Lauretti L, Del Giudice G, Zoratti M. Polyphenols reduce gastritis induced by *Helicobacter pylori* infection or VacA toxin administration in mice. Antimicrob. Agents Chemother. 2006 50 (7) : 2550-52.

84-Sci. USA. (1995), 92: 5258-65p. citer par (Akroum S).

85-Scutt A. et coll., 1987. Experientia. ,43, 391- 393p cité par (Nkhili Z. 2009).

- 86-Solecki,R.S.and Shanidar,I.V. (1975). A Neanderthal flower burial in northern Iraq. Science 190:880–881p. cite par Erenest S et Paul M. Catling.2000.
- 87-Srivastava RC, Husain MM, Hasan SK, Athar M. Green tea polyphenols and tannic acid .
- 88- Strang C. (2006). Larousse medical. Ed Larousse. cité par Zeghad N. (2009).
- 89-studies. J. Nutr. (2003). 133: 3275-84p.citer par (Akroum S).
- 90-Ward J. (1994). Austr. J. Physic., 23, 1297-301p. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 91-Yann C.& Ramarosan A., 2005. Pharmacol. Rep., 57, 97-107p. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 92-Yung-Zhong Fang. et coll., 2002. J. Nutr.,18, 872-879p. cité par (Nkhili Z. 2009).
- 93-Zeghad N. (2009). Etude du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (*Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*) et évaluation de leur activité antibactérienne. Thèse magister, .UM. Constantine,96p.

ANNEXES

Annexes

Becher



Anonyme (2003).

Tube à essais



Anonyme (2003).

Spectrophotomètre UV-Visible



Anonyme (2008).

Ampoule à décanter.



Anonyme (2008).

Erlenmeyer



Anonyme. (2008).

Etuve



Anonyme (2008).

Rotor-vapeur



Anonyme (2008).

Balance analytique



Anonyme (2008).

Bain marie



Anonyme (1013).

Plaque chauffante



Anonyme (2003).

Résumé

Les plantes médicinales constituent une source immense de molécules bioactives, dotées de nombreuses activités. Le présent travail porte sur une étude phytochimique de principaux composés phénoliques (polyphénols totaux et flavonoïdes) par la méthode de Folin-Ciocalteu et par la méthode colorimétrique de trichloride d'aluminium respectivement et les sucres et un test biologique sur les sucres réducteurs dans les extraits isolés des feuilles de *Cotulacinae*(guertoufa) et *dehelianthemumlippii*(rguig).

Le taux des polyphénols totaux varie entre 0.05 ± 0.03 mg EAG/g dans l'extrait concentré vert de *Cotulacinae* et 0.99 ± 0.19 mg EAG/g dans l'extrait concentré sec de *Helianthemumlippii*. En parallèle, le taux des flavonoïdes oscille entre 0.01 ± 0.001 mg EV/g dans l'extrait concentré vert de *Helianthemumlippii* et 0.07 ± 0.050 mg EV/g dans l'extrait concentré sec de *Cotulacinae*.

Par ailleurs, le taux de sucre varie entre 0.005 ± 0.002 mg/ml dans l'extrait brut sec de *Helianthemumlippii* et 0.02 ± 0.002 mg/ml dans l'extrait concentré sec de *Cotulacinae*. Finalement, les résultats obtenus à partir de test de sucre réducteur qui a été réalisée avec la liqueur de Fehling ont montré que les deux plantes étudiées contiennent des sucres réducteurs.

Mots clés: *Cotulacinae*(guertoufa), *Helianthemumlippii* (rguig), extrait Brut, extrait Concentré, extrait vert, extrait sec.

ملخص

النباتات الطبية تحتوي على مصدر هائل من عناصر حيوية نشيطة مخصصة للعديد من النشاطات , عملنا يهدف في دراسة كيمياء النبات على عناصر من المركبات الفينولية (الفينولات , الفلافونويدات و السكريات) وكذلك الاختبار البيولوجي حول السكريات المرجعة في مستخلصات معزولة من نبات القرطوفة والرقيق .

معدل الفينولات متغير ما بين 0.03 ± 0.05 مغ/م/ح/ج/غ في المستخلص المركز الاخضر للقرطوفة و 0.19 ± 0.9 مغ/م/ح/ج/غ في المستخلص المرئوف الجاف للرقيق .

بالتوازي نجد ان معدل الفلافونويدات مذبذب ما بين 0.01 ± 0.001 مغ/م/ح/ف/غ في المستخلص المركز الاخضر للرقيق و 0.05 ± 0.07 مغ/م/ح/ف/غ في المستخلص المركز الجاف للقرطوفة .

من جهة اخرى , نجد ان معدل السكر متغير ما بين 0.002 ± 0.005 مغ/مل في المستخلص الميثانولي الجاف للرقيق و 0.002 ± 0.02 مغ/مل في المستخلص المركز الجاف للقرطوفة .

و اخيرا , النتائج المتحصل عليها انطلاقا من اختبار السكريات المرجعة المحققة بواسطة محلول فهلنج تثبت ان النباتين المدروسين يحتويان على السكريات المرجعة .

الكلمات المفتاحية: قرطوفة , رقيق , مستخلص خام , مستخلص مركز , مستخلص اخضر , مستخلص جاف .