

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



Université Mohamed Khider Biskra



Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Réf:.....

**Mémoire de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention du diplôme:**

Master

Filière : Biologie

Spécialité : Biochimie et Biologie Moléculaire

Thème

**Evaluation des activites antioxydantes et
antibacteriennes des extraits de quelque plantes
medicinales (*Articum lappa, Costus indien, Curcuma
longa, Glycyrrhiza glabra, Terminalia chebula*)**

Présenté par :Amel HILAB

Devant le jury:

Président: TRABSA Hayat

Promoteur: BENCHARIF Selma

Examineur : SAIDI Asma

Année Universitaire : 2013- 2014

Remerciements

Louange à DIEU, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux de m'avoir aidé à finir ce modeste travail de recherche.

Merci infiniment à mon encadreur **M. BENCARIF Selma** qui a dirigé ce travail et veillé à ce qu'il soit mené à terme. Je tiens surtout à vous remercier pour vos conseils qui m'ont été de grande utilité.

Grand et respectueux remerciement **M. TABSA Hayat** de m'avoir aidé à finir une grand partie de MON travail. Je vous remercie surtout pour votre entretien, vos conseils ainsi que vos précieuses discussions.

Merci aux membres du jury **M. SAIDI Asma** et **M. TRABSA Hayat** pour leur présence nécessaire et utile au sein du jury.

De très précieux remerciements vont au **SLIMANI Adel** et **KHAROUI Boubakar** qui n'ont pas hésité de me venir humblement en aide, et de ne m'avoir jamais privé de leurs aide et soutien morale.

Je n'oublie pas de remercier vivement les membres de l'équipe laborantine pour leur aide et ainsi que mes collègue qui ont partagé avec moi la vie quotidienne au sein du laboratoire. Je remercie aussi tous mes collègues de la promotion 2013-2014 et les étudiants de master et je leur souhaite beaucoup de réussite.

Finalement, je tiens à remercier mes très chers parents, ma **frère** et mes **sœurs** pour leur soutien morale et physique, ainsi que tous ceux qui, de près ou de loin, m'ont aidé dans ma tâche.

Liste des Abréviations

AGPI	A cide G ras P oly I nsaturé
ANOVA	A Nalysis O f V ariance
ATCC	A merican T ype C ulture C ollection
CAT	C A T alase
DMSO	D i M éthyle S ulf O xyde
DPPH	2,2'- D i P hényle-1- P icryl H ydrazyl
FC	F erri C yanide
FeCl₃	F erric chloride
GPx	G lutathion P eroxydase
GSH	G lutathion réduit
IC₅₀	C oncentration I nhibitrice a 50%
IL	I nter L eukine
NADH	N icotinamide A dénine D inucléotide réduit
NK	N aturel K iller
NO	N itric O xyde
NOS	N itrique O xyde S ynthase
RNS	R éactive N itrogene S pecies
ROS	R éactive O xygene S pecies
SD	S tandard D eviation
SOD	S uper O xyde D ismutas
TCA	L' A cide T ri C hloracétique
TR_x	T hio R édoxine
XO	X anthine O xydase

Liste des Figures

Figure 01: Partie aérienne de <i>Articum lappa</i> L.....	08
Figure 02: <i>Costus Speciosus</i>	10
Figure 03: <i>Curcuma longa</i> , linné.....	11
Figure 04 : <i>Glycyrrhiza glabra</i>	12
Figure05: <i>Terminalia chebula</i> fruit, des feuilles et des arbres.....	14
Figure 06 : Cibles de l'action des antibiotiques.....	23
Figure 08: <i>Articum lappa</i>	26
Figure 09: <i>Costus Speciosus</i>	26
Figure 10: <i>Curcuma longa</i>	26
Figure 11: <i>Glycyrrhiza glabra</i>	26
Figure 12: <i>Terminalia chebula</i>	26
Figure13: Rendement (%) du matériel végétal étudié étudié.....	30
Figure14: pouvoir réducteur de l'acide gallique à 700nm. Les valeurs représentent la moyenne de deux essais± SD.....	39
Figure 15: pouvoir réducteur de l'extrait méthanolique de l' <i>Articum lappa</i> à 700nm. Les valeurs représentent la moyenne de deux essais± SD.....	40
Figure 16: Pouvoir réducteur de l'extrait méthanolique de <i>Costus speciosus</i> à 700nm. Les valeurs représentent la moyenne de deux essais± SD.....	41
Figure 17: Pouvoir réducteur de l'extrait méthanolique de <i>Curcuma longa</i> à 700nm Les valeurs représentent la moyenne de deux essais± SD.....	42
Figure 18: Pouvoir réducteur de l'extrait méthanolique de <i>Glycyrrhiza glabra</i> à 700nm. Les valeurs représentent la moyenne de deux essais± SD.....	43

Figure 19: pouvoir réducteur de l'extrait méthanolique de <i>Terminalia chebula</i> à 700nm. Les valeurs représentent la moyenne de deux essais± SD.....	45
Figure 20: pouvoir réducteur de l'extrait méthanolique du remède étudiée à 700nm. Les valeurs représentent la moyenne de deux essais± SD.....	46
Figure 21: effet antiradicalaires de L'acide gallique vis-à-vis du radical DPPH,chaque valeur représenté la moyenne de deux essais± SD.....	47
Figure 22: Activité antiradicalaire de l'extrait méthanolique de les racines de l' <i>Articum lappa</i> vis-à-vis du radical DPPH, chaque valeurs représenté la moyenne de deux essais± SD.....	48
Figure 23: Activité antiradicalaire de l'extrait méthanolique des racines de <i>Costus speciosus</i> vis-à-vis du radical DPPH, chaque valeur représentée la moyenne de deux essais± SD.....	49
Figure 24: Activité antiradicalaire de l'extrait méthanolique de les racines de <i>Curcuma longa</i> vis-à-vis du radical DPPH, chaque valeurs représenté la moyenne de deux essais± SD.....	51
Figure 25: Activité antiradicalaire de l'extrait méthanolique de les racines de <i>Glycyrrhiza glabra</i> vis-à-vis du radical DPPH, chaque valeurs représenté la moyenne de deux essais± SD.	52
Figure 26: Activité antiradicalaire de l'extrait méthanolique de les racines de <i>Terminalia chebula</i> vis-à-vis du radical DPPH, chaque valeurs représenté la moyenne de deux essais± SD.....	53
Figure 27: Activité antiradicalaire de l'extrait méthanolique du remède étudié vis-à-vis du radical DPPH, chaque valeur représenté la moyenne de deux essais± SD.....	55

Liste des Tableaux

Tableau 01: les espèces végétales étudiées.....	25
Tableau 02: Le rendement de différent plantes médicinales étudié et leur remède.....	30
Tableau 03: Diamètres des zones d'inhibition de la croissance bactérienne induites par les extraits méthanolique (100mg/ml) du remède.....	31
Tableau 04: Les EC50 des extraits de plantes et de l'Acide gallique. Les valeurs représentent la moyenne des essais \pm SD.....	38
Tableau 05: Les EC50 des extraits et de l' Acide gallique. Les valeurs représentent la moyenne des essais \pm SD.....	47

Table des matières

Remerciement	
Liste d'abréviation	
Liste de figure	
Liste de tableau	
Table des matières	
Introduction	01
<i>Chapitre I/ Synthèse bibliographie</i>	
1. La phytothérapie	03
I.1. Définition	03
I.2. Domaines d'utilisations et avantages	03
I.3. Précaution d'emploi et inconvénient	04
I.4. Méthodes d'utilisation	05
2. Les plantes médicinales	07
II.1. Définition	07
II.2. Historique	07
II.3. L'important de la plante médicinale	07
II.4. Domaines d'application	07
II.5. <i>Articum lappa</i>	08
II.5.1. Historique	08
II.5.2. Description botanique	08
II.5.3. Habitat et écologie	09
II.5.4. Partie de la plante utilisé	09
II.6. <i>Costus Speciosus</i>	09
II.6.1. Historique	09
II.6.2. Description botanique	09
II.6.3. Habitat et écologie	10
II.6.4. Partie de la plante utilisé	10
II.7. <i>Curcuma longa</i>	11
II.7.1. Historique	11
II.7.2. Description botanique	11
II.7.3. Habitat et écologie	11
II.7.4. Partie de la plante utilisé	12
II.8. <i>Glycyrrhiza glabra</i>	12
II.8.1. Historique	12
II.8.2. Description botanique	12
II.8.3. Habitat et écologie	13
II.8.4. Partie de la plante utilisé	13
II.9. <i>Terminalia chebula</i>	13
II.9.1. Historique	13
II.9.2. Description botanique	14
II.9.3. Habitat et écologie	14
II.9.4. Partie de la plante utilisé	14
III. Les activités biologiques	15
III.1. L'activités antioxydantes	15
III.1.1. Stress oxydant	15

III.1.1.1. Définition.....	15
III.1.1.2. Origine du stress.....	15
III.1.1.3. Les radicaux libres.....	15
III.1.1.4. Différentes formes de radicaux libres et leurs derives.....	15
III.1.1.4.1. Les espèces réactives de l'oxygène (ROS).....	16
III.1.1.4.2. Les espèces réactives de l'Azote (RNS).....	16
III.1.1.5. Sources des radicaux libres.....	16
III.1.1.5.1. Sources endogènes.....	16
III.1.1.5.2. Sources exogènes.....	17
III.1.1.6. Les cibles des dérivés actifs de l'oxygène.....	18
III.1.1.6.1. Les lipides.....	18
III.1.1.6.2. Les protéines.....	18
III.1.1.6.3. L'ADN.....	19
III.1.1.7. Les maladies liées au stress.....	19
III.1.1.7.1. Le Psoriasis.....	20
III.1.2. Les Antioxydants.....	20
III.1.2.1 Définition.....	20
III.1.2.2 Mécanismes antioxydants.....	20
III.1.2.3. Antioxydants enzymatiques.....	21
III.1.2.3.1. Le Superoxyde dismutase (SOD).....	21
III.1.2.3.2. La Catalase (CAT).....	21
III.1.2.3.3. Les glutathion peroxydases.....	21
III.1.2.3.4. La thiorédoxine (TRX).....	21
III.1.2.4. Antioxydants non enzymatiques.....	21
III.2. Activité antibactérienne.....	22
III.2.1. Les agents antimicrobiens.....	22
III.2.2. Mécanismes d'action.....	22
III.2.3. Les antibiotiques.....	22
III.2.4. La résistance bactérienne.....	23
III.2.5. Micro-organismes utilisés dans les tests antimicrobiens.....	24
III.2.5.1. <i>Escherichia coli</i>	24
III.2.5.2. <i>Staphylococcus aureus</i>	24
III.2.5.3. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	24

Chapitre II. Matériel et Méthode

II.1. Matériel.....	25
II. 1.1. Matériel biologique.....	25
II.1.1.1. Matériel végétal.....	25
II.1.1.2. Souches bactériennes.....	26
II.1.2. Produits.....	26
II.1.3. Appareillage.....	27
II.2. Techniques.....	27
II. 1.2. Préparation des extraits méthanoliques.....	27
II.2.2. L'activité antioxydante.....	27
II.2.2.1. Le Pouvoir réducteur.....	27
II.2.2.2. L'activité de piégeage des radicaux (DPPH).....	28
II.2.3. L'activité antibactérienne.....	28
II.2.3.1. Préparation des suspensions bactériennes.....	28
II.2.3.2. Préparation de la solution des extraits.....	29
II.2.3.3. Méthodes des disques.....	29

II.3. Analyse statistique	29
--	----

Chapitre III. Résultat et Discussion

III. Résultat et Discussion	30
III.1. Rendement en extraits méthanoliques de remède étudié	30
III.3. Activité antibactérienne	31
III.3.1. <i>Articum lappa</i>	31
III.3.2. <i>Costus Speciosus</i>	32
III.3.3. <i>Curcuma longa</i>	33
III.3.4. <i>Glycyrrhiza glabra</i>	34
III.3.5. <i>Terminalia chebula</i>	35
III.3.6. Le remède	37
III.2. L'activité antioxydant.....	38
III.2.1. Pouvoir réducteur	38
III.2.1.1. <i>Articum lappa</i>	39
III.2.1.2. <i>Costus speciosus</i>	41
III.2.1.3. <i>Curcuma longa</i>	42
III.2.1.4. <i>Glycyrrhiza glabra</i>	43
III.2.1.5. <i>Terminalia chebula</i>	44
III.2.1.6. Le remède	45
III.2.2. Activité anti-radicalaire	46
III.2.2.1. <i>Articum lappa</i>	48
III.2.2.2. <i>Costus Speciosus</i>	49
III.2.2.3. <i>Curcuma longa</i>	50
III.2.2.4. <i>Glycyrrhiza glabra</i>	52
III.2.2.5. <i>Terminalia chebula</i>	53
III.2.2.6. Le remède	54
Conclusion	57
Références bibliographies	59
Annexes	

Introduction

En phytothérapie et en aromathérapie, les plantes médicinales ou l'extrait des plantes sont utilisées dans le traitement de nombreuses maladies infectieuses et sont aussi utilisées dans les préparations pharmaceutiques. L'effet antimicrobien marqué de certaines essences sur le développement des microorganismes a été démontré.

Les espèces réactives oxygénées (ERO) sont impliquées dans des processus physiologiques à des faibles quantités. Cependant, l'excès de la production des ERO peut devenir toxique pour les composants majeurs de la cellule, les lipides, les protéines et les acides nucléiques, et donne lieu au stress oxydatif qui sera impliqué dans diverses pathologies à savoir les maladies neurodégénératives (Alzheimer, Parkinson), le diabète, les cancers, les maladies inflammatoires, le vieillissement, etc. Les cellules utilisent de nombreuses stratégies antioxydantes pour éliminer ou minimiser le dommage oxydatif. Selon le type, les antioxydants peuvent agir en réduisant ou en dismutant les ERO, en les piégeant pour former un composé stable, en séquestrant les métaux de transition libres ou en générant des molécules biologiques antioxydantes d'importance. Sous certaines conditions, ces systèmes antioxydants ne peuvent pas fonctionner efficacement. Cependant, la dysfonction antioxydante qui en résulte peut être manipulée par la supplémentation en antioxydants exogènes alimentaires, soit naturels ou de synthèse. L'utilisation de ces derniers est restreinte en raison des effets indésirables sur la santé humaine.

Il semble donc important de trouver une alternative à l'utilisation des antioxydants synthétiques et des antibiotiques classiques. Les remèdes à base de plantes constituent une alternative dans les systèmes de soins primaires et donc, une voie prometteuse pour le développement des médicaments traditionnellement améliorés. Récemment, beaucoup de chercheurs s'intéressent aux plantes médicinales pour leur richesse en antioxydants naturels à savoir les polyphénols les flavonoïdes, les tannins, etc. qui possèdent des activités antioxydantes et antimicrobiennes. De ce fait, l'exploitation de nouvelles molécules bioactives ayant des effets secondaires limités ou inexistantes depuis des sources naturelles et leur adoption comme une alternative thérapeutique aux molécules synthétiques sont devenues des objectifs prioritaires pour les recherches scientifiques et les industries alimentaires et pharmaceutiques.

Le psoriasis est une maladie chronique de la peau, qui se manifeste par des altérations visibles de la surface cutanée. Aussi pose-t-il à de nombreuses personnes souffrant de psoriasis un problème non seulement médical mais aussi psychosocial. Goetz et *al.*, (2014) a évoqué la

phytothérapie appliquée à la dermatologie. Après une présentation des expérimentations allemandes sur l'extrait de *Berberis aquifolium* dans le psoriasis. Il signale d'autres plantes qui pourraient avoir des vertus analogues. Les plantes anciennes de la phytothérapie font encore l'objet de recherches et de découvertes intéressantes à considérer par le clinicien. Dans une perspective didactique, nous apportons en pratique des exemples d'utilisation dans le psoriasis. Pour cette raison nous avons étudié l'efficacité d'un remède composé de cinq plantes médicinales (*Articum lappa*, *Costus indien*, *Curcuma longa*, *Glycyrrhiza glabra*, *Terminalia chebula*) connus pour son effet contre le psoriasis.

Dans ce contexte s'inscrit le présent travail entrepris afin d'évaluer les activités antioxydantes et antibactériennes des extraits du remède en question qui est largement utilisé en médecine traditionnelle pour traiter quelques maladies, particulièrement le psoriasis.

Les objectifs de la présente étude sont:

- Préparation des extraits méthanoliques du remède étudié et de ses cinq plantes constitutives.
- Evaluation de l'activité antioxydante des extraits méthanoliques par les tests de DPPH et le test du pouvoir réducteur.
- Evaluation de l'activité antibactérienne des extraits méthanoliques vis-à-vis de trois souches par le test de diffusion sur l'agar.

CHAPITRE I
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I. La phytothérapie

I.1. Définition

Depuis les temps les plus reculés, la préoccupation de l'homme a été la satisfaction de ses besoins alimentaires. Il a développé ainsi une relation intime avec le milieu qui l'entourait. Pour se soigner, il a appris à ses dépens à discerner les ressources végétales et animales nécessaires à sa survie. On appelle phytothérapie, la thérapeutique par les plantes (du grec phyto=plante et therapia=soin). C'est une thérapeutique qui utilise les plantes ou formes galéniques dérivées de plantes excluant les principes d'extraction purs isolés des plantes (Catier et Roux, 2009).

Tous les dictionnaires s'accordent pour donner à la phytothérapie la définition suivante « la phytothérapie concerne le traitement des maladies par les plantes ou par leur extraits » (Macht, 2013).

I.2. Domaines d'utilisations et avantages

- La phytothérapie est une partie de la thérapeutique médicamenteuse; elle connaît actuellement une renaissance, tant dans le domaine du traitement des maladies internes qu'en dermatologie et en cosmétique (savons, eaux, poudres, déodorants à base de plantes) ainsi qu'en balnéothérapie (bains, compresses) (Chemouny, 2012).
- Les remèdes à base de plantes présentent d'immenses avantages en comparaison avec les traitements chimiques. En effet, leurs principes actifs sont toujours biologiquement équilibrés (du fait de la présence de substances annexes et de leurs liens réciproques), de sorte qu'en règle générale ils ne s'accumulent pas dans l'organisme et leurs effets indésirables sont limités (Rico, 2008).
- Toutefois, malgré les énormes progrès réalisés par la médecine moderne, la phytothérapie offre de multiples avantages. Aujourd'hui, les traitements à base de 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 (Roux, 2005).
- La phytothérapie, qui propose des remèdes naturels et bien acceptés par l'organisme, est souvent associée au traitement classique. Les effets secondaires induit par les médicaments inquiètent les utilisateurs, qui se tournent vers des soins moins agressifs pour l'organisme. On estime que 10 à 20 % des hospitalisations sont dues aux effets secondaires des médicaments chimiques (Iserin, 2001).

- L'industrie pharmaceutique l'utilise principalement des plantes médicinales qui contiennent des substances chimiques à effet médicamenteux connu et qui ne peuvent pas être produites synthétiquement. L'avantage de la plante. C'est qu'elle contient des principes actifs mais également d'autres substances qui potentialisent son action ou minimisent les effets secondaires (Zablocki, 2009).

I.3. Précaution d'emploi et inconvénients

- L'inconvénient de la phytothérapie est qu'il est difficile d'identifier les sources de matières premières utilisées, de garantir leur origine et surtout leur composition. Cette dernière peut varier pour une même plante en fonction de ses lieux de culture, en particulier de la nature des sols sur lesquels elles poussent. Méfions-nous donc de cette thérapeutique dite douce qui peut dans certains cas se montrer particulièrement agressive: la nature n'est pas innocente, elle n'est ni bonne ni mauvaise, elle est avec ses avantages et ses inconvénients (Rico, 2008).
- Compte tenu de la population de personnes qui utilisent les plantes médicinales en particulier dans les pays en développement et la décharge de déchets industriels sur la végétation environnante à base de plantes, il est impératif de déterminer la contamination par des métaux lourds dans certaines plantes médicinales couramment utilisées. Les plantes médicinales doivent être évaluées pour leur toxicité (Machuta, 2013).
- dans certains cas, la toxicité de différents extraits de la même espèce a variée de non-toxique à très toxiques. Les méthodes de préparation traditionnelles ont différents niveaux de toxicité dans les extraits aqueux et éthanoléiques en compte lors du choix du solvant approprié pour la préparation d'un remède (Machuta, 2013).

I.4. Méthodes d'utilisation

Méthode	Mode d'utilisation
Infusion	L'infusion, une extraction dans l'eau, est le procédé le plus courant et le plus classique pour l'utilisation des remèdes végétaux, qui s'effectue de la manière suivante: la plante, divisée de manière appropriée, est immergée dans une quantité donnée d'eau bouillante (Couplan, 2012).
Décoction	Il s'agit d'une extraction en eau, avec un certain temps d'ébullition (Couplan, 2012).
Macération	Cette technique permet d'extraire lentement tous les principes actifs, surtout ceux que des températures élevées risqueraient d'altérer. Elle consiste à verser de l'eau(ou du vinaigre, dans certains cas) à température ambiante sur la substance végétale réduite en morceaux et broyée, et à laisser reposer quelques heures ou bien un ou plusieurs jours(voire un mois),suivant les espèces concernées (Rico, 2008).
Teinture	La teinture de plante(teinture mère) est obtenue en faisant macérer les plantes environ quinze jours dans de l'alcool (Claver Rwangabo, 1993).
Huile essentielles	Les huiles essentielles sont obtenues par distillation des plantes. C'est "l'eau de vie " ou la quintessence de la plante. Ce sont à la fois des huiles(solubles dans les graisses ou lipophiles) et des essences(solubles dans les l'eau et l'alcool ou hydrophiles). Cette double solubilité leur permet de circuler absolument partout dans le corps et d'avoir une très grande efficacité (Claver Rwangabo, 1993).
Onguent	La méthode consiste à mélanger intimement des plantes ou des sucus végétaux avec une substance grasse (Iserin, 2001).
Crèmes	Le principe est le même que pour la préparation de l'onguent, puisqu'on utilise la même méthode et les mêmes ingrédients. Seule différence : on y ajoute de l'eau (Beloued, 2009).
Les compresses	Pour faire une compresse, on utilise une infusion ou une décoction de plantes, dans laquelle on trempe un linge propre que l'on place ensuite sur l'endroit douloureux. Vous pouvez l'attacher à l'aide d'une serviette ou d'une bande (Iserin, 2001).

Le cataplasme	C'est le même principe que pour les compresses, à la différence que ce sont ici les herbes qui sont directement utilisées, et non pas une infusion (Iserin, 2001).
L'extrait	Ce sont des macérations aqueuses ou alcooliques que l'on concentre plus ou moins par évaporation : on obtient de cette manière des extraits fluides, épais ou solides (Machuta , 2013).
La poudre	Les plantes séchées à l'ombre sont finement coupées puis pulvérisées dans un mortier. Ces plantes simples ou en mélange sont vendues en sachets (infusettes) pour faire des tisanes qui n'ont pas besoin d'être passées (kothe, 2007).
Inhalation	Les inhalations sont préconisées pour traiter les affections des voies respiratoires (Roux, 2005).

II. Les plantes médicinales

II.1. Définition

Une plante médicinale est une plante utilisée pour ses propriétés thérapeutiques. Cela signifie qu'au moins une de ses parties (feuille, tige, racine etc.) peut être employée dans le but de se soigner. Elles sont utilisées depuis au moins 7000 ans avant notre ère par les Hommes et sont à la base de la phytothérapie. Leur efficacité relève de leurs composés, très nombreux et très variés en fonction des espèces, qui sont autant de principes actifs différents (Chevallier A., 1996).

II.2. Historique

Des plantes médicinales ont été employées pendant des siècles comme remèdes pour les maladies humaines parce qu'elles contiennent des composants de valeur thérapeutique. Récemment, l'acceptation de la médecine traditionnelle comme forme alternative de santé et le développement de la résistance microbienne aux antibiotiques disponibles a mené des auteurs à étudier l'activité antimicrobienne des plantes médicinales (Nostro et al., 2000) et en raison d'une conscience croissante des effets secondaires négatifs infligés par les drogues modernes, beaucoup cherchent les remèdes normaux sans effets secondaires et bien sûr coût élevé de médecine conventionnelle (Schnaubelt, 1998). Depuis toujours les plantes ont constitué la source majeure de médicaments grâce à la richesse de ce qu'on appelle le métabolisme secondaire (Fouché et al., 2000).

II.3. L'important de la plante médicinale

Depuis plusieurs années, l'utilisation de plantes connaît un succès croissant. Il est d'abord intéressant de remarquer que 30% environ des médicaments prescrits par le médecin sont d'origine naturelle, alors que cette proportion est de 50% pour les médicaments en vente libre (Small et Catling, 2000). Il y a des molécules, très toxiques bien que naturelles, ne peuvent être utilisées que sur prescription médicale et avec un dosage précis (Bossu, 2012).

II.4. Domaines d'application

Parmi les substances naturelles issues des végétaux on retrouve dans une grande mesure les métabolites secondaires qui se sont surtout illustrés en thérapeutique. La pharmacie utilise encore une forte proportion de médicaments d'origine végétale et la recherche trouve chez les

plantes des molécules actives nouvelles, ou des matières premières pour la semi synthèse (Bahorun, 1997). Les plantes médicinales sont utilisées dans divers domaines: en médecine, Agriculture, alimentation, cosmétique (Smallfied, 2001).

II.5. *Articum lappa*

II.5.1. Historique

Le nom du genre, *Arctium*, est dérivé du grec *arktos*, un ours, en allusion à la rugosité des fraises, *lappa*, le nom spécifique, est dérivé d'un mot signifiant «à saisir». La plante tire son nom de «Dock» de ses grandes feuilles; la «Bur» est censé être une contraction de la *bourre* français, de la *burra* latine, une mèche de laine, tel est souvent trouvé empêtré avec elle quand les moutons ont passé par les plantes en croissance (Noel Blanc, 1986). La bardane est couramment ramassée en Italie depuis le moyenage, pour ses jeunes tiges utilisées crues ou cuites (Fuinel, 2003).

II.5.2. Description botanique

Le genre *Articum* (Bardane) est une plante herbacée bisannuelle mesurant environ 1 m de haut. Faisant partie de la classe des *Magnolipsida*, ordre des *Astrales*, Famille des *Asteraceae* (Loison, 2006). Les racines sont longues et pivotantes; la tige est dressée et présente un bouquet de grandes feuilles ovoïdes et acuminées et peut atteindre 50 cm de longueur la première année et avec des feuilles plus petites présentes sur des rameaux velus, et cannelée la deuxième année. Le fruit est un akène trigone (figure 01) (Kun Ku et al., 2013).



Figure 01: Partie aérienne de *Articum lappa* L (Rochedix, 2008).

II.5.3. Habitat et écologie

Cette espèce est originaire des régions tempérées de l'ancien monde, de la Scandinavie à la Méditerranée, et des îles britanniques à travers la Russie et le Moyen-Orient à la Chine et au Japon, y compris l'Inde (Fournier, 2000). Il pousse librement dans toute l'Angleterre (bien que rarement en Ecosse) sur le sol des déchets et sur les bâtiments anciens, le long des routes et dans des endroits assez humides (Chaumont et Millet-clers, 2011). La petite bardane (*A. minus*), plus commune que la grande bardane (*A. lappa*), se retrouve souvent sur des sols humides et fertiles, particulièrement dans les terrains vagues, les pâturages, les anciens lits de ruisseaux ou encore en bordure des forêts. On trouve la grande bardane dans des endroits semblables, en plus des bordures des cours d'eau (Pierre et Lys, 2007). Les feuilles et les racine de la bardane sont cueillies de juin à septembre (Kun Ku et *al.*, 2013).

II.5.4. Partie de la plante utilisé

La racine séché de *Articum lappa* sont utilisé de première année et secondairement les feuilles, Puis qu'ils sont récoltés la première année avant la floraison. (Liu et *al.*, 2012). Ses vertus dépuratives étaient bien connues: on conseillait autre fois la décoction de racine de bardane aux personnes souffrant de maladie de peau (Zaid, 1998).

II.6. *Costus indien*

II.6.1. Historique

Costus, est un nom que l'on attribué à différentes racines qu'il est très difficile de distinguer. Dioscoride rapporte trois espèces de costus; L'Arabique, l'Indien et le Syriaque. Il dit que l'Arabique est blanc, léger, d'une odeur très-suave, d'un gout brulant et mordant; que l'Indien est léger, plein et noir; que le Syriaque est pesant, d'une couleur de buis, et dont l'odeur porte à la tête (Savary des Brulons et Louis Savary, 2001). Les nouveaux Grec en ont distingué deux autres, le doux et l'amer, soit que ces espèces fussent les même que deux des trois précédentes, soit qu'elles fussent différentes (Jean et Guibourt, 2008).

II.6.2. Description botanique

Le genre *costus* est plante vivace herbacée dont la hauteur peut atteindre une cinquantaine de centimètres. Faisant partie de la classe de Liliopsida, ordre des Zingiberales des familles des *Costaceae*. Ses feuilles sont ovales, d'aspect velouté, et sont en général disposées en spirale autour de la tige. Elles contiennent des rayures de couleur vert foncé ou

vert clair et possèdent parfois des bandes argentées ou rougeâtres au revers (Al-Kattan et Othman, 2013).



Figure 02: *Costus indien* (Bomberger et al., 2011).

II.6.3. Habitat et ecologie

Costus est une plante rare dans le commerce du paysage, en particulier dans les zones tempérées et froides. Il est originaire d'Inde, de Malaisie et de Guyane (Eliza et al., 2009). Ils vont partout dans le monde tropical et se développent avec de grandes feuilles charnues qui sont disposés en spirales autour de la tige. On peut montrer quelques conditions de croissance de la costus: en ce qui concerne la lumière qu'ils aiment, l'exposition au soleil, si une fenêtre orientale est parfaite. Les plantes qui reçoivent plus de lumière devraient obtenir en conséquence plus d'eau. Ne jamais laisser le sol s'assécher, même pendant la saison d'hiver. Ne pas, cependant, laissez-les reposer dans le sol gorgé d'eau ou le rhizome pourraient pourrir; et aussi engrais qu'il fertiliser semaine avec un engrais liquide faible que des micro-nutriments. Ils sont gourmandes, surtout pendant la saison de croissance; et enfin le sol qui un léger, rapide vidange terreau est parfait (Ferrara, 2005). Les racines de la costus sont cueillies à janvier jusqu'à juin (Al-Kattan et Othman, 2013).

II.6.4. Partie de la plante utilisée

Les racines séchées du costus contiennent de l'hélinine et de l'acide benzoate qui ont un effet microbicide pour les bactéries, d'où son efficacité dans le traitement des amygdales, de l'inflammation de la lèvre, et de l'inflammation du pharynx (Al-kattan, 2006).

II.7. *Curcuma longa*

II.7.1. Historique

Le terme de curcuma est d'origine irano-indienne. Il dérive du sanscrit *kartouma* qui a donné *kurkum* en persan ancien, *kourkoum* en arabe et curcuma en latin (Penso, 1986). Le curcuma est une épice qui fait l'objet d'échanges commerciaux depuis tellement longtemps qu'on ne peut déterminer avec certitude son origine. Le curcuma est utilisé en tant qu'épice, mais aussi comme agent de coloration de plusieurs aliments, tels que le cari et la moutarde, de même que dans la production de cosmétiques, de teintures et de médicaments (Perry, 2008).

II.7.2. Description botanique

Le genre *Curcuma* est une plante vivace atteignant un mètre, pérenne par son rhizome (Figure 03). Faisant partie de la classe des monocotylédones, ordre des scitaminales ou zingibérales, famille des *Zingiberaceae* (Guldneers, 1986).



Figure 03: *Curcuma longa*, linné (Perry, 2008).

Les rhizomes principaux de forme ovoïde fournissent le curcuma rond et les secondaires le curcuma long. ces rhizomes sont d'une couleur jaune orangé en section, gris brunâtre en surface (Hour, 2002); alors que ses feuilles, très longues, oblongues à elliptiques, engainantes (Lal et *al.*, 2000); et les fruits, rarement produit, est une capsule à trois loges, contenant de nombreuses graines arillées (Jansen, 2005).

II.7.3. Habitat et écologie

Il est demandé un climat humide et chaud. Il peut être cultivé dans la plupart des régions tropicales et subtropicales pourvu que les précipitations soient suffisantes (1000-2000 mm) ou que l'on puisse irriguer. Les températures optimales sont 18 à 20°C pendant leur

développement (Inano, 2002). Le curcuma pousse sur divers types de sol, mais préfère des limons fertiles ou argileux (Koo et *al.*, 2004). La récolte du Curcuma est prêt à être récolté sept à dix mois voire douze mois après la plantation (Kobelt, 2006).

II.7.4. Partie de la plante utilisé

Rhizome est utilisé pour traiter la toux et le froid et aussi il est appliqué sur le corps pour traiter la douleur du corps. L'application de pâte de rhizome frais sur la peau est pour la protéger de l'infection et améliorer le teint (Ahmed et Siddiq, 2009).

II.8. *Glycyrrhiza glabra*

II.8.1. Historique

L'étymologie de son nom botanique nous renseigne sur ses propriétés. En grec, *glykyrrhidza* ou *glycyrrhiza* se décompose en *glycys-* et *-rhidza* qui signifient respectivement « doux, sucré » et « racine ». Le nom du genre, *glabra*, dérive du latin *glaber* qui signifie « glabre » et se rapporte à la gousse imberbe (Couplan, 2000; Ferrari, 1984; Garnier, 1961). On sait que les propriétés de la réglisse étaient déjà connues dans l'Antiquité par ses effets anti-inflammatoires et antitussifs (Guignard, 2001).

II.8.2. Description botanique

Le genre *Glycyrrhiza* (la réglisse) est une plante herbacée mesurant de 1 à 1,5 m de hauteur avec de grandes feuilles. Faisant partie de la classe de *dicotylédones*, Ordre des *Rosales* et une famille de légumineuses. Ces fleurs sont petites, violettes, disposées en inflorescence (Fiore, 2008).



Figure 04 : *Glycyrrhiza glabra* (Gupta, 2008).

La réglisse possède un gros rhizome ligneux, brun rougeâtre (voir gris brun) à l'extérieur et jaunâtre à l'intérieur. La racine est généralement peu ramifiée. Les rhizomes sont traçants, couvrant d'immenses étendues, jusqu'à donner à cette plante un caractère de « mauvaise herbe » (Fintelmann, 2004 ; Hornok, 1992).

II.8.3. Habitat et écologie

La Réglisse Originale des régions fertiles de la Mésopotamie et de l'Iran, la réglisse se répandit largement en Chine et sa culture fut réalisée avec succès, en Espagne et en France au XIXème siècle (Delaveau, 2003). Aujourd'hui, la France importe des « racines » de Turquie, de Russie, d'Irak, de Chine, du Pakistan, en proportions variables selon les années. Elle importe également des extraits de réglisse de Chine, des Etats-Unis et d'Irak. Les principaux fournisseurs de réglisse sont la Russie, la Chine, la Turquie, la Bulgarie, l'Italie, l'Irak et l'Iran (Wichtl, 2003). Réglisse bénéficie fertile, sableux ou argileux près d'un rivièrè ou d'un ruisseau où suffisamment d'eau est disponible pour la plante de s'épanouir dans la nature ou en culture où il peut être irriguée (Hawthornes et Gallacher, 2008). Sa récolte se fait surtout en Italie (Sicile et Calabre) et en Espagne (Tortosa) où les cultures sont pratiquées de manière intensive. Les rhizomes sont prêts à la récolte après 3 à 5 ans ; c'est à cette période que la drogue n'est pas encore trop lignifiée et de qualité supérieure. Les racines et les stolons sont arrachés en automne (octobre) dès que les pluies ont commencé (Dupont, 2007).

II.8.4. Partie de la plante utilisé

Les racines séchées du réglisse sont recommandée pour les rhumes, l'asthme, les infections pulmonaires; sa racine est bien connue comme remède contre les troubles digestifs comme les brulures d'estomac, l'indigestion et les ulcères. Son action régulatrice sur les hormones en fait un excellent produit pour le syndrome prémenstruel et les symptômes de la ménopaux (Girre, 2006).

II.9. *Terminalia chebula*

II.9.1. Histoire

On ne trouve pas beaucoup d'informations concernant l'utilisation du myrobalan chébule dans l'histoire de la pharmacie en Europe. On sait toutefois avec certitude que cette plante était utilisée pour le tannage et la teinture (Saleem et *al.*, 2002). Par contre, les médecins chinois ont recours au myrobalan depuis 1000 ans pour traiter la dysenterie (diarrhée), ainsi que

pour soigner les plaies et fortifier l'organisme. Selon certaines sources, la plante aurait également des vertus régénératrices et rajeunissantes (Malckzadeh et *al.*, 2001).

II.9.2. Description de botanique

Le genre *Terminalia* est une taille moyenne, jusqu'à 25 m de haut. faisant partie de classe des *Monocotylédones*, ordre des *Myrtales*, famille des *Combretaceae* (Yukawa et *al.*, 2002).



Figure05: *terminalia chebula* fruit, des feuilles et des arbres(Suchalatha et Daevi, 2005).

Feuilles alternes ou opposées, mince coriaces, ovales (Jagetia et *al.*, 2002). Fleurs dans simples ou parfois ramifiés, de couleur blanc jaunâtre et désagréablement parfumée. Fruit obovoïdes ou oblongue-ellipsoïde drupe, Les fruits sont récoltés des qu'ils commencent à jaunir et jusqu'à ce qu'ils soient bien jaunes et mûrs (Chia-lin et Che-sanm, 2010).

II.9.3. Habitat et écologie

Terminalia chebula pousse en Inde, le Myanmar, le Bangladesh, l'Iran, l'Egypte, la Turquie, la Chine etc arbre Inde Haritaki est pousse dans les forêts de feuillus et trouvé en Inde du Nord et du Sud mots sur les terres de table Deccan à 1000 à 3000 pieds au Myanmar pays se développer jusqu'à 5000 m (Raju et *al.*, 2009); les fleurs apparaissent d'Avril - Août et les fruits mûrissent d'Octobre – Janvier .il est se développe sur une grande variété de sols, tant argileux que sableux (Lee et *al.*, 2007). Il exige beaucoup de lumière, mais tolère l'ombre quand il est encore jeune, et peut alors tirer parti d'être protégé du soleil. (Juang et *al.*, 2004).

II.9.4. Partie de la plante utilisé

les fruits du myrobalan fortifient le coeur et qu'ils ont des effets antibactériens, immunomodulants et fortement antioxydants (Kim et *al.*, 2001).

III. Les activités biologiques

III.1.L'activités antioxydantes

III.1.1. Stress oxydant

III.1.1.1. Définition

Le stress oxydatif est le déséquilibre entre la génération des ERO et la capacité du corps à les neutraliser et à réparer les dommages oxydatifs (Boyd et *al.*, 2003). Il correspond à une perturbation du statut oxydatif intracellulaire (Morel et Barouk, 1999).

III.1.1.2. Origine du stress

Les radicaux libres sont produits par divers mécanismes physiologiques car ils sont utiles pour l'organisme à dose raisonnable. Cette production physiologique est parfaitement maîtrisée par des systèmes de défense. Dans les circonstances normales, on dit que la balance antioxydants/prooxydants est en équilibre. Si tel n'est pas le cas, que ce soit par déficit en antioxydants ou par suite d'une surproduction énorme de radicaux, l'excès de ces radicaux est appelé «stress oxydant»(Favier,2003).

III.1.1.3. Les radicaux libres

L'oxygène est un élément essentiel pour les organismes multicellulaires parce qu'il permet de produire l'énergie en oxydant la matière organique. Mais les cellules convertissent une partie de cet oxygène en métabolites toxiques: les radicaux libres (Favier, 2003). Un radical libre est une espèce chimique possédant, sur sa couche externe, un ou plusieurs électrons célibataires (Zweier et Talukder, 2006). La présence de cet électron lui confère une certaine instabilité et haute réactivité (demi-vie courte) (Afanas'ev, 2009). Ces radicaux peuvent être dérivés de l'oxygène (Reactive Oxygen Species : ROS) ou d'autres atomes comme l'azote (Reactive Nitrogen Species : RNS) (Favier, 2003).

III.1.1.4. Différentes formes de radicaux libres et leurs dérivées

Les radicaux libres sont regroupés en deux catégories: radicaux primaires (jouent un rôle particulier en physiologie) et radicaux secondaires (se forment par la réaction des radicaux primaires avec des composés biochimiques de la cellule) (Favier, 2003). Il existe deux autres classifications basées sur le type de radical.

III.1.1.4.1. Les espèces réactives de l'oxygène (ROS)

Plusieurs réactions biologiques impliquent l'oxydation de substrats où l'accepteur d'électrons est l'oxygène moléculaire (O₂). Ces types de réactions sont catalysés par un groupe d'enzymes métalloprotéiques appelées "oxydases". Plus de 90%, de l'oxygène consommé par les cellules est catalytiquement réduit par quatre électrons pour produire deux molécules d'eau. Cependant, l'O₂ peut être réduit par moins de quatre électrons, par certaines oxydases, donnant ainsi naissance à des espèces oxygénées partiellement réduites et hautement réactives appelées espèces réactives de l'oxygène ou reactive oxygen species (ROS) (Taniyama *et al.*, 2003).

III.1.1.4.2. Les espèces réactives de l'Azote (RNS)

Le radical de monoxyde d'azote (NO[•]) se forme par l'oxydation de L-arginine sous l'action de la nitric oxide synthase (NOS), ce radical peut se convertir en d'autres RNS le cation nitrosonium (NO⁺), anion nitrosonium (NO⁻) et le peroxyneutre (ONOO⁻) (Dröge, 2002). La génération spontanée de l'O₂^{-•} et de radical NO[•] favorise la formation de peroxyneutre qui est un produit très toxique (Beckman *et al.*, 1998).



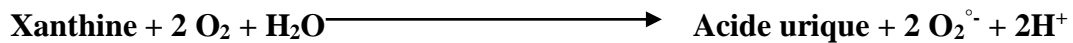
L'ONOO⁻ se transforme en radical nitrosyle (ONOOH), ce dernier se décompose en OH[•] et en dioxyde d'azote (NO₂[•]) (Lum et Roebuck, 2001).

III.1.1.5. Sources des radicaux libres

III.1.1.5.1. Sources endogènes

La principale source de ROS est la mitochondrie par l'intermédiaire de sa chaîne respiratoire (Baladan *et al.*, 2005). Le peroxyosome est une source importante dans la production cellulaire de H₂O₂ car cet organite contient de nombreuses enzymes générant du H₂O₂ (Boveris *et al.*, 1972; Moure *et al.*, 2001; Belviranli et Gökbel, 2006). Le réticulum endoplasmique lisse contient les enzymes qui catalysent une série de réactions pour détoxifier les molécules liposolubles et d'autres produits métaboliques toxiques (Turrens *et al.*, 1982; Freeman *et al.*, 1983). La xanthine oxydase (XO) est une enzyme soluble qui génère les ROS en réduisant l'hypoxanthine en xanthine et la xanthine en acide urique (Harrison, 2002).

Xanthine oxydase

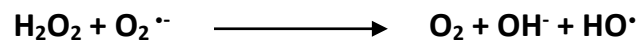


Cette enzyme est présente dans le sang, les cellules endothéliales des capillaires et de façon très importante dans le foie et les intestins (Ahmad, 1995; Harrison, 2002). Le NADPH oxydase (NADPHO) joue un rôle fondamental dans la réponse immunitaire et plus précisément dans la lutte contre les micro-organismes (Babior, 1999).

NADPHO



La dismutation de O_2° spontanée ou catalysée par les superoxydes dismutases est la source majeure de H_2O_2 .

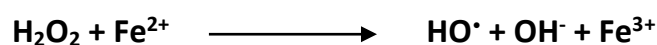


Le radical hydroxyle a une demi-vie extrêmement courte et une capacité à diffuser restreinte. Il peut réagir avec un certain nombre de molécules comme les lipides organiques en enlevant ou en ajoutant une molécule d'hydrogène sur les liaisons insaturées (Favier, 2003).

Nitric Oxide Synthase (NOS) générateur important du radical monoxyde d'azote (NO°), à des fins de médiation par les neurones, les cellules endothéliales ou les macrophages. Le NO° permet la production des autres RNS tel que le peroxyde d'azote ONOO° (Favier, 2003).

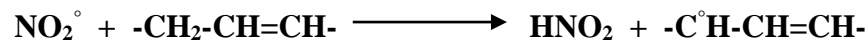
III.1.1.5.2. Sources exogènes

Les organismes vivants sont exposés à une large variété de ROS de sources non métaboliques exogènes. (Beani, 1995). Il est soumis à l'agression de différents agents capables de donner naissance à des radicaux libres. Les rayonnements UV induisent la synthèse de radicaux libres (O_2° , OH° , $\frac{1}{2} \text{O}_2$) et de molécules génératrices de radicaux libres (H_2O_2) (Ward *et al.*, 1987).



Des toxiques tels que l'oxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2), présents dans notre environnement (goudron, tabac, polluants industriels), participent à la genèse de radicaux

libres car ils sont responsables d'une auto-oxydation des acides gras polyinsaturés des alvéoles pulmonaires (Bartsch et Nair, 2000; Bonnefont-Rousselot *et al.*, 2001):



Les polluants de l'air, constituent une source importante de ROS, ils attaquent et causent des endommagements dans l'organisme que ce soit par interaction directe avec la peau ou après inhalation dans les poumons (Afanas'ev, 2009).

Une large variété de xénobiotiques (toxines, pesticides, herbicides, etc...) et médicaments (antibiotiques, anticancéreux, etc...) peuvent contribuer à la production des ROS qui se forment comme un des produits de leur métabolisme *in vivo* (Martínez-Cayuela, 1995)

III.1.1.6. Les cibles des dérivés actifs de l'oxygène

Lors d'un stress oxydant, les ROS non « détoxiqués » par le système antioxydant attaquent et endommagent par oxydation les macromolécules contenues dans les cellules, notamment les lipides, les protéines, l'ADN... directement à leur contact (Koechlin-Ramonatxo *et al.*, 2006).

III.1.1.6.1. Les lipides

Les lipides, principalement leurs acides gras polyinsaturés, sont la cible privilégiée de l'attaque par le radical hydroxyle capable d'arracher un hydrogène sur les carbones situés entre deux doubles liaisons, c'est la peroxydation lipidique. Le radical formé (R°) subit un réarrangement interne dû au déplacement de la double liaison la plus proche de l'électron célibataire. La peroxydation lipidique provoque une augmentation croissante de la perméabilité des membranes cellulaires induisant une altération irréversible des propriétés fonctionnelles de la cellule, pouvant aller jusqu'à la lyse complète. La peroxydation lipidique aboutit à la formation de nombreux dérivés toxiques (Favier, 2003).

III.1.1.6.2. Les protéines

Les protéines sont aussi sensibles aux attaques radicalaires. Les ROS sont capables de réagir avec différents acides aminés des chaînes des protéines. Les plus sensibles à leur action sont les acides aminés aromatiques tels que le tryptophane, la tyrosine, l'histidine, sur lesquels le radical OH° s'additionne, modifiant la conformation de la protéine (Favier, 2003).

Sur les acides aminés contenant un atome de soufre tels que la cystéine et la méthionine, l'oxydation par les radicaux libres conduit à la formation de ponts disulfures (Ahmad, 1995; Favier, 2003).

III.1.1.6.3. L'ADN

L'ADN est une molécule très sensible à l'attaque par les radicaux de l'oxygène, cinq classes principales de dommages oxydatifs médiés par OH° peuvent être générées. L'attaque radicalaire peut être directe et entraîner l'oxydation des bases, engendrant un grand nombre de bases modifiées : 8 oxo guanine, 8 nitro guanine, formamidopyrimidine, 8 oxo adénine, formimidouracile, 5 hydroxy cytosine, 5 hydroxy méthyl uracile, thymine diol, oxazolone. Mais le stress oxydant peut aussi attaquer la liaison entre la base et le désoxyribose, créant un site abasique, ou attaquer le sucre lui-même, créant une coupure de chaîne simple brin (Favier, 2003). Des dommages indirects peuvent résulter de l'attaque des lipides dans la peroxydation génère des aldéhydes mutagènes, formant des adduits sur les bases de l'ADN de type MDA-guanine ou éthénodérivés. (Morris *et al.*, 1995; Ahmad, 1995; Favier, 2003).

III.1.1.7. Les maladies liés au stress

En raison de leur réactivité élevée, les EOR interagissent avec toute une série de substrats biologiques conduisant à l'altération de l'homéostasie cellulaire de l'organisme. Le dysfonctionnement des systèmes de régulation de l'oxygène et de ses métabolites est à l'origine de phénomènes du stress oxydant dont l'importance dans de nombreuses pathologies comme facteur déclenchant ou associé à des complications lors de leur évolution est maintenant largement démontré (Favier, 2003). En fait, de nombreuses études, tant épidémiologiques que cliniques, indiquent que le stress oxydant est potentiellement impliqué dans le développement de plus d'une centaine de pathologies humaines différentes (Pincemail *et al.*, 2002). Le rôle du stress oxydant a été également évoqué même dans des processus physiologiques tel que le vieillissement (Martinez-Cayuela, 1995 ; Lehucher-Michel *et al.*, 2001 ; Sorg, 2004 ; Valko *et al.*, 2007). La multiplicité des conséquences médicales de ce stress n'a rien de surprenant car, selon les maladies, celui-ci se localisera à un tissu et à des types cellulaires particuliers, mettra en jeu des espèces radicalaires différentes et sera associé à d'autres facteurs variables et à des anomalies génétiques spécifiques à chaque individu. De plus, La plupart des maladies induites par le stress oxydant apparaissent avec l'âge car le vieillissement diminue les défenses antioxydantes et augmente la production mitochondriale de radicaux avec une diminution de

l'efficacité des systèmes de réparations et de dégradations des constituants oxydés (Sohal et *al.*, 2002).

III.1.1.7.1. Le Psoriasis

Il existe des preuves convaincantes que (ROS) est impliqué dans un grand nombre des réponses biologiques causant modification de l'ADN , la peroxydation lipidique , et la production de cytokines inflammatoires (Briganti et Picardo, 2003). Ceci peut contribuer à pathogenèse de nombreuses maladies inflammatoires de la peau , y compris le psoriasis (Trouba et *al.*, 2002). Le psoriasis est une maladie chronique de la peau, qui se manifeste par des altérations visibles de la surface cutanée. Le psoriasis se caractérise par des anomalies immunologiques menant à une croissance anormale des kératinocytes (un type de cellules cutanée). Les cellules se renouvellent à un rythme beaucoup trop rapide : aux quatre jours plutôt qu'aux 28 ou 30 jours, comme c'est normalement le cas. Étant donné que leur durée de vie reste la même, elles s'accumulent et forment d'épaisses croûtes. Parfois, de l'inflammation s'installe et cause des inconforts (rougeurs, douleurs). Aussi pose-t-il à de nombreuses personnes souffrant de psoriasis un problème non seulement médical mais aussi psychosocial, qui peut entraîner un manque de confiance en soi, voire l'isolement dans la vie quotidienne (Zhou et *al.*, 2014).

III.1.2. Les Antioxydants

III.1.2.1 Définition

Un antioxydant est défini comme étant toute substance qui peut retarder ou empêcher l'oxydation des substrats biologiques (Boyd et *al.*, 2003), se sont des composés qui réagissent avec les radicaux libres et les rendent ainsi inoffensifs (Vansant, 2004).

III.1.2.2 Mécanismes antioxydants

Les organismes aérobies sont protégés contre les ROS par des systèmes enzymatiques et des scavengers chimiques qui sont capables d'éliminer ces radicaux. En plus de la défense primaire qui implique généralement des enzymes comme la superoxyde dismutase, la catalase et la glutathion peroxydase (Stocker an keaney, 2001), un autre système appelé défense secondaire qui, à côté de certaines glutathion transférases et des oxydo-réductases, fait intervenir de nombreuses molécules capables de capter les ROS pour produire des espèces

chimiques moins toxiques. C'est le cas de la vitamine E (α -tocophérol), des caroténoïdes et des polyphénols (Droge, 2002).

III.1.2.3. Antioxydants enzymatiques

III.1.2.3.1. Le Superoxyde dismutase (SOD)

Les superoxydes dismutases ou SOD (EC1.15.1.1) sont des enzymes ubiquitaires catalysant la dismutation des anions superoxydes en peroxyde d'hydrogène et oxygène moléculaire (Warner et *al.*, 2004; Missall, 2004; Seib et *al.*, 2006).

III.1.2.3.2. La Catalase (CAT)

La catalase ou CAT (EC 1.11.1.6) est une protéine héminique qui catalyse la transformation du peroxyde d'hydrogène en eau et oxygène moléculaire (Serrano et Klann, 2004). La catalase se trouve dans les hématies et dans les peroxysomes de nombreux tissus et cellules. Cette compartimentation l'empêche d'être un accepteur pour l' H_2O_2 formé dans le cytosol et les mitochondries (Lazarow and Moser, 1989).

III.1.2.3.3. Les glutathion peroxydases

Les glutathion peroxydases présentes dans la plupart des tissus de mammifères, catalysent la réduction par le glutathion du peroxyde d'hydrogène et de divers hydroperoxydes lipidiques produits (Stocker and Keaney, 2005).

III.1.2.3.4. La thiorédoxine (TRX)

Cet enzyme a une structure proche de celle de la glutathion réductase. Il consomme aussi du NADPH dans son fonctionnement. Il joue un rôle protecteur contre une grande variété de stress oxydants grâce à ses propriétés de capture des radicaux libres. Des données biochimiques montrent que les thiorédoxines réduisent des protéines clefs pour le développement, la division cellulaire ou la réponse au stress oxydant (Reichheld et *al.*, 2005).

III.1.2.4. Antioxydants non enzymatiques

Afin de se protéger contre une exposition excessive aux radicaux libres, l'organisme peut fabriquer ses propres antioxydants à partir des nutriments suivants qui se trouvent dans la nourriture et les suppléments nutritionnels tel que l'acide aminé cystéine, les vitamines du

complexe B, des minéraux comme le cuivre, le manganèse, le sélénium et le zinc (Packer et al., 1997). La nourriture renferme également des antioxydants tout faits qui contribuent à protéger l'organisme, dont : vitamine C, vitamine E, polyphénols (flavonoïdes, tanins...), caroténoïdes mixtes comme l'alphacarotène, le bêta-carotène et le lycopène (Ricciarelli, 2001).

III.2. Activité antibactérienne

Dès la naissance, l'homme se trouve en contact avec des micro-organismes qui vont progressivement coloniser son revêtement cutanéomuqueux. Pour résister à ces microorganismes de nombreux moyens sont mis en jeu. (Gustafson, 1998). La thérapeutique des infections bactériennes se base principalement sur l'usage des antibiotiques (Koné et al., 2004).

III.2.1. Les agents antimicrobiens

Un agent antimicrobien ou désinfectant est défini par son pouvoir de tuer des populations microbiennes. On attend d'un agent désinfectant généralement une action à large spectre et plus rarement une action ciblée sur un germe en particulier (désinfection sélective). (Balentine et al., 2006).

III.2.2. Mécanismes d'action

Les mécanismes d'action des produits antimicrobiens autres que les antibiotiques restent encore généralement peu et mal connus. Les agents chimiques antimicrobiens se classent en deux catégories selon leur effet. Le premier est létal, nommé par le suffixe -cide: virucide, bactéricide, fongicide, insecticide. Le second correspond à une inhibition de croissance en présence du produit actif, nommé avec le suffixe -statique: bactériostatique, fongistatique.

III.2.3. Les antibiotiques

Les antibiotiques, au sens strict, sont des produits élaborés par des micro-organismes, mais on inclut généralement parmi eux les dérivés semi-synthétiques et les produits entièrement synthétiques. La thérapeutique des infections bactériennes se base principalement sur l'usage des antibiotiques qui inhibent sélectivement certaines voies métaboliques des bactéries, sans exercer habituellement d'effets toxiques pour les organismes supérieurs. Le mode d'action des

antibiotiques est connu car ils sont développés en fonction de leur « cible » (Figure 06) (Natarajan et *al.*, 2005).

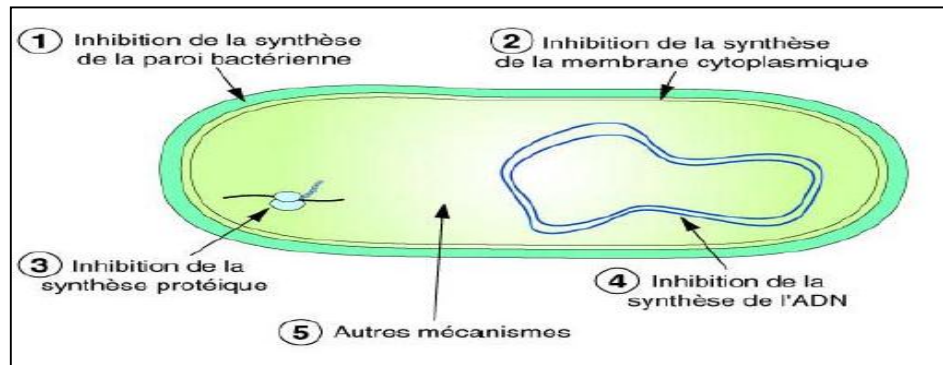


Figure 06 : Cibles de l'action des antibiotiques (Natarajan et *al.*, 2005).

III.2.4. La résistance bactérienne

Le recours à des médicaments antimicrobiens comme les antibiotiques pour traiter les maladies infectieuses constitue un point marquant dans l'histoire de la médecine. Mais en raison de l'usage généralisé de ces types de médicaments, plusieurs souches de grandes familles de bactéries pathogènes sont devenues résistantes à un ou plusieurs antibiotiques (Fazeli et *al.*, 2007).

La résistance est un phénomène naturel qui survient lorsque les bactéries qui produisent des antimicrobiens tentent de se protéger contre ces mêmes antimicrobiens. On a démontré que la résistance bactérienne existait avant même qu'on commence à utiliser les antimicrobiens en médecine humaine et que cette résistance « intrinsèque » reflète l'adaptation évolutive des bactéries aux toxines naturelles présentes dans l'environnement (Shan et *al.*, 2007).

Les familles de bactéries ont deux façons de bâtir artificiellement une résistance quand elles sont exposées à un antimicrobien. La première suppose un changement ou une mutation des gènes de la bactérie, alors que la seconde se manifeste quand les bactéries acquièrent les gènes de résistance présents dans d'autres bactéries, ce qu'on qualifie aussi de résistance « extrinsèque ». Dans les deux cas, la capacité de résister à un antimicrobien donne un grand avantage aux bactéries (Mohsen & Ammar, 2009).

Les microorganismes possèdent des mécanismes évolués qui leur permettent d'échapper à l'action des antimicrobiens. Plusieurs mécanismes de résistance différents ont été décrits dans les bactéries. Ces mécanismes sont l'inhibition enzymatique, l'imperméabilité de la membrane,

les pompes d'efflux, l'altération du ribosome-cible, l'altération de précurseurs-cibles de la paroi cellulaire, l'altération des enzymes-cibles, la surproduction d'enzymes-cibles et des auxotrophes qui contournent les étapes inhibées (Erturk, 2006). Dans les dernières années, l'incidence de résistance aux multi-drogues dans les bactéries pathogéniques et opportunistes a été de plus en plus documentée. Ces bactéries résistantes aux multi-drogues ont aussi créé des problèmes cliniques immenses du cancer et des patients compromis immunisés (Arora et Kaur, 1999). Les bactéries résistantes aux multi-drogues les plus importantes sur l'échelle globale incluent des bactéries à Gram-positif et les bactéries à Gram-négatif et d'autres tel que le *Pseudomonas aeruginosa*, la tuberculose de *Mycobacterium* (Atindehou et al., 2002).

III.2.5. Micro-organismes utilisés dans les tests antimicrobiens

III.2.5.1. *Escherichia coli*

C'est une bactérie à Gram négatif, commensal du tube digestif de l'homme et de l'animal, de forme non sporulée, de type aérobie facultative, généralement mobile grâce aux flagelles, sa longueur varie de 2 à 6 µm, *E. coli* représente la bactérie la plus impliquée dans les infections aiguës d'appareil urinaire (Al-Bakri et Affi, 2007).

III.2.5.2. *Staphylococcus aureus*

Ce sont des cocci Gram positif avec un diamètre de 0,5 à 1,5 µm, de forme non sporulée, elles sont anaérobies facultatives. *Staphylococcus aureus* représente l'agent commun des infections postopératoires de blessures, endocardite aiguë, intoxication alimentaire (Salvat et al, 2006).

III.2.5.3. *Pseudomonas aeruginosa*

Ce sont des bacilles Gram négatif, de forme non sporulée, elles sont aérobies, mobiles grâce à la présence de 1 à 2 flagelles, ce type de bactérie synthétise de types principaux de pigments pyocyanine : bleue phénazine, pyoverdine: jaune vert, il s'agit de bactéries résistantes pour plusieurs antibiotiques. (Tunney et al, 2004).

CHAPITRE II
MATERIELS ET METHODES

Ce présent travail a pour objectif l'étude de l'activité antioxydante et antibactérienne de quelques plantes médicinales utilisées seules ou en mélange comme remède contre plusieurs maladies particulièrement le psoriasis. L'activité antioxydante des différents extraits méthanoïques seront évaluée en utilisant l'activité scavenger du radicale 2,2'-Diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH) et la technique du pouvoir réducteur selon la méthode de Ozsoy et *al.* (2008). L'activité antimicrobienne a été évaluée par la méthode des disques de diffusion sur différentes souches bactériennes.

Avant la réalisation de notre travail, nous avons effectué une enquête sur l'utilisation des plantes médicinales et le remède en question pour le traitement du psoriasis où des questionnaires ont été déposés chez quelques dermatologues et quelques herboristes (voir l'annexe).

Notre travail a été réalisé au niveau du laboratoire du département des sciences de la nature et de la vie de l'université de Biskra.

II.1. Matériel

II.1.1. Matériel biologique

II.1.1.1. Matériel végétal

5 variétés végétales ont fait l'objet de cette étude (*Articum lappa*, *Costus indian*, *Curcuma longa*, *Glycyrrhiza glabra*, *Terminalia chebula*). Ces variétés forment un remède contre le psoriasis connues dans la région de Biskra.

Tableau 01: les espèces végétales étudiées (Halimi, 1996)*

Espèce végétale	Nom commun	Origine*
<i>Articum lappa</i>	La bardane	Syrie
<i>Costus indian</i>	Costus indien(el kassd)	Inde
<i>Curcuma longa</i>	Curcuma	Inde
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Réglisse(erg sousse)	Mlili(Biskra)introduit cueilli
<i>Terminalia chebula</i>	Myrobalan chebula	Saudie

Figure 08: *Articum lappa*Figure 09: *Costus Speciosus*Figure 10: *Curcuma longa*Figure 11: *Glycyrrhiza glabra*Figure 12: *Terminalia chebula*

II.1.1.2. Souches bactériennes

Les souches bactériennes qui ont été étudiées sont deux bactéries à Gram négatif (*Escherichia coli* ATCC 25922 et *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853) et une bactérie à Gram positif (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923). Elles ont été obtenues à l'état conservées du laboratoire d'hôpital Hakim Saadane de Biskra.

II.1.2. Produits

L'eau physiologique stérile ; L'eau distillé déminéralisé ; Méthanol ; L'acide gallique ; La gélose Mueller Hinton ; Diméthyle sulfoxyde (DMSO) ; L'acide trichloracétique (TCA) ; Ferric chloride ($FeCl_3$) ; Potassium ferricyanide (FC) ; Sodium phosphate monoasic dihydrote ; Sodium phosphate diasic dihydrote.

II.1.3. Appareillage

Etuve. Bain marie. Autoclave, Balance normale (@KERN, EMB 220 A), Balance précision (@ KERN, ABT 220-5DM), agitateur (Nahita, MAGNETEK STIRRER 690/1), et un pH mètre, Four pasteur, spectrophotomètre (JENWAY, 6310).

II.2. Techniques

II.2.1. Préparation des extraits méthanologiques

Les plantes récoltés ont été nettoyées et séchées à l'obscurité, à température ambiante pendant une semaine puis broyées en poudre à l'aide d'un broyeur.

L'obtention d'extrait méthanologique à partir de la poudre végétale a été réalisée par une macération en mélangeant 5g de la poudre des 5 espèces végétales avec 3 fois le volume de méthanol pendant 7 jours à l'obscurité. Il est à signaler que pour le mélange (remède), on a mélangé 25g avec 3 fois le volume de méthanol.

Après la filtration, le filtrat (suspension aqueuse) obtenu est séché dans des boîtes de pétri en verre à l'obscurité. On répète cette procédure 2 à 3 fois jusqu'à obtention d'un bon rendement. A la fin, on passe au grattage de l'extrait séché puis à leur conservation à l'obscurité au réfrigérateur.

II.2.2. L'activité antioxydante

Un antioxydant est défini comme étant toute substance qui peut retarder ou empêcher l'oxydation des substrats biologiques (Boyd et *al.*, 2003), ce sont des composés qui réagissent avec les radicaux libres et les rendent ainsi inoffensifs (Vansant, 2004).

II.2.2.1. Le Pouvoir réducteur

0,1ml d'aliquote de chaque extraits méthanologiques (0,125 à 20 mg/ml) et d'acide gallique [control] (0,008 à 0,5mg/ml) ont été mélangés à un volume de 0,2M (200µl) de tampon phosphate (PH=6,6) et 1% (100µl) de fer-potassium ricyanide (voir l'annexe).

Après une incubation à 50°C pendant 20 min, 0,25ml (250µl) d'acide trichloracétique à 1% a été ajouté au mélange pour arrêter la réaction.

Le mélange a été centrifugé à 2790g pendant 10 min. Le surnageant (250µl) a été mélangé avec 250µl d'eau distillée déminéralisée et 0,1% de FeCl₃ (0,5ml), puis l'absorbance a été mesurée à 700nm.

Les pouvoir réducteurs des échantillons testés ont augmenté en fonction de l'absorbance (Ozsoy et *al.*, 2008).

II.2.2.1. L'activité de piégeage des radicaux (DPPH)

- ❖ La préparation de solution méthanolique de DPPH de $6 \times 10^{-5} \text{M}$ est réalisée en mélangeant 4mg de DPPH avec 100ml de Méthanol.
- ❖ Une aliquote de 0,1ml de chaque extrait (0,0625 à 5mg/ml) et l'acide gallique (de 0,016 à 0,125mg/ml) ont été ajouté à la solution précédente.
- ❖ Une agitation vigoureuse puis un repos du mélange à l'obscurité et à température ambiante pendant 30 min.
- ❖ La diminution de l'absorbance de la solution résultante a ensuite été mesurée par spectrophotométrie à 517nm.

Deux témoins ont été utilisés pour cet essai, un témoin négatif (qui contient tous les réactifs à l'exception de l'échantillons de test) et les témoins positifs (en utilisant les antioxydants de référence). La capacité de piéger les radicaux DPPH a été calculé par l'équation suivante: (Ozsoy et *al.*, 2008)

$$\text{DPPH (\%)} = (1 - \text{Absorbance de l'échantillon à 517nm} / \text{Absorbance du control à 517nm}) \times 100$$

II.2. 3. L'activité antibactérienne

II.2.3.1. Préparation des suspensions bactériennes

L'activité antimicrobienne des extraits a été déterminée par la méthode de diffusion en milieu gélosé selon (Sacchetti et *al.*, 2005 ; Celiktas et *al.*, 2007).

- Après la réactivation des souches bactériennes sur milieu Gélosé de Mueller Hinton à température 37C° pendant 24h, on a préparé des suspensions bactériennes dans l'eau physiologique stérile.
- Des colonies bien isolées ont été transférées dans des tubes contenant l'eau physiologique stérile a fin d'avoir des suspensions microbiennes ayant un turbidité voisine, d'un intervalle de [0,06 à 0,12].
- La gélose Mueller Hinton a étéensemencée par les solutions bactériennes en question.

II.2.3.2. Préparation de la solution des extraits

L'extrait méthanolique de chaque plante *a* été dissous dans le DMSO pour préparer une solution à une concentration de 100 mg/ml. Le mélange a été agité vigoureusement.

II.2.3.3. Méthode des disques

- Les disques stériles ont été imprégnés dans les solutions des extraits végétaux (l'extrait du *costus indien*, l'extrait du *curcuma longa*, l'extrait du *Articum lappa*, l'extrait du *terminalia chebula*, l'extrait du *Glycyrrhiza glabra*, l'extrait remède) puis déposés stérilement sur la surface de la gélose. Les boîtes ont été incubées 24h à 37C°.
- La lecture des résultats se fait par la mesure en millimètre de la zone d'inhibition représentée par une auréole formée autour de chaque disque. Les valeurs sont comparées avec celles du DMSO comme contrôle négatif et des antibiotiques comme contrôle positif.

II.3. Analyse statistique

Les résultats ont été exprimés en moyenne \pm SD (déviation standard), et en moyenne \pm les SEM (erreur standard de la moyenne). Les résultats ont été analysés par le test Student pour comparaisons simples et ANOVA univariée (one-way ANOVA) suivie du test de Tukey pour les comparaisons multiples; Les valeurs d'IC₅₀ sont calculées par la méthode de régression linéaire à partir de la courbe [% inhibition = f (concentration)]. Ils sont effectués par le logiciel (Graph Pad. Prism. V 5.00) des résultats en présence des extraits avec les contrôles négatifs (en absence des extraits), et la comparaison des extraits entre eux. La différence a été considérée statistiquement très significative lorsque la valeur de p est <0.001.

CHAPITRE III
RESULTATS ET DISCUSSIONS

III. Résultat et Discussion

III.1. Rendement en extraits méthanoliques de remède étudié

Le rendement en extrait méthanoliques du remède étudié ainsi que ses constituants étudiés (*Articum lappa*, *Costus speciosus*, *Curcuma longa*, *Glycyrrhiza glabra*, *Terminalia chebula*) est calculé en fonction de la masse végétale sèche (tableau 02, figure 12).

Tableau 02: Le rendement de différent plantes médicinales étudié et leur remède

Echantillon	Rendement (%)
<i>Articum lappa</i>	39.6
<i>Costus indien</i>	67.8
<i>Curcuma longa</i>	19.6
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	34
<i>Terminalia chebula</i>	50
Remède	20.32

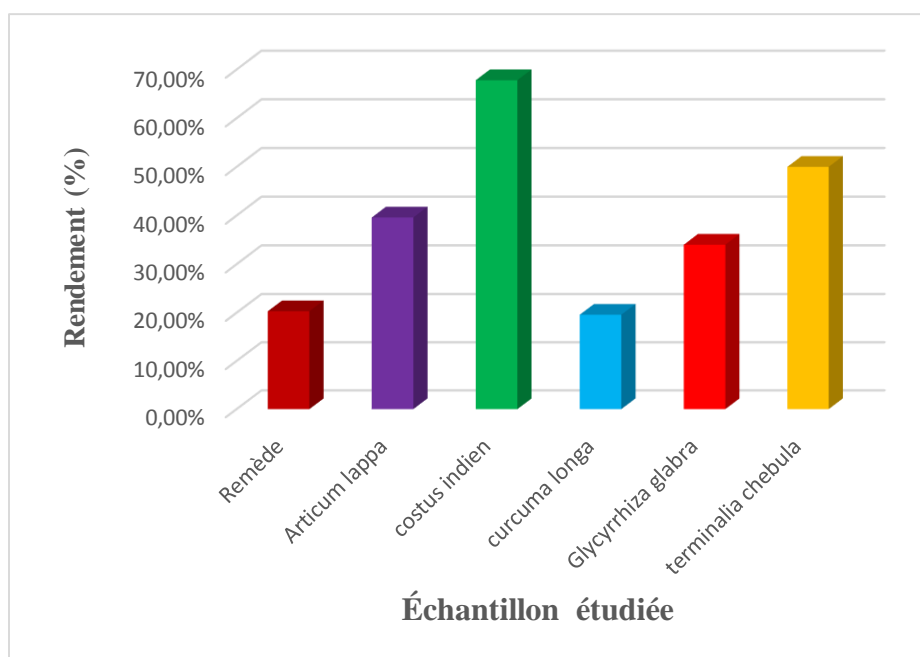


Figure12: Rendement (%) du matériel végétal étudié étudié.

D'après les résultats obtenus, on observe que le rendement du remède est de 20,32%. Cette valeur est très petite par rapport aux valeurs des rendements des plantes spécifiques de ce remède. En général, les variations dans le rendement peuvent être attribuées non seulement à l'origine géographique de la plante, à la nature (séchée ou fraîche) et à la technique d'extraction mais également à la période de la cueillette de la matière végétale ainsi qu'au mode d'extraction

III.3. Activité antibactérienne

Les antibiotique de référence (control positif).

DMSO (control négatif)

Tableau 03: Diamètres des zones d'inhibition de la croissance bactérienne induites par les extraits méthanolique (100mg/ml) du remède.

Matériel végétal	Diamètres des zones d'inhibitions d' <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 (cm)	Diamètres des zones d'inhibitions de <i>Shaphylococcus aureus</i> ATCC 27853 (cm)	Diamètres des zones d'inhibitions de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 25923 (cm)
<i>Articum lappa</i>	1.2	R	R
<i>Costus indien</i>	1.3	R	R
<i>Curcuma longa</i>	R	R	R
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	1.6	1.6	R
<i>Terminalia chebula</i>	2.5	1.1	1.5
Remède	1.8	1.3	2.2

III.3.1. *Articum lappa*

l'extrait méthanolique des parties areines de la bardane à montre une activité contre *Escherichia coli* avec zone d'inhibition (1±0.2) par contre, *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus* ont résisté à l'extrait d'une concentration de 100mg/ml. Quand on a comparé la remède étudié a base de cinq plantes ont conclure que cette plante (*Articum lappa*). Ne présenté pas une forte activité antibactérienne puisqu'il n'influence sur toutes les bactéries testés sauf l'*Escherichia coli* par contre la remède qui inhibe toutes les bactéries testées.

les études de Lou et *al.* (2010) sur les feuilles de la bardane ont montré que l'extrait (aqueux, éthanolique et méthanolique) de cette dernière présente un effet antibactérien contre *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus*, mais nos résultats confirment qu'il y a une activité de l'extrait de la partie racine sauf pour *Escherichia coli*.

Fabry et *al.* (1998), étudiée différents extraits; alcoolique, éthanolique; aqueux et méthanolique des racines de la bardane et ils ont montré que l'extrait aqueux et méthanolique présentent une forte activité antibactérienne que d'autres extraits. Ils influencent sur *Escherichia coli*, donc ces résultats s'accordent avec notre étude. Il est signalé que l'extrait des feuilles de la bardane influence sur *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus* par contre l'extrait des racines et de la partie racine qui influence sur *Escherichia coli* seulement.

Bien qu'il y ait beaucoup de recherche scientifique, qui montrent l'efficacité de cette plante dans de nombreux domaines, mais ce n'est pas le cas au niveau de notre recherche.

III.3.2. *Costus Speciosus*

Les résultats obtenus ont montré que le *costus* inhibe la croissance de *Escherichia coli* avec une zone d'inhibition (1 ± 0.3), par contre, il n'a aucune influence sur *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus*. Cette plante s'avère pas la plus efficace par rapport au remède étudié contre les microorganismes testés.

Malabadi (2005) a illustré l'effet bénéfique des extraits de feuilles et de rhizomes de *Costus indien* utilisés par les guérisseurs traditionnels indiens pour traiter les maladies de la peau, le diabète, la jaunisse, les morsures de serpent. Il présente des propriétés anti-inflammatoires et des activités antibactériennes in vitro contre les pathogènes isolés à partir de patients souffrant de brûlures infectées (*Shigella*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas*, *Bacillus subtilis* et *Salmonella*).

Dans d'autres études, de nombreux composés chimiques et pharmacologiques par exemple : un groupe acide sulfonique, costunolide, lactone dehydrocostus et cynaropicrin, isolés à partir de cette plante ont également été testés pour l'activité antibactérienne (Yin et *al.*, 2005; Gutiérrez et *al.*, 2008).

De plus, Robinson et *al.* (2008) ont isolés de nouveaux composés à partir des racines séchées de *costus* tels que les sesquiterpènes et les composés costunolide, β -cyclocostunolide, dihydro costunolide et dehydro costuslactone. Ces composés procèdent d'une puissante activité

cytotoxique contre le cancer. Dans la médecine traditionnelle, les racines du *Costus* sont utilisées pour traiter le cancer .

En outre , les *Costus* indien est largement utilisés dans la médecine indienne pour traiter diverses maladies tels que les troubles respiratoires comme la bronchite , l'asthme, l'ulcère d'estomac. Différentes expériences pharmacologiques in vitro et in vivo ont démontré de façon convaincante la capacité anti- inflammatoire , anti- ulcère , anti-cancéreux et activités hépatoprotectrices du *Costus* (Pandey et *al.*, 2007; Eliza et *al.*, 2009).

D'autre part , certaines études ont indiqué que l'extrait aqueux de *Costus indien* sont utilisées dans le traitement de nombreuses maladies tels que pleurésie (plèvre pneumonie). Ils aident également à la faiblesse du foie et de l'estomac (Ibn Qayyim , 2008). Ces résultats ont été soutenus par plusieurs études qui ont recommandé l' utilisation de l' extraits du plantes médicinaux pour les infections bactériennes .

En outre, l'étude de Kattan et Cheikh.(2011) ont confirmé l'efficacité des l'extraits aqueux de *Costus Indien* contre des bactéries Gram négatives et Gram positif.

III.3.3. *Curcuma longa*

L'extrait méthanolique des racines de *Curcuma longa* été inactive contre toutes les bactéries testées : *Escherichia coli*; *Staphylococcus aureus* et *pseudomonas aeruginosa*; il ne présente aucun zones d'inhibition. Bien qu'il y ait beaucoup de recherches qui ont confirmé son efficacité.

A partir des résultats obtenus par Hegde et *al.*, 2012, on peut conclure que l'extrait de *Curcuma longa* peut s'avérer un des agents antimicrobiens contre des pathogènes endodontique. Ces dernier résultats étaient en contraste avec les résultats présentés par divers auteurs indiquant que des extraits alcooliques ont montré de meilleures propriétés antibactériennes que des extraits aqueux (Gul et *al.*, 2004; King et *al.*, 2005; Ungphaiboon et Supavita, 2005; Lawhavinit, 2011).

Cependant, l'extrait utilisé n'était pas complètement alcoolique; c'était hydro-alcoolique ou le solvant principal était l'eau, c'est extrait hydro-alcoolique de *Curcuma longa* qui a également montré une activité inhibitrice contre *Staphylococcus aureus*. Cela était en accord avec les résultats rapportés par Ungphaiboon et *al.*(2005). Par contre nos résultat qui montre aucune activité d'extrait méthanolique de *Curcuma longa* contre *Staphylococcus aureus*; on

peut dire que le type d'extrait de curcuma jouent un rôle important dans l'efficacité de l'influence sur les souche bactérienne.

Selon une étude réalisé par Niamsa et Sittiwet.(2009), l'extrait aqueux de *Curcuma* a présenté une bonne activité inhibitrice contre *Staphylococcus aureus*. Ainsi que , divers auteurs ont montré l'activité antibactérienne des divers extraits de *Curcuma longa* contre un éventail de pathogènes(Singh et al., 2002; King et al., 2005; Park et al., 2005; Niamsa et Sittiwet, 2009).

l'extrait de curcuma et ses huiles essentielles inhibent la croissance de diverses bactéries, parasites et champignons pathogènes. Une étude de poussins infectés par le parasite du caecum *Eimeria maxima* démontré que les régimes supplémentés avec 1 pour cent de curcuma ont entraîné une réduction dans les petites notes de lésions intestinales et l'amélioration de poids gain (Allen et al; 1998).

III.3.4. *Glycyrrhiza glabra*

Les résultats obtenus dans le présent travail montrent que l'extrait méthanolique des racines de *Glycyrrhiza glabra* à montré une forte activité avec une zone d'inhibition de 1 ± 0.67 pour *Escherichia coli*, et de 1 ± 0.61 pour *Shaphylococcus aureus* par contre *Pseudomonas aeruginosa* a résisté à la concentration en l'extrait de 100mg/ml. Certaines molécules des l'extraits méthanoliques inhibent l'activité de ces pompes, mais *ce n'est pas le cas pour Pseudomonas aeruginosa*. Pour ce dernier, nos résultats ne sont pas confirmer par le travail de Khatlak et Simpson (2009) qui a révélé des effets antibactériens des extraits méthanoliques des racines de la *Glycyrrhiza glabra* non irradiées contre *Pseudomonas aeruginosa* .

D'autre études; qui montrant que l'huile essentielle des feuilles de *Glycyrrhiza glabra* sont inactives contre *Pseudomonas aeruginosa* (Siracusa et al., 2011). Selon Fillippi et al.(2006), l'activité antibactérienne des l'huile essentielles analysées peuvent être attribuée principalement à son constituant majoritaire, par exemple les alcools terpéniques qui sont particulièrement actifs contre les cellules microbiennes car ils sont solubles dans les milieux aqueux et ils provoquent d'importants dégâts sur les parois cellulaires des microorganismes. Les alcools possèdent une activité bactéricide plutôt que bactériostatique (Hogg et al., 2005). Des recherches ont également signalé, une activité antimicrobienne contre plusieurs bactéries et champignons (Gupta, 2008).

D'une autre part, en 1958, les propriétés bactériostatique de la réglisse étaient attribuées à l'acide glycyrrhétique et à la glycyrrhizine (Garnier, 1961).

Depuis les années 1980, les propriétés antimicrobiennes sont essentiellement attribuées à des dérivés flavoniques avec en chef de file la licochalcone A (Bezanger et Beauquesne, 1990; Mitscher, 1980).

Selon Jafarian et Gazvini (2007), ont été signalés dont un extrait des racines de réglisse inhiber la croissance d'une bactérie Gram négatif; tandis que d'autre recherche ont montré que l'extrait des feuilles et les racines peuvent inhiber la croissance de certains bactérie Gram positif, cette étude fournit une preuve supplémentaire sur l'activités antibactérienne des feuilles de *Glycyrrhiza glabra* (Irani et al., 2010). Ces derniers sont en accord complètement nos résultats.

Ates et Erdourul (2003), ont rapporté diverses activités antibactériennes de l'alcool, l'acétone, le chloroforme et les extrait de racine de *Glycyrrhiza glabra* contre les microorganismes testées (Bactéries des Gram positif et négatif). ces extrait de racine de *Glycyrrhiza glabra* exerce un effet antibactérienne considérable sur l' *Escherichia coli* et *Shaphylococcus aureus* avec des zones d'inhibition de (7 ± 0.069) et (11 ± 0.067) mm. Par conséquent, nous estimons que ces résultats très convergents avec les résultats que nous les avons acquises.

D'autre recherche montrent que la majorité des effets antimicrobiennes de réglisse est due aux composant isoflavonoides notamment hispaglabridin et B,4-O-méthylglabridin, glabridine glabriol et 3-hydroxyglabrol (Murray, 1995).

Toute fois, les produits des métabolites secondaires contenant de l'oxygène, tels que les phénols, tendant à afficher une forte activité antibactérienne. Les groupes hydroxyles sont censés contribuer à la perturbation normale du transport d'ions à travers la membrane cytoplasmique (Ultee et al., 2002) et dans l'inactivation des enzymes microbiennes (Burt, 2004).

Enfin, Différentes publications soulignent que les racines de *Glycyrrhiza glabra* possèdent d'importants effets antibactériens.

III.3.5. *Terminalia chebula*

L'extrait méthanolique des fruit de *Terminalia chebula* à présenté une forte activité antibactérienne contre toutes les bactéries testées; *Escherichia coli*; *Staphylococcus aureus* et *pseudomonas aeruginosa* avec des zones d'inhibitions (2 ± 0.5) , (1 ± 0.15) et (1.5 ± 0.1) respectivement. Ces résultats sont similaires à d'autres études qui ont montré que *Terminalia chebula* est utilisé depuis longtemps en raison d'un certain nombre de constituants

phytochimiques principalement les différents types d'acide chebulic, l'acide gallique, l'acide ellagique, l'acide tannique, les acides aminés, les flavonoïdes comme la lutéoline, quercétine et rutinsetc. Ces composés jugés responsables de bon nombre d'activités pharmacologiques. Depuis les temps immémoriaux, les plantes ont été largement utilisés comme agents thérapeutiques pour diverses infections (Suryaprakash et *al.*, 2012).

D'autre étude ont montré que l'activité antibactérienne de *Terminalia chebula* contre *Staphylococcus aureus* avec de zone d'inhibition (1 ± 0.9) (Malekzadeh et *al.*, 2001; Kaunann et *al.*, 2009) ce qui a été confirmé par nos résultats où la valeur est similaire .

Khan et Jain sont confirmé nos résultats par ses recherches; qui ont montré que la *Terminalia chebula* a présenté une activité antibactérienne contre un certain nombre de deux bactéries pathogènes humains Gram-positives et Gram-négatives (Malckzadeh, 2001; Khan et Jain, 2009).

Ainsi que **Bojar** a été montré que l'extrait méthanolique ont également montré une forte activité antibactérienne contre *Staphylococcus aureus* (Bonjar, 2004).

D'autre recherche similaire qui montre que l'extrait alcoolique des fruits de *Terminalia chebula* a montré une forte activité antibactérienne contre *Escherichia coli* et la compose phénoliques ont été jugés responsables de cette activité antibactérienne (Bag et *al.*, 2009; 2001).L'étude du Bag montre que les différents extrait méthanolique, éthanolique, alcoolique et l'extrait aqueux présenté une forte activité antibactérienne contre des souche bactérienne a Gram-positif et Gram-négatif (Bag et *al.*, 2013).

D'autre recherche particulière montré que différents extrait testés (l'acétone, l'éthanol, le méthanol, l'extrait aqueux) de *Terminalia chebula* étaient très efficaces contre deux des caries dentaires testé causant des bactéries. Ils suggèrent en tant qu'agent antimicrobienne alternatif contre les caries dentaires organismes pathogènes. Ces résultats montré que l'activité antimicrobienne de l'extrait des fruits de *Terminalia* contre les microorganisme. L'extrait matériau ruse pour la santé appliqué sur le matériau textile entant que produit de soins de santé (Rathinamoorthy et Thilagavathi, 2014). Rinçage de la bouche avec une solution à 10% de l'extrait réduit de manière significative les comptes bactériennes totaux et des chiffres de streptocoques dans les échantillons de salive . il inhibe la glycolyse avec succès des bactéries salivaires pour un maximum de 90min après le rinçage (Jagtag et Karkera, 1999).

Selon Malekzadeh et al.(2001), ont montrée que l'extrait aqueux de l'huile essentielle de la *Terminalia* sont significativement plus actifs que d'autre extraits. Il n'y avait pas différence significative entre isolats de sensibilité pour les extraits. L'extrait aqueux a conservé son activité antibactérienne après passage à l'autoclave pendant 30 min à 21C et était inhibitrice à 125-150mg/l .cette extrait a été testé sur des bactérie de Gram-négative .

Les résultats obtenu par Sato et al.(1997), ont rapporté l'acide gallique et le gallate d'éthyle dans *Terminalia* et ont montré une activité antibactérienne d'extrait de cette plante à la fois cotre résistant à la *méthicilline* et *Staphylococcus aureus* sensible et d'autres bactéries, les composants d'extrait aqueux de *Terminalia* ont responsable du observée activité bactéricide restent inconnus.

Les résultats obtenus par Kathirvel et Sujatha.(2012) et Bag et al.(2012), ont confirmé nos résultat s'accordée avec l'activité antibactérienne de l'extrait méthanolique de la fruit de *Terminalia Chebula*.

III.3.6. Le remède

L'activité antibactérienne des extrait méthanolique de la remède(*Articum lappa*, *Costus indien*, *Curcuma loga*, *Glycyrrhiza glabra*, *Terminalia chebula*)ya été évaluée dans cette étude seules ou en mélange par la technique de diffusion sur l'agar(méthode des disques) vis-à-vis de trois souche bactérienne; *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Shaphylococcus aureus*. Après 24 heures d'incubation à une température adéquate de 37C°. cette méthodes permet de tester différents composés contre un seul microorganisme. le choix des souches bactériennes testées dans la présente étude était basé sur le caractère de multirésistance envers les antibiotiques classiques.

Les résultats révèlent que l'extrait méthanolique de la remède exerce un effet antibactérienne considérable sur; *Escherichia coli*, *Shaphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa* avec des zones d'inhibition de (1±0.8), (1±0.3) et (2±0.2) respectivement (tableau05).

Cet effet demeure faible par rapport à celui de les antibiotiques utilisée comme antibiotiques des références (control positif);le DMSO n'a, cependant produit aucun effet vis-à-vis des toutes les souches testées (control négatif).

III.2. L'activité antioxydant

Les processus oxydatifs sont multiples et la nature de l'activité antioxydante peut être multiforme et attribuée à différents mécanismes tels que le piégeage des radicaux libres, la chélation des ions métalliques de transition, la prévention de l'initiation d'une chaîne de réactions productrice des ERO et la décomposition des peroxydes (Ozen, 2009). Ainsi, la combinaison de plusieurs tests antioxydants complémentaires est utile afin d'évaluer le potentiel antioxydant des extraits (Ksouri et al., 2009).

III.2.1. Pouvoir réducteur

Les résultats montrent que les différents extraits méthanoliques des plantes médicinales étudiées possèdent un pouvoir réducteur très significatif ($p < 0,001$) tandis que l'acide gallique montre une activité réductrice maximale à 0.125 mg/ml (figure 13). Les EC50 sont représentées dans le tableau 04.

Tableau 04: Les EC50 des extraits de plantes et de l'Acide gallique. Les valeurs représentent la moyenne des essais \pm SD.

Echantillon	EC50(mg/ml)
<i>Articum lappa</i>	0.065 \pm 0.068
<i>Costus indien</i>	0.526 \pm 0.220
<i>Curcuma longa</i>	0.077 \pm 0.027
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	0.060 \pm 0.007
<i>Terminalia chebula</i>	0.005 \pm 0.002
Remède	0.081 \pm 0.005
Acide gallique	0.047 \pm 0.008

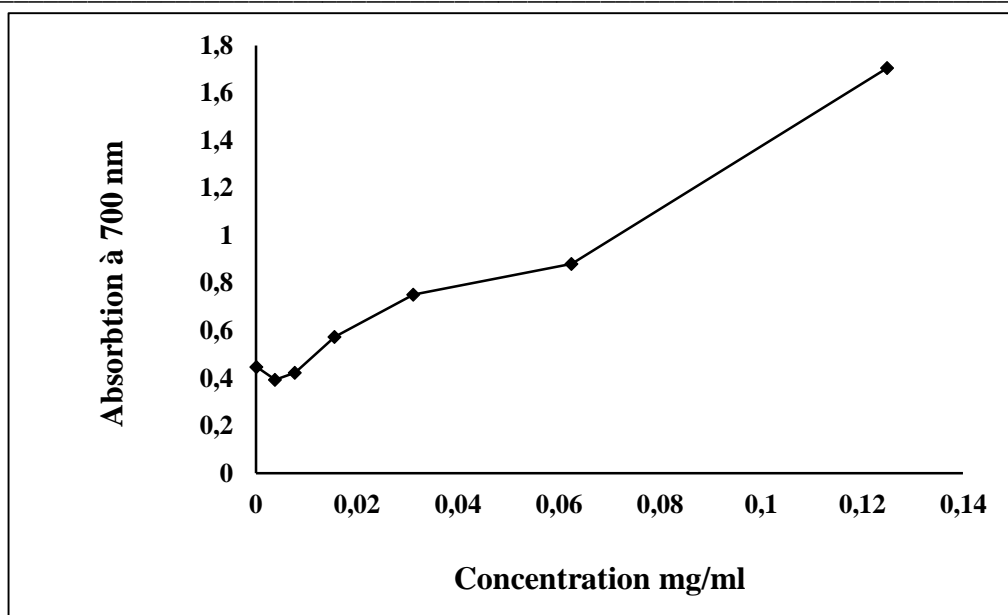


Figure13: pouvoir réducteur de l'acide gallique à 700nm. Les valeurs représentent la moyenne de deux essais \pm SD.

La capacité de donation d'électrons dans une réaction d'oxydoréduction peut être aussi utilisée dans la mesure de l'activité antioxydante d'un composé. Cette capacité de donation d'électrons est appelée pouvoir réducteur. Le pouvoir réducteur de l'extrait méthanolique du remède étudiée est mesuré dans cette étude par la réduction directe de $\text{Fe}^{3+}(\text{CN})_6^{3-}$ en une forme ferreuse $\text{Fe}^{2+}(\text{CN})_6^{4-}$ qui est déterminée par la détection spectrophotométrique du complexe $(\text{Fe}^{3+})_4[\text{Fe}^{2+}(\text{CN})_6]_3$ ayant une forte absorption à 700 nm (Le et *al.*, 2007). La couleur jaune du milieu réactionnel change en vert dont l'intensité est en fonction du pouvoir réducteur de l'échantillon étudié (Zou et *al.*, 2004).

III.2.1.1. *Articum lappa*

Les résultats montrent que l'extrait méthanolique du *l'Articum lappa* possèdent un pouvoir réducteur très significatif ($p < 0,001$) et maximale à 0.5 mg/ml (figure 14). Les valeurs d'EC50 obtenus dans ce test montrent que l'extraits méthanolique de *l'Articum lappa* possède de très fortes capacités réductrices bien qu'elles sont inférieures à celle du l'acide gallique cela démontre leur propriété de donation d'électrons et par conséquent leur capacité de neutraliser les radicaux libres.

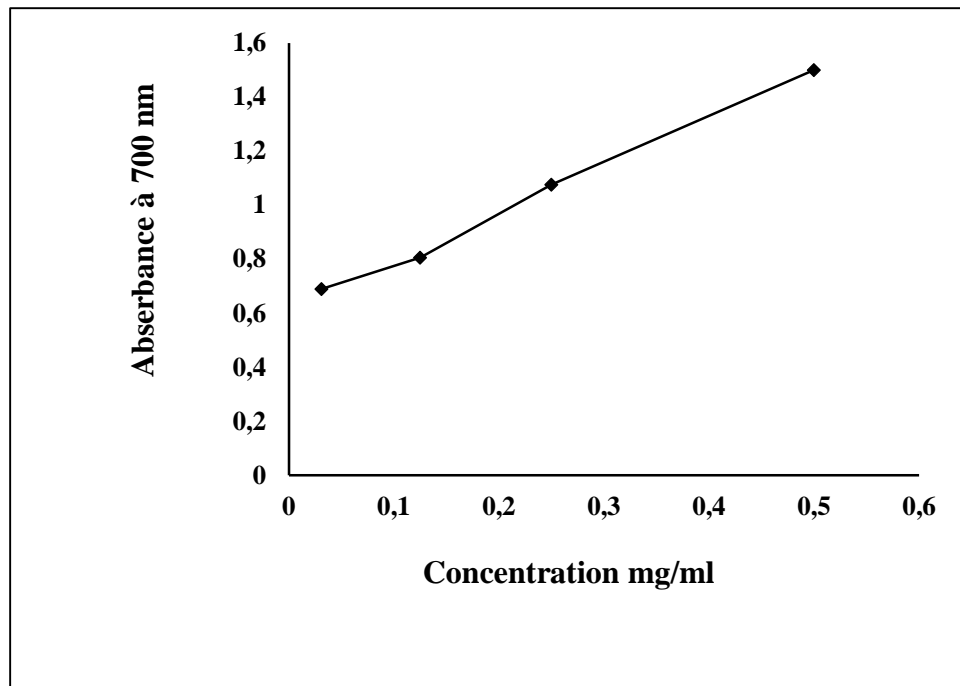


Figure 14: pouvoir réducteur de l'extrait méthanolique de l'*Articum lappa* à 700nm. Les valeurs représentent la moyenne de deux essais \pm SD.

Dans la présente étude, on a déterminé la capacité de l'extrait méthanolique de l'*Articum lappa* pour réduire le Fe^{+3} en Fe^{+2} et la comparer à celle de l'acide gallique. L'extrait de l'*Articum lappa* a été présenté une forte activité réductrice à une faible concentration 0,03 mg/ml et le pouvoir réducteur a augmenté avec l'augmentation de la concentration de l'extrait jusqu'à le maximale de l'activité à 0,5mg/ml.

Une recherche similaire a montré qu'il ya une forte corrélation entre le contenu en polyphénols totaux et en flavonoïdes des extraits méthanoliques des fleurs et des feuilles de *Articum lappa* et leurs activité antioxydante (Liu et al., 2014).

En revanche, Santos et ses collaborateurs.(2008) ont trouvé que l'extrait méthanolique des feuilles d'*Articum lappa* était plus actif dans le test du pouvoir réducteur que tous les autres extraits testés dans leur étude à savoir les extraits aqueux, éthanoïque, hydroalcoolique. L'extrait méthanolique était cependant le plus pauvre en polyphénols. Tous les auteurs réfèrent l'activité antioxydante des extraits de l'*Articum lappa*.

III.2.1.2. *Costus speciosus*

Les résultats montrent que l'extrait méthanolique du *Costus speciosus* possède un pouvoir réducteur très significatif ($p < 0,001$) et maximal à 0.03 mg/ml (figure 15). Les valeurs d'EC50 obtenus dans ce test montrent que l'extraits méthanolique de *Costus speciosus* possède de très forte capacité réductrice bien quelles sont inférieures à celle du l'acide gallique Cela démontre leur propriété de donation d'électrons et par conséquent leur capacité de neutraliser les radicaux libres.

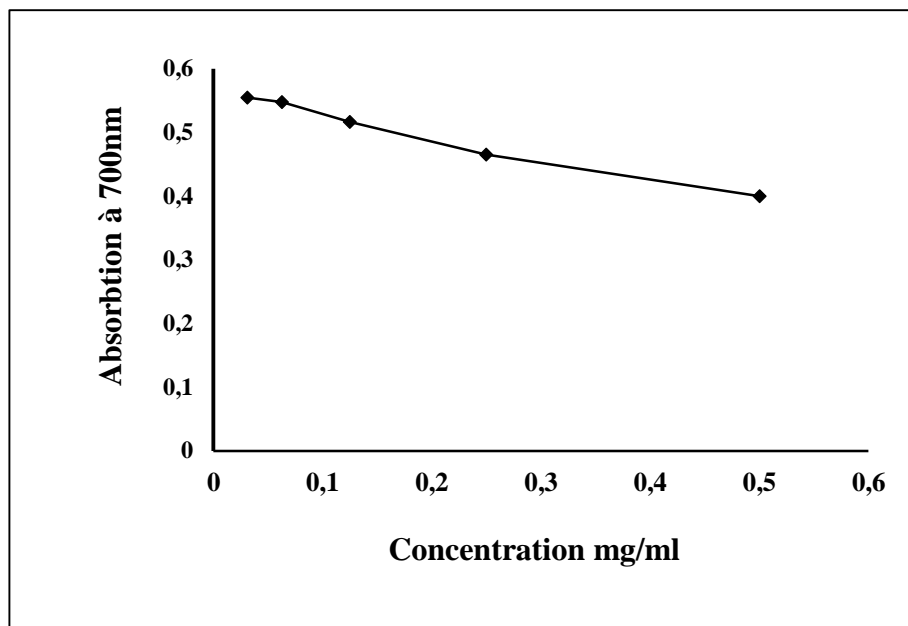


Figure 15: Pouvoir réducteur de l'extrait méthanolique de *Costus speciosus* à 700nm. Les valeurs représentent la moyenne de deux essais \pm SD.

Les résultats obtenus dans la présente étude a illustré que l'extrait méthanolique de *Costus speciosus* a un excellent pouvoir réducteur, par ce qu'il présente une capacité de réduire Fe^{+3} en Fe^{+2} , cette activité peut être comparée a celle de l'acide gallique. L'extrait méthanolique de *Costus speciosus* a présenté une forte activité réductrice à une concentration très faible 0.03 mg/ml, c'est le point maximal de l'activité. Le pouvoir réducteur du *Costus speciosus* était faible que l'acide gallique.

Selon Eliza et *al.* (2009), les effets antioxydants des extraits aqueux et méthanoliques des fleurs et des feuilles du *Costus speciosus* sont similaires par rapport au test du pouvoir

réducteur, cela pourrait indiquer qu'il existe de corrélation entre leur contenu en polyphénols et leurs activité antioxydantes dans ce tests. Cependant, ces auteurs ont rapporté que l'huile essentielle de *Costus speciosus* a une forte efficacité et une grande activité antioxydante. L'extrait méthanolique de l'huile essentielle était le plus actif dans le test du pouvoir réducteur que tous les autres extraits testés à savoir les extraits aqueux, acétonique et hexanique.

III.2.1.3. *Curcuma longa*

Les résultats montrent que l'extrait méthanolique du *Curcuma longa* possède un pouvoir réducteur remarquable et très significatif ($p < 0,001$) et maximal à 0.5 mg/ml (figure 16). Les valeurs d'EC50 obtenus dans ce test montrent que l'extraits méthanolique de *Curcuma longa* possède de très fortes capacités réductrices bien quelles sont inférieures à celles de l'acide gallique, cela démontre leur propriété de donation d'électrons et par conséquent leur capacité de neutraliser les radicaux libres.

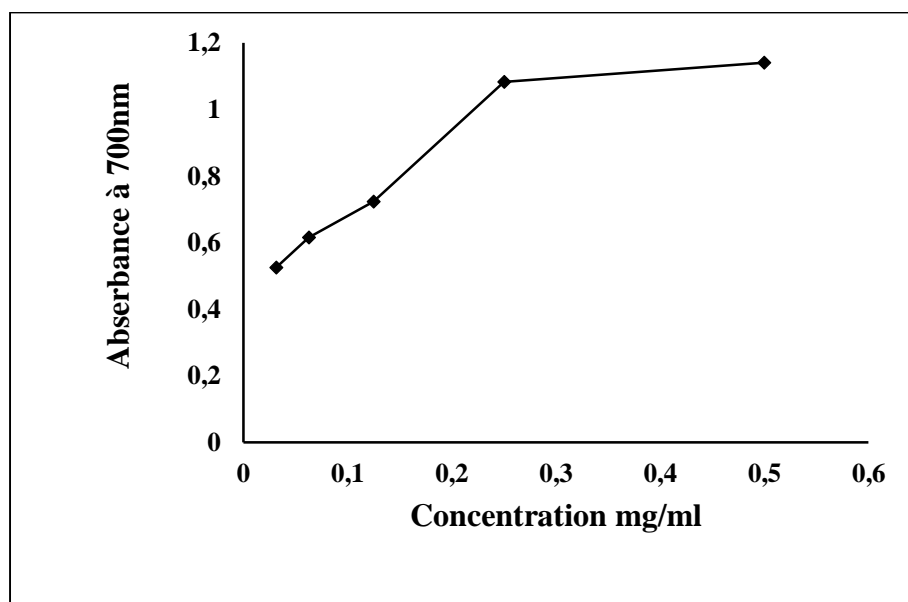


Figure 16: Pouvoir réducteur de l'extrait méthanolique de *Curcuma longa* à 700nm Les valeurs représentent la moyenne de deux essais \pm SD.

Dans ce travail de recherche, la capacité de l'extrait du *Curcuma longa* pour réduire le Fe^{+3} en Fe^{+2} a été déterminée et comparée à celle de l'acide gallique. A une concentration 0.03 mg/ml, l'extrait méthanolique du *Curcuma longa* a présenté une forte activité réductrice.

Le pouvoir réducteur a augmenté avec l'augmentation de la concentration de l'extrait méthanolique des racines du *Curcuma longa* jusqu'à atteindre le maximale de l'activité

réductrice à une concentration 0.5mg/ml. Donc le pouvoir réducteur de l'extrait méthanolique des racines du *Curcuma longa* était faible que celui de l'acide gallique. D'autre recherches similaires sur le pouvoir réducteur de l'huile essentielle du *Curcuma longa* a l'état frais et sèc ont montré la réduction de potentiel à une concentration-dépendante (Gounder et Lingamallu, 2012).

Duh.(1998) a illustré que les huiles extraites de rhizome séché ont un pouvoir réducteur supérieur à celui des l'huiles du rhizome frais. La réduction de la capacité d'un composé peut servi d'indicateur significatif de potentiel de l'activité antioxydante.

Cependant, plusieurs recherches ont montré qu' il ya une liaison entre l'acide gallique et tannique avec divers autres composants de l'extrait du *Curcuma officinalis*, car ces acides phénoliques ayant des quantités plus élevées de groupes d'hydroxyle qui semblent se lier à des protéines et a des hydrates de carbone (Wroblewski et *al.*, 2001 ; Fraizer et *al.*, 2003).

III.2.1.4. *Glycyrrhiza glabra*

Les résultats montrent que l'extrait méthanolique du *Glycyrrhiza glabra* possèdent un pouvoir réducteur remarquable et très significatif ($p < 0,001$) et maximale à 0.25 mg/ml (figure 17). Les valeurs d'EC50 obtenus dans ce test montrent que l'extraits méthanolique de *Glycyrrhiza glabra* possède de très forte capacités réductrices bien quelles sont inférieures à celle du l'acide gallique cela démontre leur propriété de donation d'électrons et par conséquent leur capacité de neutraliser les radicaux libres.

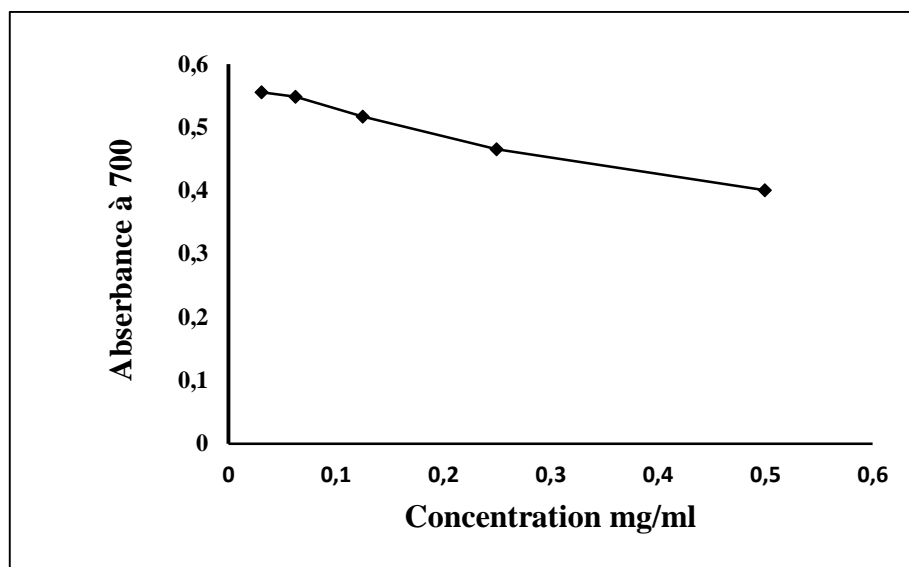


Figure 17: Pouvoir réducteur de l'extrait méthanolique de *Glycyrrhiza glabra* à 700nm. Les valeurs représentent la moyenne de deux essais \pm SD.

Les résultats obtenus ont montré que l'extrait méthanolique des racines des *Glycyrrhiza glabra* a une forte capacité réductrice. Cette activité analysé est comparée a celle de l'acide gallique. Cet extrait a présenté une activité réductrice forte a une concentration de 0.03mg/ml. Ainsi, le pouvoir réducteur était faible que celui de l'acide gallique, par ce qu'il a augmenté avec l'augmentation de la concentration jusqu'à 0.25mg/ml.

Selon Bachir et al.(2004), il n'existe pas de corrélation entre les polyphénols extraits des racines de *Glycyrrhiza glabra* et l'activité antioxydante par rapport au test du pouvoir réducteur. En fait, Albano et Miguel.(2010) ont rapporté que cette corrélation n'est pas toujours existante. Kaur et al.(2012) ont trouvé que l'extrait méthanolique des feuilles de *Glycyrrhiza glabra* était le plus actif dans le test du pouvoir réducteur que tous les autres extraits testés dans leur étude à savoir les extrait aqueux, ethanologique, acétonique et hénanique. L'extrait méthanolique était cependant le plus pauvre en polyphénols.

En revanche, Cheel et al. (2010) ont trouvé qu'il ya une forte corrélation entre le contenu en polyphénols totaux et en flavonoides des extraits méthanoliques de l'huile essentielles de *Glycyrrhiza glabra* et leur activité antioxydantes, ces auteurs réfèrent l'activité antioxydante des extraits de cette plante à la présence d'un nombre de molécules identifiées à savoir des acides phénoliques et flavonoides. Cependant, il ont trouvé que cette corrélation s'applique pas a la contenance en tannins.

III.2.1.5. *Terminalia chebula*

Les résultats montrent que l'extrait méthanolique de *Terminalia chebula* possèdent un pouvoir réducteur remarquable et très significatif ($p < 0,001$) et maximale à 0.007 mg/ml (figure 18). Les valeurs d'EC50 obtenus dans ce test montrent que l'extraits méthanolique de *Terminalia chebula* possède de faible capacité réductrice bien quelles sont inférieur à celle du l'acide gallique, cela démontre leur faible capacité de neutraliser les radicaux libres.

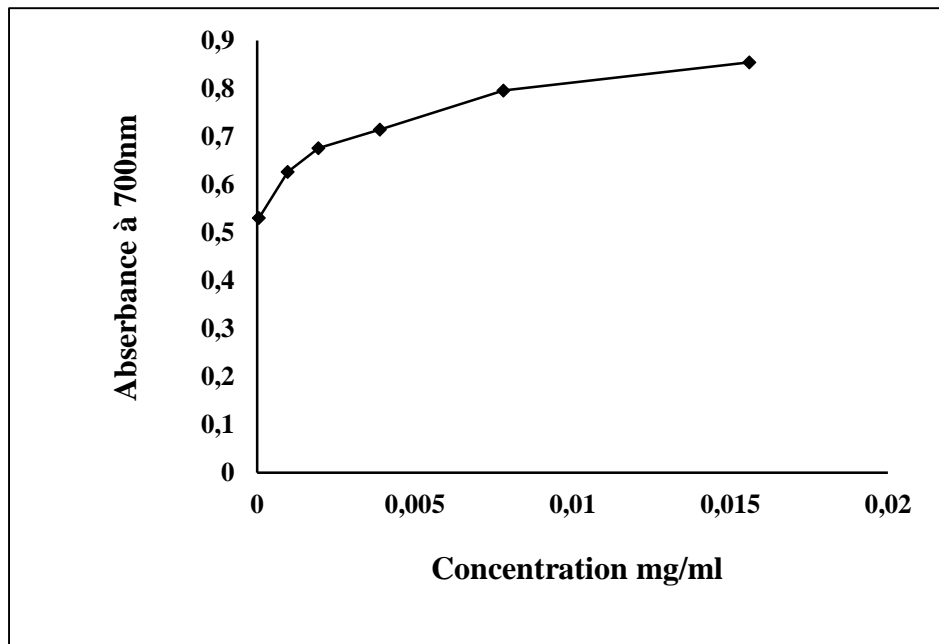


Figure 18: pouvoir réducteur de l'extrait méthanolique de *Terminalia chebula* à 700nm. Les valeurs représentent la moyenne de deux essais \pm SD.

Les résultats déterminent l'efficacité de l'extrait méthanolique de *Terminalia chebula* et leur capacité réductrice et comparée à celle de l'acide gallique.

L'extrait a présenté une forte capacité réductrice. L'activité est minimale à une concentration très faible de 0.0003 mg/ml. Le pouvoir réducteur augmente avec l'augmentation de concentration jusqu'à franchir le maximal à une concentration de 0.007 mg/ml, cet extrait a présenté une excellente activité par rapport à l'acide gallique.

Une étude similaire qui confirme nos résultats où l'efficacité de l'extrait méthanolique présente une excellente activité, dont les ordres d'activité étaient d'accord avec le test de balayage, cette activité a également montré des valeurs de EC50 supérieures à celles des normes et des antioxydants standard, ce qui indique leur aptitude de réduire Fe^{+3} en Fe^{+2} a également été augmenté (Kathirvel et Sujatha, 2012). D'autres études ont montré que la protéine (TCP - III) isolée à partir des fruits de *Terminalia chebula* augmente l'activité antioxydante donc le principe actif est de nature protéique (Srivastava et al., 2012).

III.2.1.6. La remède

Les résultats montrent que l'extrait méthanolique de la remède teste (*Articum lappa*, *Costus indien*, *Curcuma longa*, *Glycyrrhiza glabra*, *Terminalia chebula*) possède un pouvoir réducteur remarquable et très significatif ($p < 0,001$) et maximale à 0.25mg/ml (figure 19).

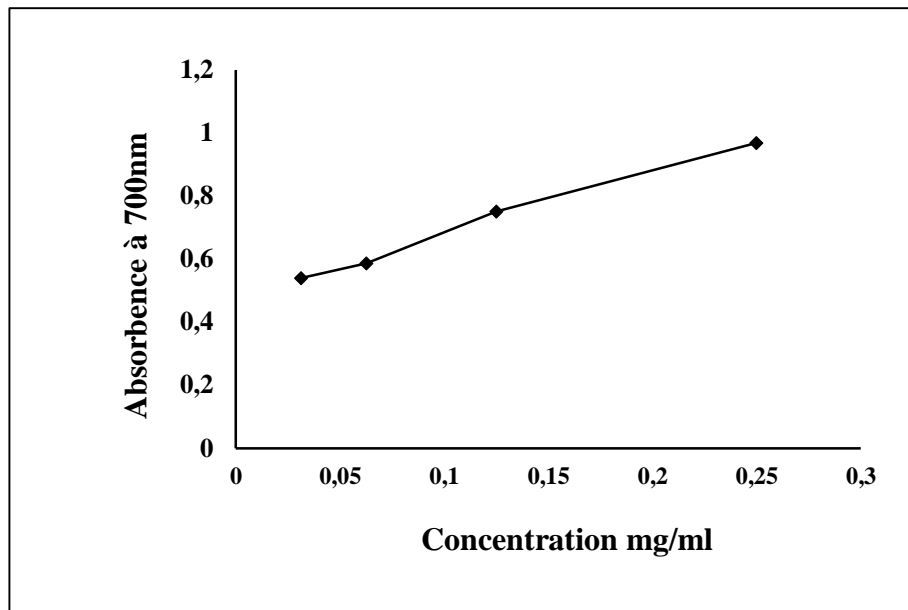


Figure 19: pouvoir réducteur de l'extrait méthanolique du remède étudiée à 700nm. Les valeurs représentent la moyenne de deux essais \pm SD.

Dans la présente étude, on a déterminé la capacité de l'extrait méthanolique du remède étudié pour réduire le Fe^{+3} en Fe^{+2} et comparée à celle de l'acide gallique. L'extrait du remède a présenté une forte activité réductrice à une faible concentration (0,03 mg/ml) et le pouvoir réducteur a augmenté avec l'augmentation de concentration de l'extrait jusqu'à le maximale de l'activité à 0,25mg/ml.

Les valeurs d'EC50 obtenus dans ce test montrent que l'extrait méthanolique du remède étudié possède de très fortes capacités réductrice bien qu'elles sont inférieures à celle de l'acide gallique cela démontre leur propriété de donation d'électrons et par conséquent leur capacité de neutraliser les radicaux libres. Les flavonoïdes sont des principaux donneurs d'électrons (Le et *al.*, 2007).

III.2.2. Activité anti-radicalaire

L'activité anti-radicalaire est très importante due au rôle délétère des radicaux libres dans le domaine alimentaire et dans les systèmes biologiques (Gulçin et *al.*, 2010). La méthode du radical de DPPH, utilisée dans la présente étude, est une procédure commune dans laquelle l'activité antioxydante de l'échantillon étudié est estimée par le degré de décoloration de la solution de DPPH. Ce chromogène violet est facile à utiliser, a une grande sensibilité, permet l'analyse rapide de l'activité antioxydante d'un grand nombre d'échantillons et donne des résultats reproductibles (Gulçin et *al.*, 2010). l'acide gallique utilisé comme antioxydant

standard à montré un effet envers le radical DPPH à une concentration de 8 mg/ 200ml (figure 20). Les différences entre les extraits et l'antioxydants standard (L'acide gallique) et entre les extraits entre eux sont statistiquement très significatives ($p < 0,001$). Les concentrations qui piègent 50% des radicaux libres ou concentrations effectrices (EC50) sont calculées et représentées dans le tableau 05.

Tableau 05: Les EC50 des extraits et de l' Acide gallique. Les valeurs représentent la moyenne des essais \pm SD.

Echantillon	EC50 (mg/ml)
<i>Articum lappa</i>	0.058 \pm 0.054
<i>Costus indien</i>	1.171 \pm 0.227
<i>Curcuma longa</i>	0.093 \pm 0.073
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	1.124 \pm 0.001
<i>Terminalia chebula</i>	0.005 \pm 0.006
Remède	0.017 \pm 0.0008
Acide gallique	0.170 \pm 0.061

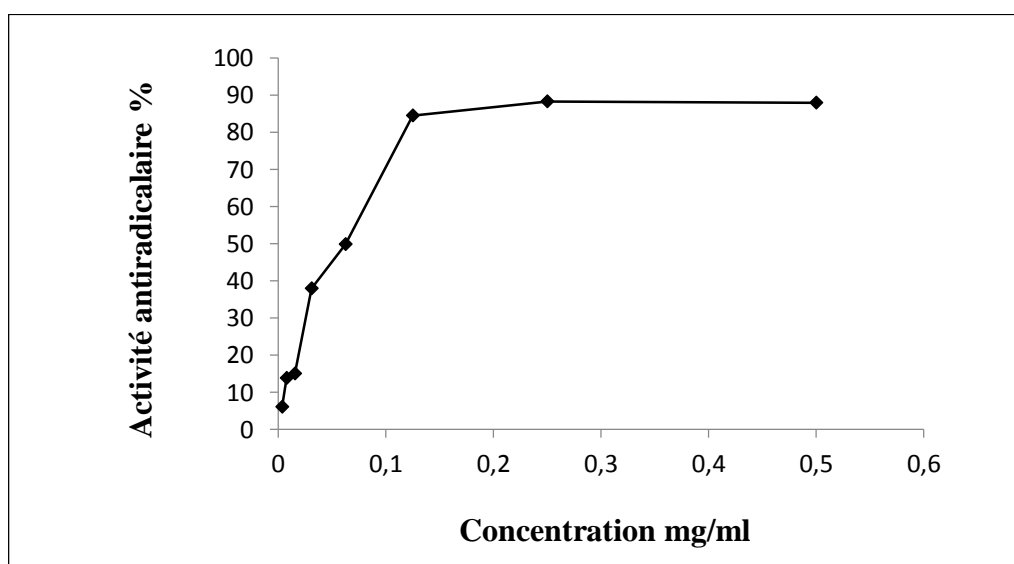


Figure 20: effet antiradicalaires de L'acide gallique vis-à-vis du radical DPPH, chaque valeur représenté la moyenne de deux essais \pm SD

III.2.2.1. *Articum lappa*

Les résultats obtenus montrent que l'extrait méthanolique des racines de l'*Articum lappa* a une activité antiradicalaire remarquable et très significatif ($p < 0,001$). La cinétique de l'absorbance de DPPH à 517nm est représenté dans la (figure 21).

Un effet antiradicalaire maximal de 85% est exercé par l'extrait à une concentration de 0.25mg/ml. L'acide gallique utilisé comme antioxydant standard a montré un effet maximal de 88% envers le radical DPPH à une concentration 0.25 mg/ml. Donc, ces résultats obtenus avec ce test montrent que les extraits méthanolique de l'*Articum lappa* a de faible valeur d'EC50 de l'ordre de 0.01mg/ml ce qui se traduit par exilant effets antiradicalaire. La comparaison des valeurs avec celle de antioxydant standard (acide gallique) montre que l' extrait est actif que l'acide gallique.

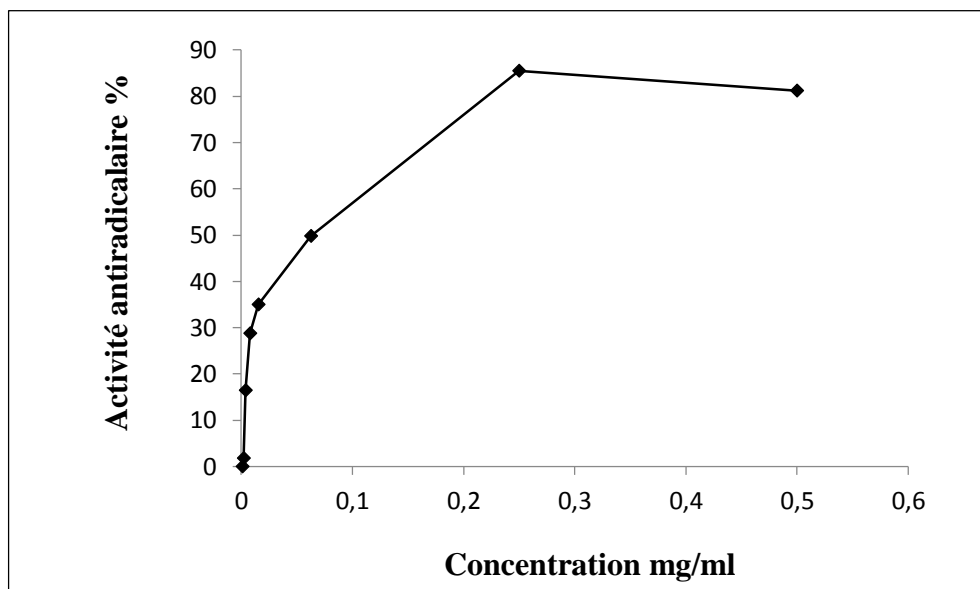


Figure 21: Activité antiradicalaire de l'extrait méthanolique de les racines de l'*Articum lappa* vis-à-vis du radical DPPH, chaque valeurs représenté la moyenne de deux essais \pm SD.

Ces résultats suggèrent que l'extrait contient des agents piègeurs de radicaux libres agissant comme antioxydants primaires. D'autre recherches similaires montrent que l'extrait méthanolique des racines de *Articum lappa* ont une activité puissante contre les ulcères aigus et chroniques (Dos Santos et al ., 2008).

Une étude a montré que le piégeage des radicaux DPPH in vitro a été plus prononcée par l'extrait méthanolique par rapport aux résultats obtenu avec l'extrait de chloroforme et la

fraction de n-hexane/acétate d'éthyle de racine de l'*Articum lappa* (Jaiswal et Kuhnert, 2011). Muthuraman et Sood (2010) ont montré que la stimulation de la production des radicaux libres contribuer au processus de lésions de la muqueuse et des changements dans les enzymes antioxydantes .le stress et /ou l'insuffisance des antioxydants oxydatif jouer un rôle important dans la pathogène de pathologies humaines (Chen et *al.*, 2005).

L'activité antioxydant affichée par l'extrait éthanolique et surtout l'extrait méthanolique pourrait être en raison de la présence de composés phénoliques dans cet extrait. Les extraits méthanoliques des racines de l'*Articum lappa* contiennent une grande variabilité de composés phénoliques, tel que des acides chlorogénique contenant des ester d'acide succinique (Lin et Harnly, 2008). D'autre résultats sont en accord avec le rapport que des extraits bruts et hydroalcooliques des racines de l'*Articum lappa* a les composés phénoliques importants, tel que l'acide chlorogénique, l'acide caféique, cynarine et arctiin (Chen et *al.*, 2004., Ferracane et *al.*, 2010), qui peut être responsable de la capacité antioxydant et activité radicalaire et piégeage des radicaux libres des racines de bardane (Lin et *al.*, 1996). Il ya plusieurs recherche qui ont montré que l'extrait méthanolique des racines de l'*Articum lappa* ont exercé un effet antiradicalaire (Cnubben et *al.*, 2001., Czinner et *al.*, 2001).

III.2.2.2. *Costus Speciosus*

Les résultats obtenus montrent que l'extrait méthanolique des racines de *Costus indien a* une activité antiradicalaire considérable et très significatif ($p < 0,001$). La cinétique de l'absorbance du DPPH à 517nm est représentée dans (figure 22).

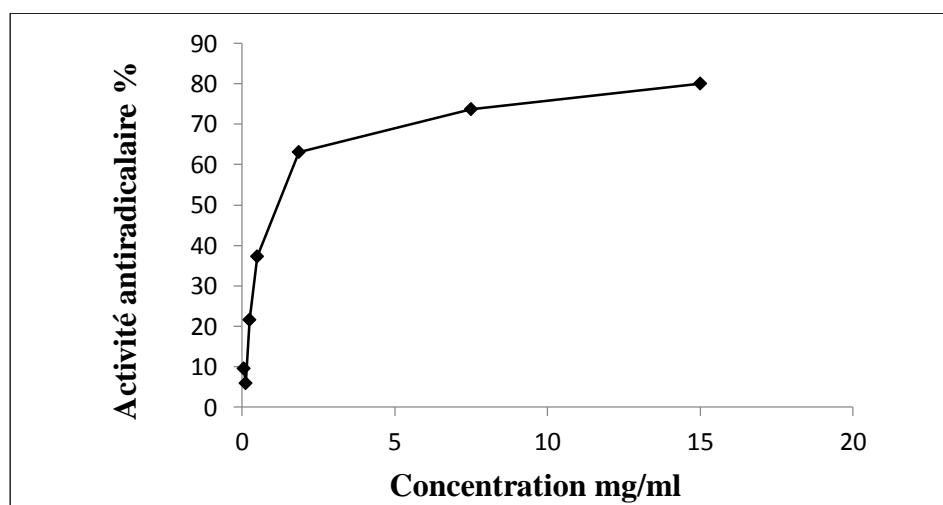


Figure 22: Activité antiradicalaire de l'extrait méthanolique des racines de *Costus speciosus* vis-à-vis du radical DPPH, chaque valeur représentée la moyenne de deux essais \pm SD.

Un effet antiradicalaire maximal de 80% est exercé par l'extrait à une concentration de 15mg/ml. Donc, ces résultats obtenus avec ce test montrent que les extraits méthanolique des racines de *Costus indien* a de valeur d'EC50 trop faible de l'ordre de 0.25mg/ml ce qui se traduit par un excellent effet antiradicalaire. La comparaison de ces valeurs avec celles de l'acide gallique montre que l'extrait est faible que l'acide gallique.

Le stress oxydatif, défini comme un déséquilibre entre les oxydants conduit à de nombreux changements biochimiques et agit en tant que facteur causal de plusieurs maladies telles que le diabète, l'athérosclérose, les problèmes cardio-vasculaires, etc (Evans, 2004). Mohamed et al. (2004) et Vijayalakshmi et Sarada.(2008) ont étudié les différentes parties de *Costus speciosus* pour leur teneur en polyphénols et l'activité antioxydante. Chakraborty. (2009) a montré que l'activité antioxydante de l'extrait méthanolique de *Costus speciosus* quitte pour son activité de piégeage des radicaux libres (Park et al., 2004), ce qui s'accorde avec nos résultats.

D'autre recherches montrent l'importance de l'antioxydants végétaux (costunolide et eremanthin) isolé à partir du rhizome de *Costus speciosus* et qui protège les différents organes de tissus (Chang et al., 2005; Mahboob et al., 2005). D'autre étude similaires démontrent la nature antioxydante de costunolide et eremanthin (constituants du *Costus*) diminuent de manière significative la quantité des TBARS ainsi que les marqueurs de la peroxydation des lipides, par contre ils augmentent la quantité des GSH et des antioxydants enzymatiques (Eliza et al., 2010).

III.2.2.3. *Curcuma longa*

Les résultats obtenus montrent que l'extrait méthanolique des racines de *Curcuma longa* a une activité antiradicalaire très significative ($p < 0,001$). La cinétique de l'absorbance de DPPH à 517nm à été représenté dans la (figure23).

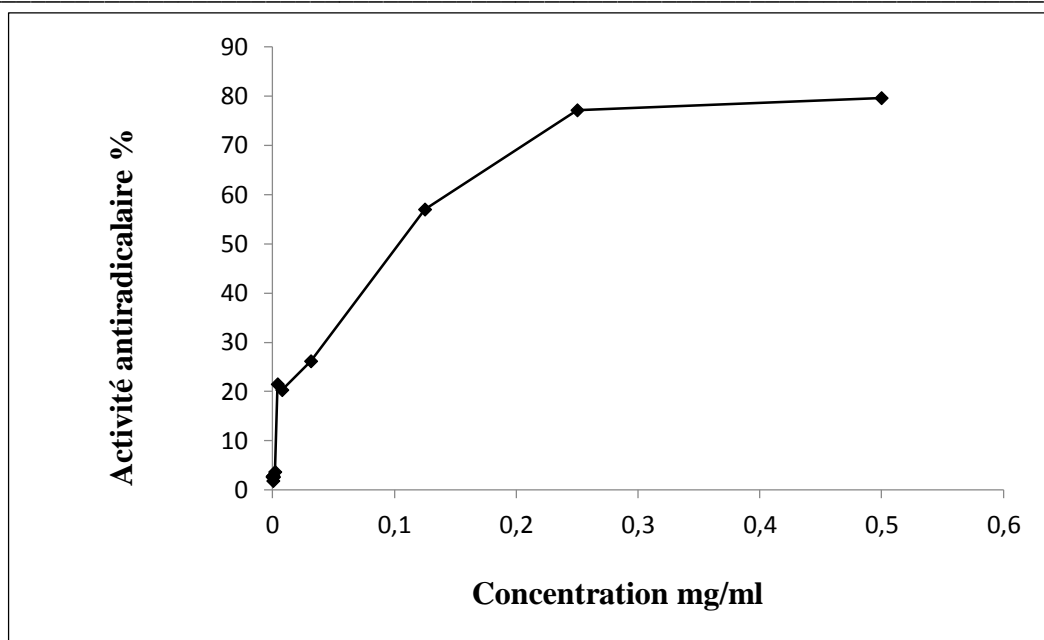


Figure 23: Activité antiradicalaire de l'extrait méthanolique de les racines de *Curcuma longa* vis-à-vis du radical DPPH, chaque valeurs représenté la moyenne de deux essais \pm SD.

Un effet antiradicalaire maximal de 79% est exercé par l'extrait à une concentration de 0.5mg/ml. Donc, ces résultats montrent que les extraits méthanoliques de *Curcuma longa* a de faible valeur d'EC50 de l'ordre de 0.003mg/ml ce qui se traduit par un excellent effets antiradicalaires. La comparaison de ces valeurs avec celle de antioxydant standard (acide gallique) montre que le extrait sont actifs que l'acide gallique.

L'oxydation des molécules biologiques induit une variété d'événements pathologiques tels que l'atherogensis, la cancérogenèse et le vieillissement (Finkel et Holbrook, 2000). Ces dommages sont dus à la présence de radicaux libres tels que les espèces réactives de l'oxygène (ROS) et les espèces réactives de l'azote (RNS). Par conséquent, le concept de pharmacologiques suppléments pour se défendre contre les ROS / RNS avec des antioxydants a devenue un domaine de recherche intense (Adhikari et al., 2007). Zaeoung et al. (2005) ont également signalé la forte activité antioxydante de l'extrait methanolique de *Curcuma longa* contre le radical DPPH, ces dernieres études ont été confirmé nos résultats. L'études de Masuda et al. (2001) ont signalé la forte activité antioxydante des curcuminoïdes du *curcuma longa*, aussi, les huiles essentielles de rhizomes frais de *Curcuma longa* ont des propriétés antioxydantes plus élevées par rapport aux rhizomes secs. Une étude in vitro mesurant l'effet de la curcumine hème oxygénase-1 sur l'endothélium, il s'agit d'une protéine inductible de

stress utilisée contre des cellules endothéliales aortiques bovines. Une résistance à l'oxydation cellulaire et au dommages était observée (Mortellini et *al.*, 2000).

III.2.2.4. *Glycyrrhiza glabra*

Les résultats obtenus montrent que l'extrait méthanolique des racines de *Glycyrrhiza glabra* ont une activité antiradicalaire remarquable et très significatif ($p < 0,001$). La cinétique de l'absorbance de DPPH à 517nm est représenté dans (figure 24).

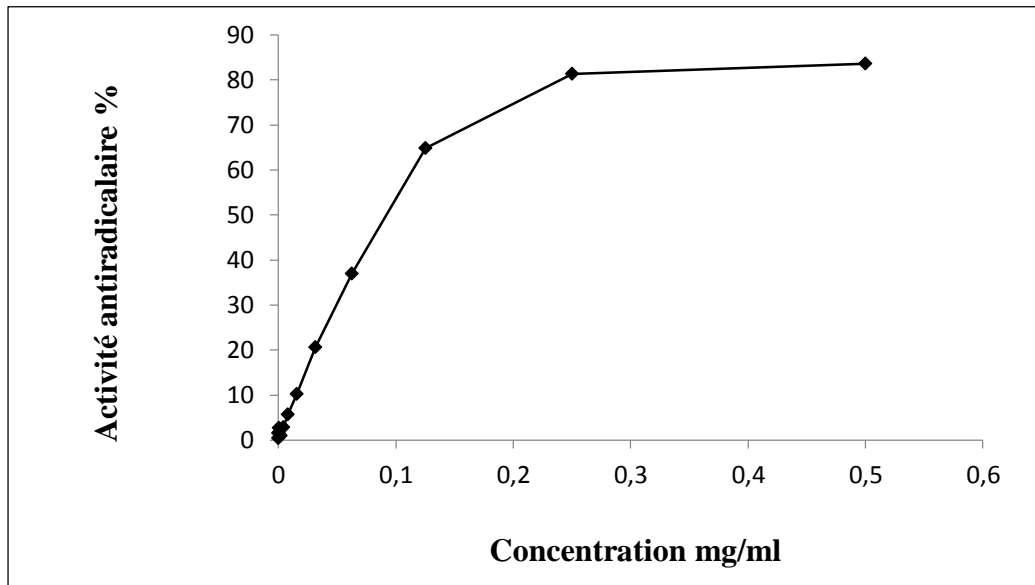


Figure 24: Activité antiradicalaire de l'extrait méthanolique de les racines de *Glycyrrhiza glabra* vis-à-vis du radical DPPH, chaque valeurs représenté la moyenne de deux essais \pm SD.

Un effet antiradicalaire maximale de 83% est exercé par l'extrait à de concentration de 0.5 mg/ml . Donc, ces résultats montrent que les extraits méthanolique de *Glycyrrhiza glabra* a de faible valeur d'EC50 de l'ordre de 0.01mg/ml ce qui traduit par un excellent effets antiradicalaire. La comparaison de ces valeurs avec celle de l'antioxydant standard (acide gallique) montre que l'extrait sont faible que l'acide gallique.

Une étude similaire qui a évalué les propriétés de piégeage des radicaux de trois extraits de la feuille de réglisse avec un dosage colorimétrique, ces résultats montrent que l'extrait méthanolique exerce un effet antiradicalaire plus que l'extrait éthanoïque (Szczała et *al.*, 2003). D'autre recherches utilisant l'extrait acétonique, aqueux et méthanolique des racines de réglisse pour piéger les radicaux libres et évaluer l'activité radicalaire (Hatano et *al.*, 1988). ces résultats

s'accordent avec les nôtres. Une étude préalable, montrent que l'extrait méthanolique exerce une activité antiradicalaire plus que l'extrait aqueux (DiMambro et Fonseca, 2005).

Beaucoup de composés phénoliques présents dans les plantes médicinales possèdent des propriétés antioxydantes et anti –inflammatoires. les activités et les rapports précédents ont mis en évidence que les constituants de *Glycirrhiza glabra* étaient efficaces pour la prévention de la peroxydation lipidique (Hara guchi et *al.*, 1998). Trempe la production de ROS peut diminuer l'inflammation et les lésions tissulaires ultérieure . La première ligne de défense antioxydant cellulaire se composent d'enzymes de piégeage de radicaux libres , tels que la SOD , CAT et GPx . Ainsi, pour éliminer les radicaux libres , ces antioxydants cellulaires jouent un rôle important dans le maintien d'un équilibre d'oxydoréduction dans des conditions physiologiques normales, mais agir en première ligne de défense contre la production excessive de radicaux libres (Valko et *al.*, 2007). ces résultats élucidant le profil antioxydant de l'extrait méthanolique de la réglisse et montrent qu'il contienne ces composés naturels (Speranza et *al.*, 2010). plusieurs recherche a été montré l'effet antiradicalaire de différents extraits des racines de la réglisse (Byun et *al.*, 2002 ., Jo et *al.*, 2003).

III.2.2.5. *Terminalia chebula*

Les résultats obtenus montrent que l'extrait méthanolique des racines de *Terminalia chebula* a une activité antiradicalaire très significatif ($p < 0,001$). La cinétique de l'absorbance de DPPH à 517nm est représenté dans (figure 25).

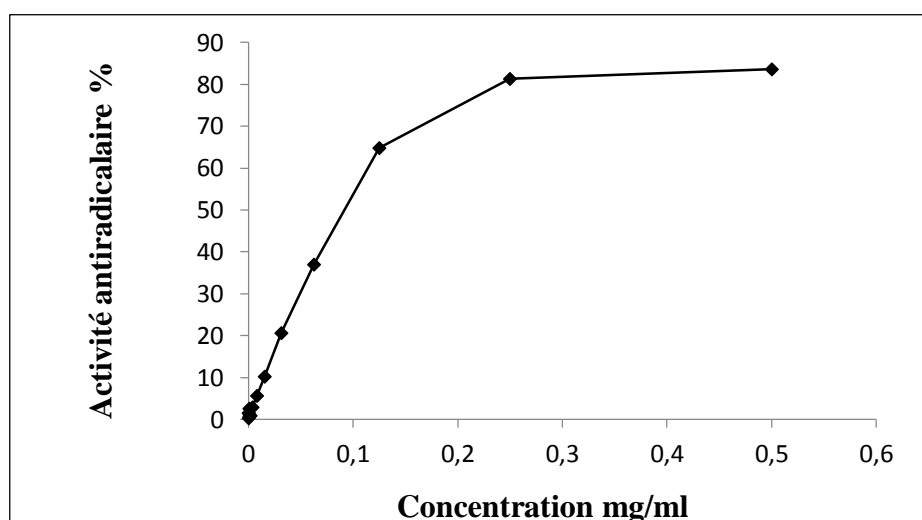


Figure 25: Activité antiradicalaire de l'extrait méthanolique de les racines de *Terminalia chebula* vis-à-vis du radical DPPH, chaque valeurs représenté la moyenne de deux essais \pm SD.

Un effet antiradicalaire maximale de 84% est exercé par l'extrait à une concentration de 0.06mg/ml. Donc, ces résultats montrent que les extraits méthanolique de *Terminalia chebula* a de faible valeur d'EC50 de l'ordre de 0.001mg/ml ce qui se traduit par un excellent effets antiradicalaire. La comparaison de ces valeurs avec celle de l'antioxydant standard (acide gallique) montre que l'extrait est plus actif que l'acide gallique.

Une étude a montré que l'extrait méthanolique des fruit de *Terminalia chebula* indique dans le test de DPPH une activité antioxydante beaucoup plus élevé par rapport à l'extrait aqueux (Naik et *al.*, 2003). D'autre recherches réalisées pour isoler et caractériser les protéines a partir de l'extrait méthanolique des fruit de *Terminalia chebula* ont montré que cette dernière possède un potentiel antioxydants des propriété de piégeage de radicaux libres, bien que le mécanisme réel de son action protectrice n'est pas clairement connu. D'autre études sont nécessaires pour déterminer tous ce principe actif, a la fois structurellement et fonctionnellement, pour prendre à une image claire de son rôle entant que molécule antioxydante (Srivastava et *al.*, 2012). D'autre travaux ont étudié la capacité de l'extrait de *Terminalia chebula* à neutraliser les radicaux libres tels que les radicaux DPPH, et les résultats montrent clairement que la constituant phénolique présents dans l'extrait méthanolique des fruit représentent une activité globale de l'extrait vers le radical DPPH (Naik et *al.*, 2004).

Les résultats d'autres recherches ont également montré que l'extrait méthanolique de *terminalia chebula* inhibent la formation de peroxydes lipidiques et piègent les radicaux superoxydes et hydroxyles in vitro (Chang et *al.*, 2010).

III.2.2.6.Le remède

Les résultats obtenus montrent que les extraits méthanolique du remède étudié ont une activité antiradicalaire très significatif ($p < 0,001$). (figure 26) Un effet antiradicalaire est exercé par les extraits méthanoliques du remède étudié, et l'extrait méthanolique du remède étudié a de forte valeurs d'EC50 de 0.03mg/ml, 0.06mg/ml et 0.125 mg/ml ce qui se traduit par de faibles effets antiradicalaires. On a remarqué qu' en générale le remède étudie sont présenté par un fort effets antiradicalaires puis la cinétique de l'activité deviens presque stable à 0.06mg/ml. La comparaison de ces valeurs avec celles des antioxydants standards, montrent que le remède est plus actif que l'acide gallique. La même remarque pour l'activité antiradicalaire qui présente un excellent effet dans des concentration faibles mais il les réduit jusqu'à 0.125mg/ml. Ces résultats suggèrent que les extraits méthanolique du remède contiennent des agents piègeurs de radicaux libres agissant comme antioxydants primaires.

L'action de ces antioxydants est supposée être due à leur capacité de donation d'atomes d'hydrogène ou d'électrons dérivée principalement de l'hydroxyle du cycle A des flavonoïdes (Le et *al.*,2007)

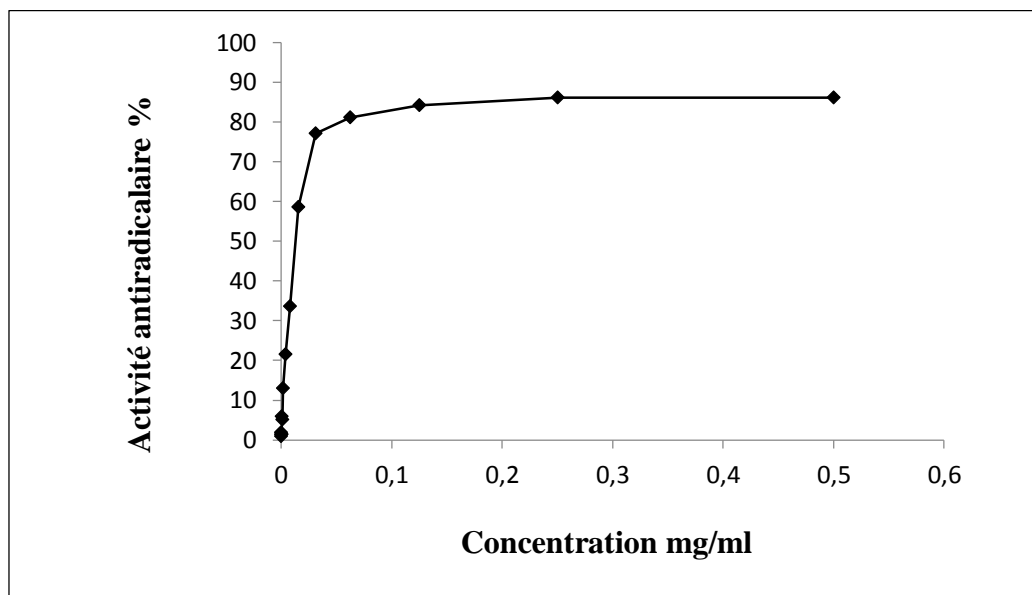


Figure 26: Activité antiradicalaire de l'extrait méthanolique du remède étudié vis-à-vis du radical DPPH, chaque valeur représenté la moyenne de deux essais \pm SD.

D'après notre étude, on conclut que le remède testé à une forte activité antioxydant et antibactérienne. Ce remède est connue pour son effet contre le psoriasis.

des questions se sont posées au niveau de plusieurs recherches sur la relation du psoriasis et le stress oxydatif. Ceci a été confirmé par la suite par plusieurs auteurs.

Concepts récents de la pathogenèse du psoriasis se concentrent sur la l'importance du système immunitaire inné et le rôle de la dendritique des cellules , des neutrophiles, et des peptides antimicrobiens. L'expression accrue de celui-ci présente une caractéristique du psoriasis (Harder et *al.*, 2005). Les peptides antimicrobiens se sont révélés être des médiateurs inflammatoires puissants , en plus de leur rôle en tant que substances antimicrobiennes (Lai et Gallo , 2009). Des interactions cellulaires complexes entre les kératinocytes de l'épiderme , les mono- leucocytes nucléaires , les neutrophiles, les cellules dendritiques et les cellules T activées , avec les facteurs de croissance, les cytokines et les chimiokines sont impliqués dans le développement du psoriasis (Lowe et *al.*, 2007). Krueger et *al.*(2002) ont pour illustré les progrès récents dans la compréhension de l'influence du stress oxydatif sur la pathogenèse du psoriasis en se concentrant sur la modulation du signal de voies de transduction de ROS.

Beaucoup de questions sont sans réponse en ce qui concerne en outre des effets physiologiques de ROS ainsi que le mécanisme moléculaire et l'identification des ROS distincts impliqués dans les troubles de la peau dont le psoriasis. il existe des preuves que composés induisant des réponses antioxydantes sont des agents thérapeutiques utiles de maladies de peau telles que le psoriasis humains , mais également pour d'autres troubles dans lequel le stress oxydatif joue un rôle pathogène important (Nelson et *al.*, 1999; Wierinckx et *al.*, 2005).

Compte tenu de l'influence mentionnée ci-dessus du collecteur le stress oxydatif sur les systèmes fonctionnant dans l'inflammation de médiation immunitaire présente dans le psoriasis , les médicaments induisant des mécanismes antioxydants devrait avoir un potentiel thérapeutique, Un médicament DMF contenant en tant qu'ingrédient principal a été enregistré dans Allemagne pour le traitement par voie orale du psoriasis modéré à sévère depuis 1994 (Kappos et *al.*, 2008). Les thérapies actuelles pour le psoriasis sont loin d'être satisfaisante. De nombreux traitements sont associés à importante effets secondaires, y compris une lésion rénale, des anomalies du foie, et même le cancer. Par conséquent, certains patients se tournent vers base de plantes médicament pour le traitement du psoriasis (Nickoloff ,2004; Weger, 2010).

Selon les résultats obtenus sur notre remède et ses plantes constitutives qui ont montré une bonne activité antioxydante et aussi

Après l'enquête réalisée sur ce remède et d'après quelques herboristes, on peut conclure que ce remède constitué de (*Articum lappa*, *Costus Speciosus*, *Curcuma longa*, *Glycyrrhiza glabra*, *Terminalia chebula*) peut exercer un effet contre le psoriasis et nous avons trouvé que 75% de ces gens ont utilisé les plantes médicinales pour traiter le psoriasis.

Conclusion

En phytothérapie, les plantes médicinales ou l'extrait des plantes sont utilisées dans le traitement de nombreuses maladies infectieuses et sont aussi utilisées dans les préparations pharmaceutiques. Ces plantes sont largement utilisées pour guérir plusieurs maladies. Dans notre travail, nous avons apporté en pratique l'étude de l'efficacité d'un remède composé de cinq plantes médicinales (*Articum lappa*, *Costus indien*, *Curcuma longa*, *Glycyrrhiza glabra* et *Terminalia chebula*). Ce dernier est connu pour son effet contre plusieurs maladies, particulièrement, le Psoriasis.

Notre étude a porté sur l'évaluation des activités biologiques de l'extrait méthanolique du remède et ses plantes constitutives. Nous nous sommes basé sur les travaux de Ozsoy N et al.(2008) pour l'évaluation de l'activité antioxydante.

Les résultats obtenus montrent que les extraits méthanoliques étudiés possèdent des activités antioxydantes importantes *in vitro*. Ils montrent une inhibition très importante vis-à-vis du radical DPPH et un excellent pouvoir réducteur.

En outre, seul l'extrait méthanolique de *Terminalia chebula* a montré une excellente activité avec tous les tests de la présente étude tandis que la plante du *Curcuma longa* est une source prometteuse d'agents antioxydants mais aucune activité antibactérienne n'a été observée contre les souches testées.

Par ailleurs, l'extrait méthanolique du remède étudié et de celui de *Terminalia chebula* ont montré une très forte activité anti-radicalaire vis-à-vis du radical DPPH même supérieure à celle de l'acide gallique avec une EC50 de (0.017 ± 0.0008) et (0.005 ± 0.006) respectivement. En outre, les deux extraits précédents possèdent un pouvoir réducteur important concentration-dépendant avec des EC50 de (0.081 ± 0.005) , (0.005 ± 0.002) respectivement.

L'effet antibactérien des extraits méthanoliques a été évalué par la méthode de diffusion sur l'agar vis-à-vis de trois souches bactériennes. Les résultats révèlent que seulement l'extrait méthanolique du remède et de *Terminalia chebula* ont exercé une excellente activité antibactérienne contre toutes les souches testées : *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*. Donc, *Terminalia chebula* est la plante la plus active du remède possédant une excellente activité antioxydante et antibactérienne.

Après l'enquête réalisée et d'après nos résultats, on peut conclure que ce remède peut exercer un effet contre le psoriasis qui a une relation avec le stress oxydatif selon plusieurs auteurs.

Enfin il faut être conscient que pour être fiable, cette étude doit développer des systèmes complexes concernant l'identification des molécules bioactives, la confirmation de la capacité antioxydante de ce remède par des tests *in vivo* ainsi que l'évaluation de l'activité antibactérienne des huiles essentielles de ce remède et d'autres extraits vis-à-vis d'autres souches bactériennes sont nécessaires.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIES

Références bibliographiques

- A.A.M. Mohamed, A. Mayra, M.K.R. Thanaa, A.S. Nabila, A.S. Nashami, E.G. Joseph.2004. Association of serum sialic acid with cardiovascular metabolic risk factors in Kuwaiti children and adolescents with type 1 diabetes, *Metabolism* . ,*SingaporeMed* ,**53**:638-643.
- Afanas'ev, I. B., 2009. Signaling mechanisms of oxygen and nitrogen free radicals, *CPC Press*.1-71.
- Adhikari, S., Priyadarsini, K.I., Mukherjee, T.,2007. Physico-chemical studies on the evaluation of antioxidant activity of herbal extracts and active principles of some Indian medicinal plants. *J. Clin. Biochem. Nutr.***40**,174-183.
- Ahmad S.,1995.Oxidative stress and antioxidant defenses in biology. 1st Ed. *Chapman & Hall*. New York. pp: 1-457.
- Ahsan, H., Ali, A. and Ali, R.,2003.Oxygen free radicals and systemic autoimmunity. *Clinical and experimental immunology*. **131**, 398-404.
- Ahmed SR, Siddiq M., 2009.Vedic plants medicinal and other uses, chauk hambha Orientalia, *Varanasi, India*.70P.
- Al-Bachir, M., Al-Adawi, M.A., Al-Kaid, A., 2004. Effect of gamma irradiation on microbiological, chemical and sensory characteristics of licorice root product. *Radiat. Phys. Chem.* **69**, 333–338.
- Albano S M and Miguel M G .,2010. Biological activities of extracts of plants grown in Portugal. *Industrial Crops and Products*, 1-6.
- Allen PC., Danforth HD., Augustine PC.,1998. Dietary modulation of avian coccidiosis. *Int J Parasitol*, **28**:1131-1140.
- Al-Kattan MO.,2006. Effect A-wazarin2 preparation from camel's urine on some pathogenic Bacteria for digestive system. *PhD Thesis*. 60-68.
- AL-Kattan MO., AL-Sheikh HM., 2011. Effect of water extract of Indian Costus or sea-Qust on pathogenic fungi for the respiratory system in human to exhibit the miracle scientific in the Sunah. *Ass. Univ. Bull. Environ. Res.* **14**(1):1-14.
- AL-Kattan, Manal Othman.2013. Anti-bacterial effect of Indian costus and sea-qust and their water extracts on some pathogenic bacteria of the human respiratory system. *Food Chemistry* ,**7**(20), 1418-1423.
- Amal G. Al-Bakri, Fatma U. Afifi.2007. Evaluation of antimicrobial activity of selected plant extracts by rapid XTT colorimetry and bacterial enumeration. *Journal of Microbiological Methods* **68** ,19–25.
- Amjad Hossin M.2005.Neem seed oil: Bangladesh. Examples of the Development of pharmaceutical Products from Medicinal Plants. *Bangladesh Council of Scientific and Industrial Research (BCSIR)*.**10**:59-63.
- André C. Rico. 2008.Connaitre la vie pour saisir le futur: in vivo veritas. *Editions l'Harmattan*. Paris.192P.

- Anwesa Bag , Subir Kumar Bhattacharyya , Nishith Kumar Pal, Rabi Ranjan Chattopadhyay. 2012. In vitro antimicrobial potential of Terminalia chebula fruit extracts against multidrug-resistant uropathogens. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* ,1883-1887.
- Anwesa Bag, Subir Kumar Bhattacharyya, Rabi Ranjan Chattopadhyay. 2013. The development of Terminalia chebula Retz. (Combretaceae) in clinical research. *Asian Pac J Trop Biomed* , **3**(3): 244-252.
- Arora, D.S., Kaur, J., 1999. Antimicrobial activity of spices. *International Journal of Antimicrobial Agents*, **12**, 257–262.
- Ates DA and Erdourul ZT.,2003. Antimicrobial activities of various medicinal and commercial plant extracts. *Turk. J. Biol.*, **27**: 157- 162.
- Atindehou, K.K., Kone, M., Terreaux, C., Traore, D., Hostettmann, K., Dosso, M., 2002. Evaluation of the antimicrobial potential of medicinal plants from the Ivory Coast. *Phytotherapy Research* ,**16**, 497–502.
- Atonin Bossu. 2012. Traité des plantes médicinales indigènes. précédé d'un cours de botanique. *J-B. Baillières*. Paris. 840P.
- A. Vijayalakshmi, N. C., Sarada, Fitoterapia. 2008. Les plantes médicinales, *J. Nat. Prod*, **79** (3), 197-198.
- Babior, B. M., Lambeth, J. D., Nauseef, W. (2002) The neutrophil NADPH Oxidase. *Arch Biochem Biophys*. **397**: 342-344.
- Bahorun T., 1997. Substances Naturelles Actives: La flore Mauricienne une source D'approvisionnement potentielle. *AMAS. Food and Agricultural Research Council*. Réduit. Mauritius. 234P.
- Balentine, C.W., Crandall, P.G., O'Bryan, C.A., Duong, D.Q., Pohlman, F.W., 2006. The pre- and post-grinding application of rosemary and its effects on lipid oxidation and color during storage of ground beef. *Meat Science*, **73**: 413-421.
- Balaban R.S., Nemoto S. and Finkel T.,2005. Mitochondria, oxidants, and aging. *Cell* **120**, 483-495.
- Takimoto, E. and Kass, D.A.,2007. Role of Oxidative Stress in Cardiac Hypertrophy and Remodeling. *Hypertension*. **49**, 241.
- Barbara Zablocki.2009. Du stress au bien- être et à la performance. *Edipro. Belgique*. 217P.
- Bartsh H-and Nair J.,2000. Ultrasensitive and specific detection methods for egzocyclic DNA adducts: Marker for lipid peroxidation and oxidative stress. *Toxicology* **153**: 105-114.
- Burt, S., 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods review. *Int. J. Food Microb.*, **94**: 223-253.
- Bag A., Bhattacharyya SK., Bharati P., Pal NK., Chattopadhyay RR.,2009. Antibacterial activity of Chebulic myrobalan (fruit of Terminalia chebula Retz.) extracts against methicillin resistant Staphylococcus aureus and trimethoprim-sulphamethoxazole resistant uropathogenic Escherichia coli. *Afr J Plant Sci*, **3**(2):25-29.
- Bag A., Bhattacharyya SK., Pal NK., Chattopadhyay RR.,2011. Synergistic effect of Terminalia chebula against multidrug-resistant uropathogenic Escherichia coli. *Med Aromatic Plant Sci Biotech*, **5**(1):70-73.

- Beani, J. C.,1995.Actions biologiques du rayonnement solaire sur la peau. *Rev Int Péd.* **259**, 2-7.
- Beckman, K.B., Ames, B.N. ,1998.The free radical theory of aging matures. *Physiol. Rev.* **78**: 547-581.
- Belviranli M. and Gökbel H.,2006. Acute exercise induced oxidative stress and antioxidant changes. *Eur. J. Gen. Med.* **3**, 126-131.
- Beloued A., 2009. Plantes médicinales d'Afrique. 5eme ed., *Office des Publications Universitaires*. Alger. 284P.
- Bernard Chemouny.2012. Soigner le stress par l'homéopathie et la phytothérapie. *Odile Jacob.Paris*.224P.
- Bezanger-beauquesne L. et al.,1990. Plantes médicinales des régions tempérées. Paris: *Maloine*,395p.
- Bomberger JM, Maceachran DP, Koepfen K, Barnaby RL, O'Toole GA, Stanton BA.,2011. A *Pseudomonas aeruginosa* toxin that hijacks the host ubiquitin proteolytic system. *PLoS, Pathog.* **7**(3):100-325.
- Bonnefont-Rousselot D., Thérond P., Beaudoux J.L., Peynet J., Legrand A.and Delattre J 2001. Vieillesse et stress oxydant. Quels marqueurs potentiels ,*Ann. Biologica et Clinica*,**59**:453-459.
- Bonjar GH.,2004. Inhibition of Clotrimazole-resistant *Candida albicans* by plants used in Iranian folkloric medicine. *Fitoterapia* ,**75**(1):74-76.
- Boveris, A., Oshino, N., Chance, B.,1972.The cellular production of hydrogen peroxide. *Biochem. J.* **128**: 617-630.
- Boyd B., Ford C., Koepke Michael C., Gary K., Horn E., McAnalley S. et McAnalley B.,2003.Etude pilote ouverte de l'effet antioxydant d'Ambrotose AOTM sur des personnes en bonne santé. *GlycoScience & Nutrition*.**4**:6,74.
- Briganti, S.; Picardo, M.,2003. Antioxidant activity, lipid peroxidation and skin diseases: what's new. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* **17**:663–669.
- Byun, M.W., Son, J.H., Yook, H.S., Jo, C., Kim, D.H., 2002. Effect of gamma irradiation on the physiological activity of Korean soybean fermented foods, Chungkook- jang and Doenjang. *Radiat. Phys. Chem.* **64**, 245–248.
- Cuvelier M-E., Richard H et Berset C., 1992. Comparaison of antioxidant activity of some acid phenolic: structure-activity relationship.*Biosci.Biochem.Biotech.* **56**:324-325P.
- Chen, F.A., Wu, A.B., Chen, C.Y., 2004. The influence of different treatments on the free radical scavenging activity of burdock and variations of its active components. *Food Chem.* **86**, 479–484.
- Chen, S.H., Liang, Y.C., Chao, J.C., Tsai, L.H., Chang, C.C., Wang, C.C., Pan, S., 2005 Protective effects of *Ginkgo biloba* extract on the ethanol-induced gastric ulcer in rats. *World J. Gastroenterol.* **11**, 3746–3750.
- Cnubben, N.H.P., Rietjens, I.M.C.M., Wortelboer, H., Van Zanden, J., Van Bladeren, P.J., 2001.The interplay of glutathione-related processes in antioxidant defense . *Toxicol. Pharmacol.* **10**, 141–152.
- Chakraborty,G A., Les plantes médicinales, *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, **43**(1),96-98.

- Chopra R.-N.,1958. Chopra's indigenous drugs of india. Calcutta : Dhur and sons private limited.
- Couplan F.,2000. Dictionnaire étymologique de botanique. Paris : *Delachaux et Niestlé*,85-97.
- Czinner, E., Hagymasi, K., Blazovics, A., Kery, A., Szoke, E., Lemberkovics, E., 2001. The in vitro effect of Helichrysi flos on microsomal lipid peroxidation. *J. Ethnopharmacol.* **77**, 31–35.
- Celiktas, O;Y., Hames Kocabas, E.E., Bedir, E., Vardar Sukan, F., Ozed, T.,Baser, K.H.C. 2007. Antimicrobial activities of methanol extrates and essential oils of Rosmarinus officinalis, depending on location and seasonal variations. *Food Chem.*, **100**: 553-559P.
- Chevallier A., 1996. Encyclopedia of Plants. Dorling Kindersley Pty Limited, st Leonards. NSW. 224P.
- Chia-Lin Chang and Che-San Lin.2010. Development of antioxidant activity and pattern recognition extracts and its fermented products. *Research Institute of Biotechnology, Hungkuang University*.245P.
- Daénielle Roux. 2005. Les nouvelles plantes qui soignent c'est naturel, c'est ma santé. *Alpen Editions S.A.M.*95P.
- Da Silva S.L., Da Silva A., Honório K.M., Marangoni S., Toyama M.H. and Da Silva A.B.F.,2004. The influence of electronic, steric and hydrophobic properties of flavonoid compounds in the inhibition of the xanthine oxidase. *Journal of Molecular Structure (Theochem)* **684**, 1-7.
- Dastidar S.G., Manna A., Kumar KA., Mazumdar K., Dutta N;K., chakrabatary A.N., Motohashi N et Shirataki Y., 2004. Studies on the antibacterial potentiality of isoflavones. *International Journal of Antimicrobial Agents.* **23**:99-102.
- Dröge, W. ,2002. Free Radicals in the Physiological Control of Cell Function. *Physiol. Rev.* **82 (1)**: 47-95.
- Delaveau P.,1987. Les Epices, Histoire, description et usage des differents épices aromates et condiments. *Albin Michel Editeur.* 372P.
- Delaveau P.,2003. Expliquez-moi les plantes - Voyage en botanique. Paris : *Pharmathèmes édition communication santé*, 505p.
- Di Mambro, V. M., & Fonseca, M. J. V.,2005. Assays of physical stability and antioxidant activity of a topical formulation added with different plant extracts. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, **37(2)**, 287–295.
- Dominique Fournier.2000. Fleurs de Galarne. *Editions chelinements.* Paris.179P.
- Ming-Kun Ku., Hsueh Chiao Liu, Shiu- Ru Lin.2013. Efficacy analysis of preserved great burdock essence compounds. *Biomarkers and Genomic Medicine.***5**:67-70P.
- Dos Santos, A.C., Baggio, C.H., Freitas, C.S., Lepieszynski, J., Mayer, B., Twardowschy, A., Missau, F.C., dos Santos, E.P., Pizzolatti, M.G., Marques, M.C., 2008. Gastroprotective activity of the chloroform extract of the roots from Arctium lappa L. *J. Pharm. Pharmacol.* **60**, 795–801.
- Dhanalakshmi Kutti Gounder, Jaganmohanrao Lingamallu. 2012. Comparison of chemical composition and antioxidant potential of volatile oil from Fresh, dried and cured turmeric (Curcuma longa) rhizomes. *Industrial Crops and Products*,**38**, 124-131.
- Dupont F et Guignard J.-L. Botanique .2007. Systématique moléculaire. 14ème éd. *Issyles-Moulineaux : Masson*, 285p.

Dymock N., 1890. *Pharmacographia indica*, a history of the principal drugs of vegetable prigin. Londres: Kegan Paul, Trench, Truber & Co. 624P.

Eliza J, Daisy P, Ignacimuthu S, Duraipandiyam V., 2009. Antidiabetic and Antilipidemic effect of Eremanthin from *Costus speciosus* (Koen.) Sm., in STZ Induced diabetic rats. *Chem. Biol. Inte.* **10**(1):67-72.

Ernest small, Paul M. Catling. 2000. *les cultures médicinales canadiennes* canadian electronic library: Books collection. *NRC research Press.* 281P.

Ertürk, Ö., 2006. Antibacterial and antifungal activity of ethanolic extracts from eleven spice plants. *Biologia Bratislava*, **61**: 275-278.

Evans W.J., 2000. Vitamin E, vitamin C, and exercise. *Am. J. Clin. Nutr.* **72**, 647-652.

Fabienne-Real. 1986. Quelques donnees recentes sur l'utilisation de la bardane en pharmacie. *Food chemistry*, 146P.

Fabrice Bardeau. 2009. *La pharmacie du Bon Dieu (Santé pratique)*. Fernand Lanore. Paris. 333P.

Fabry, W., Okemo, P., & Ansorg, R., 1998. Antibacterial activity of East African medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*. **60**(1), 79-84.

Faure P. and Bonnefont-Rousselot D., 2005. Stress oxydant, diabète sucré et produits de glycation avancée. In "Delattre J, Beaudeau J.L., Bonnefont-Rousselot, D. (Eds.), Radicaux libres et stress oxydant : aspects biologiques et pathologiques". Editions médicales internationales, *Lavoisier édition, TEC & DOC*, Paris. pp: 354-376.

Favier, A., 2003. Le stress oxydant : Intérêt conceptuel et expérimental dans la compréhension des mécanismes des maladies et potentiel thérapeutique. *Actualité chimique*. 108-115.

Favier, Q., 2006. Le stress oxydant induit par voie métabolique (régimes alimentaires) ou par voie gazeuse (hyperoxie) et effet de la GliSODin. Thèse pour obtenir le grade de Docteur de l'université JOSEPH FOURIER.

Fazeli, M. R., Amin, G., Ahmadian-Attari, M. M., Ashtiani, H., Jamalifar, H., Samadi, N., 2007. Antimicrobial activities of Iranian sumac and avishan-e shirazi (*Zataria multiflora*) against some food-borne bacteria. *Food Control*, **18**: 646-649.

Ferracane, R., Graziani, G., Gallo, M., Fogliano, V., Ritieni, A., 2010. Metabolic profile of the bioactive compounds of burdock (*Arctium lappa*) seeds, roots and leaves. *J. Pharm. Biomed. Anal.* **51**, 399-404.

Ferrara AM (2005). New fluoroquinolones in lower respiratory tract infections and emerging patterns of pneumococcal resistance. *Infection*, **33**:106-114.

Ferrari J.-P., 1984. Dictionnaire étymologique de la flore française. Paris : *Lechevalier*, 97-180.

Ferrari C.K.B., 2001. Oxidative stress pathophysiology: searching for an effective antioxidant protection. *International Medical Journal* **8**, 175-184.

Filippi J.J., Lanfranchi D.A., Prado S., Baldovini N., Meierhenri activity of the essential oil of *Achillea ligustica*. *All. From Corsica.-J. Agric. Food Chem.*, **54**: 6308-6313.

Finkel, T., Holbrook, N.J., 2000. Oxidants, oxidative stress and the biology of ageing. *Nature*, **408**, 247-239.

Fintelmann V., 2004. Manuel pratique de phytothérapie. Paris : *Vigot*, 438p.

- Fiore C. et al.2008. Antiviral effects of Glycyrrhiza species. *Phytotherapy Research: PTR*,**22**:2, 8-141P.
- F. Malekzadeha, H. Ehsanifara, M. Shahamatb, M. Levinb, R.R. Colwell.2001. Antibacterial activity of black myrobalan (*Terminalia chebula* Retz) against *Helicobacter pylori*. *International Journal of Antimicrobial Agents*,**18**,85–88.
- Fouché J-G., Marquet Aet Hambuckers A., 2000. Les plantes médicinales , de plantes au médicament. *Observation du Monde des plantes Sart-Tilman*.255P;
- Fraizer, R.A., Papadopoulou, A., Mueller-Harvey, I., Kisssoon, D.,Green, R.J., 2003. Probing protein–tannin interactions by isothermal titration microcalorimetry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* ,**51**, 5189–5195.
- Francois couplan.2012. Les plantes et leur noms (Histoires insolites).*Editions Quae*. Paris. 223P.
- Freeman, B.A., Crapo, J.D.,1983.Hyperoxia increases oxygen radical production in rat lungs and lung mitochondria. *J. Biol. Chem.* **256**: 10986-10992.
- Gandhi N.M and Nair C.K. 2008.Radiation protection by *Terminalia chebula*: some mechanistic aspects, *Mol Cell Biochem*.**277**(1-2):8-43.
- Garnier G et al., 1961. Ressources médicinales de la flore française. Paris : *Vigot Frères*,566P.
- G.H. Naik, K.I., Priyadarsini , D.B., Naik, R., Gangabthagirathi, H. Mohan. 2004.Studies on the aqueous extract of *Terminalia chebula* as a potent antioxidant and a probable radioprotector. *Phytomedicine*, 11, 530–538.
- Girre L., La médecine par les plantes à travers les âges, Rennes : *Ouest France*, 1981.-187, p.
- G. Mishra, R. Sinha, N. Verma, R. L. Khosa, V. K. Garg, P. Singh.2009.Pharmacologyonline, **1**,343-356.
- Goetz A., Chuanjian Lua , Jingwen Dengb, Li Lic, Dongmei Wangd, Guozheng Li., 2014. Application of metabolomics on diagnosis and treatment of patients with psoriasis in traditional Chinese medicine. *Biochimica et Biophysica Acta*, 280–288.
- Guesmi, A., Boudabous, A., 2006. Activité antimicrobienne de cinq huiles essentielles associées dans les produits de thalassothérapie. *Revue des Régions Arides, numéro spécial*, 224-230.
- Guignard JL.,2001. Botanique: systématique moléculaire. 12ème éd. Paris : *Masson*, 290P.
- Guldner S., 1986.Les Zangiberacées, une famille à épices.*Th:Pharm:Nancy I*.**116**:86-102P.
- Gulcin I., Huyut Z., Elmastas M and Aboul-Enein H Y.,2010. Radical scavenging and antioxidant activity of tannic acid. *Arabian Journal of Chemistry*, **3**, 43-53.
- Gupta VK.,2008. Antimicrobial potential of *Glycyrrhiza glabra* roots. *Journal of Ethnopharmacology*, **116**(2): 377-80.
- Gutiérrez RM, Mitchell S, Solis RV (2008). *Psidium guajava*: a review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology.*J. Ethnopharmacol.* **117**(1):1-27.
- Gutiérrez RM, Mitchell S, Solis RV ., 2008. *Psidium guajava*: a review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology.*J. Ethnopharmacol.* **117**(1):1-27.

- Guy Fuinel. 2002. Arbes et plantes médicinales du jardin: les jardins du bien- etre. *Fernand Lanore*. 162P.
- Guy Fuinel. 2003. Plantes de vie du corps et de l'esprit(les jardins du bien-etre). *Fernand Lanore*; Paris. 161P.
- Hale, A. L., 2003. Screening Potato Genotype for Antioxidant Activity, Identification of the Responsible Compounds, and Differentiating Russet Norkotah Strains Using Aflp and Microsatellite Marker Analysis. *Office of Graduate Studies of Texas A&M University-Genetics*. 260p.
- Halimi Abdelkader Ali. 1996. Les plantes Médicinales. *Edition Moufem*. Algé. 310P.
- Halliwell B. and Gutteridge J.M.C., 1999. Free Radicals in Biology and Medicine. In "Free radicals in biology and medicine". 3rd Ed. *Oxford. University Press*. pp: 1-543.
- Haraguchi, H., Ishikawa, H., Mizutani, K., Tamura, Y., Kinoshita, T., 1998. Antioxidative and superoxide scavenging activities of retrochalcones in Glycyrrhiza inflata. *Bioorg. Med. Chem.* **6**:339-347.
- Harrison, D., Griendling, K.K., Landmesser, U., Hornig, B. and Drexler, H., 2003. Role of oxidative stress in atherosclerosis. *The American Journal of Cardiology*. **91**, 7-11.
- Harrison R., 2002. Structure and function of Xanthine oxidoreductase : where we now. *Free Radic Biol Med.* **33**, 774–797.
- Hatano, T., Kagawa, H., Yasuhara, T., & Okuda, T., 1988. Two new flavonoids and other constituents in licorice root: Their relative astringency and radical scavenging effects. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, **36**(6), 2090–2097
- Hawthorne S et Gallagher S., 2008. Effects of glycyrrhetic acid and liquorice extract on cell proliferation and prostate-specific antigen secretion in LNCaP prostate cancer cells. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, **60**, 5, 661-6.
- Hour TC., Chen J., Huang CY., Guan jY., Lu SH., Puys. 2007. Curcumin enhances cytotoxicity of chemotherapeutic agents in prostate cancer cells by inducing 21(WAF1/CIP1) and C/EBPbeta expressions and suppressing NF- kappaB Activation.
- H.J.Park, W.T.Jung, P.Basnet, S.Kadota, T., 2004. Namba, Syringin 4-O-beta-glucoside, a new phenylpropanoid glycoside, and costunolide, a nitric oxide synthase inhibitor, from the stem bark of *Magnolia sieboldii*, *J. Nat. Prod.*, **59**, 1130-1128.
- Hogg JW., SJ Terhune, and N.Pichitakul. 2005. Essential oils and their constituents. IX. the oils of *Ocimum sanctum* and *Ocimum basilicum* from Thailand. *Flavor Ind, Jan.* **3**: 47-49.
- Hornok L., 1992. Cultivation and processing of medicinal plants. Budapest: *Akadémiai Kiado*, 543p.
- Hayouni, E.A, Abedrabba, M., Bouix, M., Hamdi, M., 2007. The effects of solvents and extraction method on the phenolic contents and biological activities in vitro of Tunisian *Quercus coccifera* L. and *Juniperus phoenicea* L. fruit extracts. *Food Chem.*, (in press).
- Hussain S. P., Hofseth L. J. and Harris C. C., 2003. Radical causes of cancer. *Nature*. **3**, 276-285.
- Ibn Qayim A., 2008. The prophetic medicine. Translation: Khalil, M. Pub. *Dar Al-Manarah. Egypt*. 91-102.

- Inano H., Onoda M, Inafuku n, et al .,1999. Chemoprevention by curcumin during the promotion stage of tumorigenesis of mammary gland in rats irradiated with gamma-rays. *Carcinogenesis*.**20**:1011–8.
- Iserin P., 2001. Encyclopédie des plantes médicinales identification , préparation, soins.2 édition. Larouce. Paris.335P.
- J. Eliza, P. Daisy, S.,2010. Ignacimuthu. Antioxidant activity of costunolide and eremanthin isolated from *Costus speciosus*(Koen ex. Retz) Sm. *Chemico-Biological Interactions*, **188** , 467–472.
- Jaiswal, R., Kuhnert, N., 2011. Identification and characterization of five new classes of chlorogenic acids in burdock (*Arctium lappa* L.) roots by liquid chromatography/tandem mass spectrometry. *Food Funct*, **2**, 63–71.
- Jagetia GC, Baliga MS, Malagi KJ and Sethukumar Kamath M., 2002. The evaluation of the radioprotective effect of Triphala (an ayurvedic rejuvenating drug) in the mice exposed to g-radiation, *Phytomedicin*.**9**:99-108.
- Jagtag AG., Karkera SG., 1999. Potential of the aqueous extract of *Terminalia chebula* as an anticaries agent.*J Ethnopharmacol*, **3**: 299-306.
- Jansen p.C.M., Grubben G.J.H., Cardon D.,2005. Ressources végétales de l’Afrique tropicale 3. *Colorants et tanins. Wageningen , Pays-Bas : PROTA*, 238p.
- Jean-Noel Blanc. 1986.Bardane par exemple: nouvelles (collection mots).*Ramsay*.171P.
- Jean-Pierre Chaumont et Joelle Millet clers.2011.Phyto-aromathérapie appliquée à la dermatologie. Lavoisier, Paris.263P.
- J.C. Chang, M.C. Wu, I.M. Liu, J.T. Cheng.2005. Increase of insulin sensitivity by stevioside in fructose-rich chow-fed rats. *Horm. Metab. Res.* 37- 610.
- J.L. R’ios, M.C. Recio.2005. Medicinal plants and antimicrobial activity. *Journal of Ethnopharmacology* **100**, 80–84.
- J. E. Gustafson, Y. C. Liew, S. Chew, J. Markham, H. C. Bell, S. G. Wyllie, J. R. Warmington.1988.Letters in applied microbiologie. **26**, 194.
- J. Eliza, P. Daisy, S. Ignacimuthu, V.,2009. Duraipandiyan, Antidiabetic and antilipi demic effect of eremanthin from *Costus speciosus* (Koen.) Sm., in STZ induced diabetic rats. *Chem. Biol. Interact.* **182**, 67–72.
- J.M.Lachapelle, 2009.Progres en Dermato-Allergologie.Gerda. *Bordeau.Paris*.342P.
- Jo, C., Son, J.H., Lee, H.J., Byun, M.W., 2003. Irradiation application for color removal
- José Cheel, Pierre Van Antwerpen, Lenka Tumová, Gabriela Onofre, Doris Vokurková, Karim Zouaoui-Boudjeltia, Michel Vanhaeverbeek, Jean Nève.2010. Free radical-scavenging, antioxidant and immunostimulating effects of a licorice infusion (*Glycyrrhiza glabra* L.). *Food Chemistry* .**122** , 508–517.
- Juang L.J, Sheu S.J and Lin T.C.,2004. Determination of hydrolyzable tannins in the fruit of *Terminalia chebula* Retz. by high-performance liquid chromatography and capillary Electrophoresis, *J Sep Sci*.**27**:24-718.
- Lampart-Szczapa, E., Korczak, J., Nogala-Kalucka, M., Zawirska-Wojtasiak, R., 2003. Antioxidant properties of lupin seed products. *Food Chem.* **83**, 279–285.

- Lehucher-Michel, M.P., Lesgards, J.F., Delubac, O., Stocker, P., Durand, P. and Prost, M.,2001.Stress oxydant et pathologies humaines. *La Presse médicale*. **30**, 1076-1081.
- Lum, H. and Roebuck, K.A., 2001.Oxidant stress and endothelial cell dysfunction. *Am. J. Physiol. Cell. Physiol.* **280** (4), 719-741.
- Kang-Ju Kim, Hyeon-Hee Yu, Se-Jeong Seo.2005. Antibacterial activity of curcuma longa L. against Methicillin-resistant Staphylococcus aureus. *Phytotherapy Research* , **7**(9): 599-604.
- Kannan P., Ramadevi SR and Waheeta Hopper.2009. Antibacterial activity of Terminalia chebula fruit extract. *African Journal of Microbiology Research*,**3**(4):180-184.
- Kathirvel A., Sujatha V.,2012. In vitro assessment of antioxidant and antibacterial properties of Terminalia chebula Retz. Leaves. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 788-795.
- Kathirvel A., Sujatha V., 2012. In vitro assessment of antioxidant and antibacterial properties of Terminalia chebula Retz. Leaves. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 788-795.
- Khan KH., Jain SK.,2009. Regular intake of Terminalia chebula can reduce the risk of getting typhoid fever. *Adv Biotech* ,**8**(9): 10-15.
- Khafif A, Hurst R, Kyker K, Fliss DM, Gil Z, Medina JE.2005. Curcumin: a new radio-sensitizer of squamous cell carcinoma cells. *Otolaryngol Head Neck Surg. Feb*,**132**(2):317-21.
- Khanzadi Fatima Khattaka, Thomas James Simpson.2010. Effect of gamma irradiation on the antimicrobial and free radical scavenging activities of Glycyrrhiza glabra root. *Radiation Physics and Chemistry* ,**79**: 507–512.
- Kim TG, Kang SY, Jung KK, Kang JH., Lee E, Han HM and Kim SH. Antiviral activities of extracts isolated from Terminalia chebula Retz., Sanguisorba officinalis L., Rubus coreanus Miq and Rheum palmatum L. 2001.*Against hepatitis B virus, Phytotherapy research*; **15**(8):718-720.
- Kobelt G., 2006. Health economic issues in rheumatoid arthritis. *Scand J Rheumatol*,**35**:415–25.
- Koechlin-Ramonatxo, C.,2006.Oxygen , oxidative stress and antioxidant supplementation ,or an other way for nutrition in respiratory diseases. *Nutrition clinique et métabolique*. **20**, 165-177.
- Koechlin-Ramonatxo, C.,2006.Oxygen , oxidative stress and antioxidant supplementation ,or an other way for nutrition in respiratory diseases. *Nutrition clinique et métabolique*. **20**, 165-177.
- Koné W. M., Kamanzi Atindehou K., Terreaux C., Hostettmann K., Traoré D., Dosso M., 2004. Traditional medicine in North Côte-d'Ivoire: screening of 50 medicinal plants for antibacterial activity. *Journal of Ethnopharmacology* ,**93**, 43-49.
- Koo jy, Kim HJ, Jung KO, Park KY .,2004. Curcumin inhibits the growth of AGS human gastric carcinoma cells in vitro and shows synergism with 5-fluorouracil. *J Med Food. Summer*; **7**(2):117-21.
- Kothe. HW., 2007.1000 plantes aromatique et médicinales. *Terres Editions. Chine*.336P.
- Krause K.H.,2004. Tissue distribution and putative physiological function of NOX family NADPH oxidases. *Jpn. J. Infect. Dis.* **57**, 28-29.
- Ksouri R., Falleh H., Megdiche W., Trabelsi N., Mhamdi B., Chaieb K., Bakrouf A., Magné C and Abdelly C.,2009. Antioxidant and antimicrobial activities of the edible medicinal halophyte Tamarix gallica L. and related polyphenolic constituents. *Food and Chemical*, **47**: 2083-2091.

Kunnumakkara AB, Diagaradjane P, Guha S, et al.2008. Curcumin sensitizes human colorectal cancer xenografts in nude mice to gamma-radiation by targeting nuclear factor-kappaB-regulated gene products. *Clin Cancer Res.* **14**(7):2128-36.

Lal B, Kapoor AK, Agrawal PK, Asthana OP, Srimal RC.2000. Role of curcumin in idiopathic inflammatory orbital pseudotumours. *Phytother Res* ,**14**:443–7.

Laura Siracusaa, Antonella Saijab, Mariateresa Cristanib, Francesco Ciminob, Manuela D'Arrigob, Domenico Trombettab, Felice Raoc, Giuseppe Ruberto. 2011.Phytocomplexes from liquorice (*Glycyrrhiza glabra* L.) leaves — Chemical characterization and evaluation of their antioxidant, anti-genotoxic and anti-inflammatory activity. *Fitoterapia* **82** ,546–556.

Lazarow, P.B., Moser, H.W. ,1989. Disorders of peroxisome biogenesis. In: The metabolic basis of inherited disease. Vol. 2. Eds: C.R.Scriver, A.L. Beaudet, W.S.Sly, and D. Valle. pp. 1479-1509. New York, n; y; McGraw-Hill Information Services Co.

Le K., Chiu F and Ng K.,2007. Identification and quantification of antioxidants in Fructus lycii. *Food Chemistry*, **105**, 353-363.

Lee Hyun-Sun, Jung Sung-Hoon, Yun Bong-Sik, Lee Kwang-Won. 2001.Isolation of chebulic acid from Terminalia chebula Retz and its antioxidant effect in isolated rat hepatocytes, *Archives of Toxicology.***81**(3):211-218.

Lee K.W., Kim Y.J et Lee C.Y.2003.Cocoa Has More Phenolic phytochemicals and a Higher Antioxydant Capacity than teas and Red Wire.J.Agric. *Food Chem.* **51**:7292-7295.

Lehucher-Michel, M.P., Lesgards, J.F., Delubac, O., Stocker, P., Durand, P. and Prost, M.,2001.Stress oxydant et pathologies humaines. *La Presse médicale.* **30**, 1076-1081.

Liasa Rochedix.2008. La bardane. *Editions chelinements.* Paris.238P.

Li-Min Liu, Daih- Huang Kuo, Ming-Chi Hung, Chae-Ming Hung.,2012.Body weight management effect of burdock (*Articum lappa* L) root is associated with the activation of AMP-activated protein Kinase inhuman Hep G2cells. *Food Chemistry* ,**134**(3):1320-1326P.

Lin, C.C., Lu, J.M., Yang, J.J., Chuang, S.C., Ujiie, T., 1996. Anti-inflammatory and radical scavenge effects of *Arctium lappa*. *Am. J. Chin. Med.* **24**, 127–137.

Lin, L.-Z., Harnly, J.M., 2008. Identification of hydroxycinnamoylquinic acids of Arnica flowers and Burdock roots using a standardized LC-DAD–ESI/MS profiling method. *J. Agric. Food Chem.* **56**, 10105–10114.

Madamanchi, N.R., Vendrov, A. and Runge, M.S.,2005.Oxidative Stress and Vascular Disease. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology.* **25**: 29.

Madigan M, Martinko J.,2005. Brock biology of microorganisms, 11th ed. Prentice Hall. ISBN, 0131443291.

Machut A., 2013. Regimes Amaigrissants: Place de la phytothérapie et du conseil officinal etude de 3plantes en particulier. *Universite Joseph Fourier Faculte de Pharmacie de Grenoble.* Paris.122P.

Mahboubeh Irani, Marziyeh Sarmadi, Françoise Bernard, Gholam Hossein Ebrahimi pour and Hossein Shaker Bazarnov.2010. Leaves Antimicrobial Activity of *Glycyrrhiza glabra* L. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research.*, **9** (4): 425-428.

- Masuda, T., Maekawa, T., Hidaka, K., Bando, H., Takeda, Y., Yamaguchi, H., 2001. Chemical studies on antioxidant mechanism of curcumin: analysis of oxidative coupling products from curcumin and linoleate. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, **49**, 2539–2547
- Malekzadeh F, Ehsanifar H, Shahamat M, Levin M, Colwell RR.,2001. Antibacterial activity of black myrobalan (*Terminalia chebula* Retz) against *Helicobacter pylori*. *International Journal of Antimicrobial Agents*. **18**: 85–88.
- Malek Jafarian M and Gazvini K.,2007. In-vitro susceptibility of *Helicobacter pylori* to licorice extract. *Iranian J. Pharm. Res.* **6**: 69-72.
- Martínez-Cayuela, M.,1995.Oxygen free radicals and human disease. *Biochimie*. **77**, 147-161.
- Marianne Loison. 2006. Légumes anciens, saveurs nouvelles.*France Agricole Edition*.Paris.223P.
- Michel Pierre , Michel Ily.2007. Secret des plantes.*Editions Artemis*.Paris.463P.
- Missall, T.A., Lodge, J.K., McEwen, J.E., 2004. Mechanisms of Resistance to Oxidative and Nitrosative Stress: Implications for Fungal Survival in Mammalian Hosts , *Eukaryotic Cell*. **3** (49778): 835-846.
- Mithra N Hegde, Shishir Shetty, Mahalaxmi Yelapure, Amit Patil.2012. Evaluation of Antimicrobial Activity of Aqueous and Hydro-Alcoholic *Curcuma Longa* Extracts against Endodontic Pathogens. *IOSR Journal of Pharmacy*. **2**(2) pp: 192-198.
- Mitscher la. et al.,1980. Antimicrobial agents from higher plants. Antimicrobial isoflavonoids and related substances from *Glycyrrhiza glabra* L. *var. typica*. *J Nat Prod.*,**43**:69-259.
- M.Mahboob,M.F.Rahman,P.Grover.,2005.Serumlipidperoxidationandantioxidant enzymelevels inmaleandfemalediabeticpatients,*SingaporeMed.J*,**46**,.322-324.
- Mohsen, S.M., Ammar, A.S.M., 2009. Total phenolic contents and antioxidant activity of corn tassel extracts. *Food Chem.*, **112**: 595-598.
- Morel Y et Barouki R.,1999.Repression of gene expression by oxidative stress. *Biochem J*,**342**(3), 481-496.
- Morris, C.J., Earl, J.R., Trenam, C.W. and Blake, D.R.,1995.Reactive oxygen species and iron-a dangerous partnership in inflammation. *The international journal of biochemistry & cell biology*. **27**, 109-122.
- Mortellini R, Foresti R, Bassi R, Green CJ.,2000. Curcumin, an antioxidant and anti-inflammatory agent, induces heme oxygenase-1 and protects endothelial cells against oxidative stress. *Free Radic Biol Med*,**28**:1303-1312.
- Moure A., Cruz J.M., Franco D., Dominguez J.M., Sineiro J., Dominguez H.,Nunez M.J.and Parajo J.C.,2001.Naturel antioxidants from residual sources. *Food Chemicty* **72**: 145-171.
- Murray MT.,1995. The Healing Power of Herb. *Prima Publishing. USA*, 228-239.
- Muthuraman, A., Sood, S., 2010. Antisecretory, antioxidative and antiapoptotic effects of montelukast on pyloric ligation and water immersion stress induced peptic ulcer in rat. *Prostaglandins Leukot. Essent. Fatty Acids* ,**83**, 55–60.
- Nadia Gul, Talat Y., Mujahid, Nayyar Jehan.2004. Studies on the Antibacterial effect of different fractions of *Curcuma longa* against Urinary tract infection isolates. *P Journal of Biological Sciences*, **7**(12): 2055-60.

Naik, G.H., Priyadarsini, K.I., Satav, J.G., Banavalikar, M.M., Sohoni, D.P., Biyani, M.K., Mohan, H., 2003. Comparative antioxidant activity of individual herbal components used in Ayurvedic medicine. *Phytochemistry* ,**63**, 97–104.

Natarajan, D., John Britto, S., Srinivasan, K., Nagamurugan, N., Mohanasundari, C., Perumal, G., 2005. Anti-bacterial activity of Euphorbia fusiformis-A rare medicinal herb. *J. Ethnopharmacol.*, **102**: 123-126.

Narayana K.R., Reddy M.S., Chaluvadi M.R et Krishna D.R.2001.Bioflavonoids classification, Pharmacological, Biochemical Effects and therapeutic potential. *Indian Journal of pharmacology*. **33**:2-16P.

N. Niamsa, C. Sittiwet.2009. Antimicrobial activity of curcuma longa aqueous extract. *J of Pharmacology and Toxicology* ,**4**(4):173-77.

Nora Zaid.1998. Vertus des plantes (cahiers de la nature). Ellébore; Paris.139P

Odile Catier et Danielle Roux. 2009.Botanique, Pharmacognosie, Phytothérapie. 3 édition. *Wolters Kluwer France*.145p.

Nostro A., Germano M.P., D'Angelo V., Marino A et Canmatelli M.A., 2000. Extraction méthodes and bioautography for evaluation of médicinal plant antimicrobial activity. *Lettres en microbiologie appliquée*. **30**(5), 379P.

Okado-Matsumoto A. and Fridovich I.,2001. Subcellular distribution of superoxide dismutases (SOD) in rat liver: Cu,Zn-SOD in mitochondria. *J. Biol. Chem.* **276**, 38388-38393.

Ong-ard Lawhavinit, Pronchai Sincharoenpokai.2011. Effects of Ethanol Turmeric (Curcuma longa Linn). Extract Against Shrimp Pathogenic Vibrio spp. and on Growth Performance and Immune Status of White Shrimp (Litopenaeus vannamei). *Kasetsart J*,**45**: 70 – 77.

Ozen T.,2009. Investigation of antioxidant properties of Nasturtium officinale (Watercress) leaf extracts. *Acta Poloniae Pharmaceutica-Drug Research*, **66** (2), 187-193.

Ozsoy, N., Can, A., Yanardag, R et Akev, N. 2008.Antioxydant activity of Smilax excelsa L.leaf extracts .*Food Chemistry*.,**110**:571-583P.

Pacher P., Nivorozhkin A. and Szabo C.,2006.Therapeutic Effects of Xanthine Oxidase Inhibitors: Renaissance Half a Century after the Discovery of Allopurinol. *Pharmacol Rev.* **58**, 87–114.

Packer, L., Tritschler, H.J., Wessel, K.,1997. Neuroprotection by the metabolic antioxidant alpha-lipoic acid. *Free. Radic. Biol. Med.* **22**: 359-378.

Pandey MM, Rastogi S, Rawat AK .,2007. Saussurea costus: Botanical, chemical and pharmacological review of an ayurvedic medicinal plant. *Rana Pratap Marg. Lucknow J. Ethnopharmacol.* **110**:379-390.

Park BS, Kim MR, Lee SE.,2005. Curcuma longa L. constituents inhibit sortase A and Staphylococcus aureus cell adhesion to fibronectin. *J Agric Food Chem* ,**53**(23): 9005-9.

Pedneault K., Léonhart S., Angers P., Gosselin A., Ramputh A., Armnason J.T et Dorais M., 2001. Influence de la culture Hydroponique de quelques plantes médicinales sur la croissance et la concentration en composés secondaires des organes végétalux. Texte de conférence . Sieme colloque sur les produit naturels d'origine végétal. *Université Laval, Qc, Canada*.2P.

- Penso G., 1986. Les plantes médicinales dans l'art et l'histoire. *Paris: Roger Da Costa ed.*, 238P.
- Perry M.C., 2008. Evaluation de la curcumine comme agent anticancéreux dans le traitement des tumeurs cérébrales. *mémoire: chimie: Montréal.* 150P.
- Pincemail, J., Bonjean, K., Cayeux, K. and Defraigne, J.O., 2002. Physiological action of antioxidant defences. *Nutrition Clinique et Métabolisme*. **16**, 233-239.
- Porter N., 2001. Essential oils and their production. *Crop & Food Research*. **39**: 667P.
- Prabhjit Kaur, Manish Kumar, Bikram Singh, Subodh Kumar, Satwinderjeet Kaur. 2012. Amelioration of oxidative stress induced by oxidative mutagens and COX-2 inhibitory activity of umbelliferone isolated from *Glycyrrhiza glabra* L. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 120-126.
- Pratibha Srivastava, Hema N. Raut, Renuka S., Wagh, Hemalata M., Puntambekar, Mahesh J., Kulkarni. 2012. Purification and characterization of an antioxidant protein (16 kDa) from *Terminalia chebula* fruit. *Food Chemistry*, **131**, 141–148.
- Pierre claver Rwangabo. 1993. La médecine traditionnelle au Rwanda. *Karthala Editions*. Paris. 258P.
- Raju D, Ilango K, Chitra V, Ashish K., 2009. Evaluation of Anti-ulcer activity of methanolic extract of *Terminalia chebula* fruits in experimental rats, *Journal of Pharmaceutical Science and Research*. **1**(3): 101-107.
- Rambir Singh, Ramesh Chandra, Mridula Bose. 2002. Antibacterial activity of *Curcuma longa* rhizome extract on pathogenic bacteria. *Current Science*, **83**(6): 737-40.
- R.C.Evans, Flavonoids and isoflavones. 2004. absorption, metabolism, and bioactivity. *Free Radic. Biol. Med*, **36**, 827–828.
- Ricciarelli, R., Zingg, J.M., Azizi, A., 2001. Vitamin E: protective role of a Janus molecule. *FASEB. JI*. **15**: 2314-2325.
- Robinson A, Kumar TV, Sreedhar E, Naidu VG, Krishna SR, Babu KS, Srinivas PV, Rao JM ., 2008. A new sesquiterpene lactone from the roots of *Saussurea lappa*: structure-anticancer activity study. *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **14**: 4015-4017.
- Sacchetti, G., Maietti, S., Muzzoli, M., Scaglianti, M., Manfredini, S., Radice, M., Bruni, R. 2005. Comparative evaluation of 11 essential oils different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. *Food Chem.*, **91**: 621-632P.
- Saleem A, Husheem M, Harkonen P and Pihlaja K. Inhibition of cancer cell growth by crude extract and the phenolics of *Terminalia chebula* Retz fruit, *Journal of Ethnopharmacology*. 2002; **81**(3): 327-336.
- Salvat, A., Antonnacci, L., Fortunato, R.H., Suarez, E.Y., Godoy, H.M., 2001. Screening some plants from northern Argentina for their antimicrobial activity. *Lett. Appl. Microbiol*. **32**, 293–297.
- Sato Y., Oketani H., Singyouchi K et al., 1997. Extraction and purification of effective antimicrobial constituents of *Terminalia chebula* against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Biol Pharm Bull*. **20**, 4: 401-4.
- Schnaubelt K, 1998. Advanced Aromatherapy. *Vermont: Healing Arts Press*, **39**(4): 341-345.
- Seib, K.L., Wu, H.J., Kidd, S.P., Apicella, M.A., Jennings, M.P., McEwan, A.G. , 2006. Defenses against Oxidative Stress in *Neisseria gonorrhoeae*: a System Tailored for a Challenging Environment. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* **70** (2): 344-361.

- Slama TG.,2008. Gram-negative antibiotic resistance: there is a price to pay. *Indiana Univ. Sch. Med.* **12**(4):S4.
- Smallfield B., 2001. Introduction to growing herbs for essential oils, medicinal and culinary purposes. *Crop & Food Research.* **45**:4P.
- Sohal, R.S., Mockett, R.J., Orr, W.C., 2002. Mechanisms of aging : an appraisal of the oxidative stress hypothesis, *Free radical biology & medicine.* **33**: 575-586.
- Sorg, O.,2004.Oxidative stress: a theoretical model or a biological reality. *Comptes Rendus Biologies.* **327**, 649-662
- Speranza, L., Franceschelli, S., Pesce, M., Reale, M., Menghini, L., Vinciguerra, I., De Lutiis, M.A., Felaco, M., Grilli, A.,2010. The antiinflammatory action in THP-1 cells treated with verbasco side. *Phytother. Res.* **24**, 1398-1404.
- Stocker, R.S., Keaney, J.F.Jr.,2004. Role of Oxidative Modifications in Atherosclerosis. *Physiol. Rev.* **84**: 1381-1478.
- SuryaPrakash DV., Sree Satya N., Sumanjali Avanigadda and Meena Vangalapati.2012. Pharmacological Review on Terminalia Chebula.*international Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences*, **3** (2): 2229-3701.
- Svoboda K.P et Hamposon J.B. 1999 Bioactivity of essential oils of selected temperate aromatic plants: antibacterial, antioxidant, antiinflammatory and other related pharmacological activities. *Plant Biology Departement, SAC Auchineruive, Ayr, Scotland, UK., KA65HW.* 650P.
- Taniyama, Y. and Griendling, K.K.,2003.Reactive Oxygen Species in the Vasculature Molecular and Cellular Mechanisms, *Hypertension.* **42**, 1075.
- Tici B., 2006. L'herbier des pkantes médicinales un guide complet des 100 plantes médicinales et de leur principe actifs. *De Vecchi.* Paris. 218P.
- Touyz, R. M.,2004.Reactive Oxygen Species, Vascular Oxidative Stress, and Redox Signaling in Hypertension What Is the Clinical Significance?. *Hypertension.* **44**, 248-252.
- Trouba, K. J., Hamadeh, H. K., Amin, R. P., Germolec, D. R.,2002. Oxidative stress and its role in skin disease. *Antioxid. Redox Signaling.* **4**:665–673.
- Tunney, M.M., Ramage, G., Field, T.R., Moriarty, T.F., Storey, D.G., 2004. Rapid colorimetric assay for antimicrobial susceptibility testing of Pseudomonas aeruginosa. *Antimicrob. Agents Chemother.* **48**, 1879–1881.
- Turrens, J.F., Alexandre, A., Lehninger, A.L.,1982.Ubisemiquinone is the electron donor for superoxide formation by complex III of heart mitochondria. *Arch. Biochem. Biophys.* **237**: 408-414.
- Ultee, A., Benni K, M.H.J., Moezelaar, R., 2002.the phenolic hydroxyl group of carvacrol is essential for action against the food-borne pathogen Bacillus cereus.*Appl. Environ. Microbiol.* **68**: 1561-1568.
- Ungphaiboon S., Supavita.2005. Study on antioxidant and antimicrobial activities of turmeric clear liquid soap for wound treatment of HIV patients. *Songklanakarin J. Sci. Technol*, **27**(2) : 569-578.
- Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M.T., Mazur, M., Telser, J.,2007. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *Int. J. Biochem. Cell Biol*,**39**:44-84.

Vansant G., 2004. Radicaux libres et antioxydants: principes de base. Symposium "Antioxydants et alimentation" Institut Danone.

Ward J.F., Evans J.W. and Calabro-Jones P.M., 1987. Radiation and hydrogen peroxide induced free radical damage to DNQ, *British Journal of Cancer*, **55**, 105-112.

Warner, D. S., Sheng, H., Batinić-Haberle, I., 2004. Oxidants, antioxidants and the ischemic brain, *J. Exp. Biol.* **207**: 3221-3231.

Wei Liu, Jijia Wang, Zhenzhen Zhang, Jinnan Xu, Zhuohong Xie, Margaret Slavin, Xiandong Gao. 2014. In vitro and in vivo antioxidant activity of a fructan the roots of *Arctium lappa* L. *International of Biological Macromolecules*, **65**:453-446. Journal
Wichtl M. et Anton R., 2003. Plantes thérapeutiques-2ème éd. Paris : *Tec et doc*, 692p.

Wroblewski, K., Muhandiram, R., Chakrabarty, A., Bennick, A., 2001. The molecular interaction on human salivary histatins with poly phenolic Compounds. *European Journal of Biochemistry*. **268**, 4397-4384.

Yin HQ, Fu HW, Hua HM, Qi XL, Li W, Sha Y, Pei YH., 2005. Two new sesquiterpene lactones with the sulfonic acid group from *Saussurea lappa*. *Chem. Pharm. Bull.* **53**(7):841-842.

Yoshikawa T. and Naito Y., 2000. The role of neutrophils and inflammation in gastric mucosal injury. *Free Radical Research* **33**, 785-794.

Yukawa TA., Kurokawa M., Sato H, Yoshida Y, Kageyama S, Hasegawa T, Namba T, Imakita M, Hozumi T and Shiraki K., 2002. Prophylactic treatment of cytomegalovirus infection With traditional herbs, *Antiviral Research journal*, **32**(2):63-70.

Zaeoung, S., Anuchit, P., Niwat, K., 2005. Cytotoxic and free radical scavenging activities of Zingiberaceous rhizomes. *Songklanakarinn Journal of Science Technology*, **27**, 799-812.

Zaixiang lou, Hongxin Wang, Song Zhu, Shangwei Chen, Ming Zhang, Zhouping Wang. 2012. Ionic liquids based simultaneous ultrasonic and microwave assisted extraction of phenolic compounds from burdock leaves. *Analytica Chimica Acta*-716, 28-33.

Zhang, D. X. and Gutterman, D. D., 2007. Mitochondrial reactive oxygen species-mediated signaling in endothelial cells. *Am. J. Physiol. Heart. Circ. Physiol.* **292**, 2023-2031.

Zhou, X., Krueger, J. G., Kao, M. C., Lee, E., Du, F., Menter, A., Wong, W. H., Bowcock, A. M., 2014. Novel mechanisms of T-cell and dendritic cell activation revealed by profiling of psoriasis on the 63,100-element oligonucleotide array. *Physiol. Genomics*, **13**:69-78.

Zou Y P., Lu Y H and Wei D Z., 2004. Antioxidant activity of a flavonoid-rich extract of *Hypericum perforatum* L. in vitro. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **52**, 5032-5039.

Zweier, J.L. and Hassan Talukder, M.A., 2006. The role of oxidants and free radicals in reperfusion injury. *Cardiovas. Res.* **70**(2), 181-190.

ANNEXES

1. Préparation des solution utilisé

1.1.Préparation du tampon phosphate

On a préparé le tampon phosphate qui est utilisé dans le test de pouvoir réducteur ($M=0.2$), Cette solution consiste en un mélange de deux solution différents, le premier solution c'est de sodium phosphate monoasic [$\text{Na H}_2 \text{Po}_4$], ($PM=156,01$), il est préparé a 3.1g dans 100 ml de l'eau distillé déminéralisé et en a mesuré le PH ($PH=4 - 4.6$), et l'autre solution c'est le Sodium phosphate diasic dihydrote [$\text{Na}_2 \text{H Po}_4$], ($PM=141,96$) il est préparé a 2.8g dans 100 ml de l'eau distillé déminéralisé et en a mesuré le PH ($PH=8.4 - 9$). On a fait le calibrage. On a calibré le sodium phosphate monoasic avec le Sodium phosphate diasic dihydrote et mesuré le PH de la mélange jusqu'à obtenir la solution final d'un $PH=6,6$.la solution préparé est conservé à l'obscurité.

1.2. Préparation de la solution du l'acide trichloracétique(TCA) [PM=163,39M]

On a soluble 0,5g de TCA dans 50ml de l'eau distillé déminéralisé et en suite le agité et conservé à l'obscurité.

1.3. Préparation la solution du fer-potassium ricyanide (FC) 1%

On a mélangé 0,05g du FC dans 5ml d'eau distillé déminéralisé et agité la solution

1.4.Préparation du 0,1% de FeCl_3

On a mélangé 0,05g du FeCl_3 dans 5ml d'eau distillé déminéralisé et agité la solution

2. Composition de milieux de culture utilisé (la gélose Mueller-Hinton)

- ✓ Infusion de viande de bœuf:300.0 ml
- ✓ Peptone de caséine: 17.5g
- ✓ Amidon de maïs:1.5g
- ✓ Agar: 17.0g
- ✓ $PH= 7.4$

Université Mohamed Khider Biskra

Faculté: Sciences Exactes et des Sciences de la nature et de la Vie

Département: Sciences de la Nature et de la vie

Spécialité: Biochimie et Biologie Moléculaire

Fiche de renseignements

-Nom:..... -l'âge:.....

-Prénom:..... -Sexe: Homme femme

-Poids:.....

- Quel est le type de psoriasis?.....

-Depuis quand la maladie a apparu ?.....

-Actuellement, suivez-vous un traitement de la maladie en question? Oui Non

-Si oui, lequel?.....

-Avez-vous déjà eu un traitement antérieur? Oui Non

-en cas de traitement, lequel?.....

.....

-Avez-vous déjà pris un remède à base de plantes ? Oui Non

- Lequel?.....

-Etait-ce un traitement à efficacité immédiate? Oui Non

-Avez-vous un parent atteint de la maladie? Oui Non

-Quel est le degré de parente?.....

-Quelle est la période (saison) où le psoriasis est trop développé?.....

-Etes-vous atteint d'une autre maladie? Oui Non

-Si oui, précisez?.....

-Suivez-vous un traitement de la maladie en question? Oui Non

-Si oui, lequel?.....

-Présentez vous un signe de nervosité? Oui Non

-Si oui, prenez- vous des calmant?.....

جامعة محمد خيضر بسكرة

كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة

الميدان: علوم الطبيعة والحياة

الشعبة: الكيمياء الحيوية

التخصص: الكيمياء الحيوية والبيولوجيا الجزيئية

استمارة استجواب

الاسم:

العمر:

اللقب:

الجنس: ذكر أنثى

الوزن:

ما هو نوع الصدفية؟

منذ متى ظهر عندك المرض؟

حالياً هل تتبع علاج للصدفية؟ نعم لا

إذا كنت تتبع علاج للصدفية فما هو؟

هل من علاج سابق؟ نعم لا

إذا كان هناك علاج سابق فما هو؟

هل سبق وان أخذت علاج بالأعشاب؟ نعم لا

إذا كان هناك علاج بالأعشاب فما هو؟

.....

هل كان العلاج فوري؟ نعم لا

هل من أفراد من العائلة عندهم المرض؟ نعم لا

.....

ما هو الوقت (الفصل) الذي يظهر عندك المرض فيه بكثرة؟

هل عندك من مرض آخر؟ نعم لا

إذا كانت الإجابة نعم فما هو هذا المرض؟

هل تأخذ دواء لهذا المرض الآخر؟ نعم لا

إذا كانت الإجابة نعم فما هو؟

هل أنت عصبي؟ نعم لا

إذا كانت الإجابة نعم فهل تأخذ مهدئات؟

Summary

The objective of this study was to evaluate the antioxidant activity and antibacterial activity of the methanol extract of five médicinales plants (*Articum lappa* , *Indian Costus* , *Curcuma longa* , *Glycyrrhiza glabra* , *Terminalia chebula*) alone or in mixture, remedy used against psoriasis, they are medicinal plants used in traditional medicine .The antioxidant activity was evaluated using the DPPH test and the test for reducing power, also both studied the methanol extract of *Terminalia chebula* cure and showed a very strong anti-radical activity vis-à-vis the radical DPPH even higher than that of gallic acid with an EC50 of (0.0008 ± 0.017) and (0.005 ± 0.006) respectively . In addition, the preceding two sample have significant reducing power concentration - dependent with EC50 of (0.081 ± 0.005) (0.005 ± 0.002) respectively . The antibacterial effect of the methanolic extracts were evaluated by the method of agar diffusion vis-à-vis the three bacterial strains. The results show that only the methanol extract of *Terminalia chebula* remedy and have had excellent antibacterial activity against all strains tested: *Escherichia coli* , *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. So *Terminalia chebula* is the most active plant remedy with excellent antioxidant and antibacterial activity.

Keywords : Antioxidant activity, antibacterial activity , *Articum lappa* *Costus Indian* , *Curcuma longa* , *Glycyrrhiza*

ملخص

كان الهدف من هذه الدراسة هو تقييم النشاط المضادة للأكسدة و النشاط المضاد للبكتيريا من استخراج الميثانول من خمس محطات (*Articum lappa* ، *Indian Costus* ، *Curcuma longa* ، *Glycyrrhiza glabra* ، *Terminalia chebula*) وحدها أو في خليط ، العلاج المستخدمة ضد مرض الصدفية، فهي النباتات الطبية المستخدمة في الطب التقليدي. تم تقييم النشاط المضادة للأكسدة باستخدام اختبار DPPH و الاختبار للحد من السلطة ، ودرس أيضا كلا من استخراج الميثانول من *Terminalia chebula* علاج و أظهرت النشاط المضادة للراديكالية قوية جدا وجه ل وجه مع الراديكالية DPPH أعلى حتى من ذلك حمض الغال مع EC50 من (0.017 ± 0.0008) و (0.006 ± 0.005) على التوالي . بالإضافة إلى ذلك، اثنين من العينة السابقة لها كبيرة مع الحد من (0.081 ± 0.005) EC50 تعتمد تركيز السلطة (0.002 ± 0.005) على التوالي . تم تقييم تأثير مضاد للجراثيم من مقتطفات المثلي من خلال طريقة نشر أجار وجه ل وجه مع السلالات الثلاث البكتيرية. أظهرت النتائج أن فقط استخراج الميثانول من *Terminalia chebula* الانتصاف و كان النشاط المضاد للبكتيريا ضد جميع سلالات ممتازة اختبار : الإشريكية القولونية ، المكورات العنقودية الذهبية و الزائفة الزنجارية . حتى *Terminalia chebula* هو العلاج الأكثر نشاطا حيث محطة المضادة للأكسدة ممتازة و النشاط المضاد للبكتيريا

الكلمات المفاتيح نبات القسط الهندي ، كركم لونغا، عرق السوس غلابرا ، *Articum lappa*، *Terminalia chebula*، النشاط المضادة للأكسدة ، والنشاط المضاد للبكتيريا ، الصدفية

Nom: HILAB

Prénom: Amel

Date de soutenance:

Thème: Evaluation des Activites Antioxydantes et Antibacteriennes des Extraits de quelque Plantes Medicinales (*Articum lappa*, *Costus indien*, *Curcuma longa*, *Glycyrrhiza glabra*, *Terminalia chebula*)

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'activité antioxydante et l'activité antibactérienne de l'extrait méthanolique de cinq plantes médicinales (*Articum lappa*, *Costus indien*, *Curcuma longa*, *Glycyrrhiza glabra*, *Terminalia chebula*) seules ou en mélange, un remède utilisé contre le psoriasis, ce sont des plantes médicinales de la pharmacopée traditionnelle. L'action antioxydante a été évaluée en utilisant le test de DPPH et le test du pouvoir réducteur, Par ailleurs, les deux extrait méthanolique du remède étudié et de *Terminalia chebula* ont montré une très forte activité anti-radicalaire vis-à-vis du radicale DPPH même supérieure à celle du acide gallique avec une EC50 de (0.017±0.0008) et (0.005±0.006) respectivement. En outre, les deux extrait précédant possèdent un pouvoir réducteur important concentration-dépendant avec de EC50 de (0.081±0.005), (0.005±0.002) respectivement. L'effet antibactérien des l'extraits méthanoliques ont été évalué par la méthode de diffusion sur l'agar vis-à-vis de trois souches bactériennes. Les résultats révèlent que seulement l'extrait méthanolique du remède et de *Terminalia chebula* ont exercé une excellente activité antibactérienne contre toutes les souches testé : *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*. Donc, *Terminalia chebula* est la plante la plus active du remède possédant une excellente activité antioxydante et antibactérienne.

Mots clés: Activité antioxydante, Activité antibactérienne, *Articum lappa*, *Costus indien*, *Curcuma longa*, *Glycyrrhiza glabra*, *Terminalia chebula*, Psoriasis.

laboratoire du département des sciences de la nature et de la vie de l'université de Biskra.

Membres du Jury:

Président : M. TRABSA Hayat

Promoteur: M. BENCHARIF Selma

Examineurs: M. SAIDI Asma

