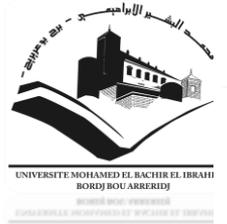




الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
قسم العلوم البيولوجية
Département des Sciences Biologiques



Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie

Thème

**Etude phytochimique et activités biologiques de la
gomme arabique (*Acacia sénégale*)**

Présenté par : M^{elle} BENAÏSSA MARWA
M^{elle} KERROUCHE SIHEM

Devant le jury :

Président : M^r ZIAD Abdelaziz MAA (Université Bordj Bou Arréridj)
Encadrant : M^{me} GUERGOUR Hassina MCA (Université Bordj Bou Arréridj)
Examinateur : M^{me} NASRI Meriem MCB (Université Bordj Bou Arréridj)

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

*Avant tout, nous tenons à remercier infiniment et profondément ALLAH LE
TOUT PUISSANT nous avoir donné le courage, la volonté, la santé et
Surtout la patience pour achever ce travail.*

*Nos remerciements et notre vive reconnaissance à notre promotrice Madame
GUERGOUR HASSINA pour avoir accepté de nous encadrer et dirigé ce
travail par excellence.*

*Aussi bien pour ces conseils judicieux, sa disponibilité, son attention et pour
L'ambiance sympathique qu'elle a créée lors de la réalisation de ce travail.*

*Soyez assuré madame, de notre estime et de nos
profonds respects.*

*Nous remercions aussi les membres de jury Madame
Nasri Meriem, Monsieur Ziad Abdelaziz pour avoir accepté
d'examiner ce travail.*

*Nos remerciements s'adressent aussi à tous nos enseignants qui nous ont
transmis leur savoir, ce qui nous a permis d'acquérir les connaissances
indispensables pour réaliser ce mémoire.*

*Nous témoignons enfin notre reconnaissance à tous ceux et celles ayant
contribué de près ou de loin à la réalisation de notre mémoire de fin de
Cycle.*

Dédicace

Je tiens à remercier dieu, qui illumine ma route à chaque lever, qui me guide sur le droit chemin, qui approfondit et renforce ma foi et qui a fait de moi ce que je suis, par :

Bismi Allah El Rahmane El Rahim !

Je dédie ce travail à :

A mes très chers parents

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon grand amour, mon estime, ma reconnaissance et ma profonde affection. Je ne Sauris vous remercier pour tout ce que vous avez fait pour moi et ce que faites jusqu'à présent.

Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorde santé, bonheur et longue Vie.

*A ma chère binôme **sihem** et sa famille.*

Enfin je le dédie à moi même.



Marwa

Dédicace

*A L'aide de dieu tout puissant, qui m'a tracé le chemin de ma vie, j'ai pu
réaliser ce travail que je dédie :*

*A la lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas et le bonheur de ma vie **ma mère**
qui ma apporté son appui durant toutes mes années d'étude, pour son sacrifice
et soutien qui m'ont donné confiance, courage et sécurité.*

*A mon **cher père** qui ma apporté le sens de la persévérance tout au long de mes
études pour son sacrifice, ces conseils et ses encouragements.*

Spécialement à mes fidèles copines :

YASSMINE , INTISSAR , DOUNIA , IMANE

*A ma chère Binôme **Marwa** qui a partagé avec moi les moments
difficiles de ce travail et sa famille.*

A toute ma famille, proche ou éloignée.



Sihem

Liste des figures

Figure 01 : Cristaux de la gomme arabique.	05
Figure 02 : Protocole de préparation des extraits de la gomme arabique.	06
Figure 03 : Dosage des polyphénols.	08
Figure 04 : Structure chimique de base des flavonoïdes.	08
Figure 05 : Réaction de la réduction du radical DPPH.	10
Figure 06 : Piégeage du radical DPPH.	11
Figure 07 : Teneur en polyphénols totaux des extraits de la gomme arabique.	15
Figure 08 : Teneur en flavonoïdes des extraits de la gomme arabique.	16
Figure 09 : Pourcentages d'inhibition de la dénaturation de l'albumine de l'extrait aqueux et le diclofénac.	21
Figure 10 : Pourcentages d'inhibition de l'hémolyse de l'extrait aqueux et le diclofénac.	24

Liste des tableaux

Tableau I : Classification d' <i>Acacia sénégale</i> .	05
Tableau II : Capacité antioxydante totale des extraits de la gomme arabique.	17
Tableau III : Activité scavenger des extraits de la gomme arabique à l'égard du radical DPPH.	18
Tableau IV : Pouvoir réducteur des extraits de la gomme arabique et de standard.	19
Tableau V : Les valeurs d'IC ₅₀ du standard et de l'extrait aqueux de la gomme arabique.	21
Tableau VI : Les valeurs d'IC ₅₀ du standard et de l'extrait aqueux de la gomme arabique.	24

Liste des abréviations

AINS : Anti-inflammatoire non stéroïdien.

AIS : Anti-inflammatoire stéroïdien.

AlCl₃ : Chlorure d'aluminium.

Al : Autres.

BHT : butylhydroxytoluène

DPPH : 2,2- diphényle-1-picrylhydrazyl.

EAG : Equivalant acide gallique.

EQ : Equivalant quercétine.

Fe²⁺ : Ion ferreux.

Fe³⁺ : Ion ferrique.

FeCl₃ : Chlorure ferrique.

H₃PMO₁₂O₄₀ : Acide phosphomolybdique.

H₃PW₁₂O₄₀ : Acide phosphotungstique.

BSA : Bovin sérique albumin.

IC₅₀ : Concentration inhibitrice à 50%.

K₃Fe(CN)₆ : Ferricyanure de potassium.

NaCl : Chlorure de sodium.

Rpm : Rotation par minute.

Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction.....01

Chapitre I : Matériel et méthodes

I.1 Matériel végétal.....05

I.2 Préparation de la poudre végétale.....06

I.3 Préparation des extraits.....06

I.4 Analyse phytochimique.....06

I.4.1 Dosage des composés phénoliques totaux.....06

I.4.2 Dosage des flavonoïdes.....08

I.5 Evaluation *in-vitro* de l'activité antioxydante.....09

I.5.1 Capacité antioxydante totale.....09

I.5.2 Piégeage du radical DPPH.....09

I.5.3 Pouvoir réducteur du fer ferrique.....11

I.6 Evaluation *in-vitro* de l'activité anti-inflammatoire.....12

I.6.1 Inhibition de la dénaturation protéique (Albumine bovine).....12

I.6.2 Evaluation de la protection contre l'hémolyse (Stabilisation membranaire).....13

I.7 Etude statistique des résultats.....14

Chapitre II : Résultats et discussion

II.1 Analyse phytochimique quantitative.....15

II.1.1 Teneur en polyphénols totaux.....15

II.1.2 Teneur en flavonoïdes.....16

II.2 Activité antioxydante *in vitro*.....17

II.2.1 Capacité antioxydante totale.....17

II.2.2 Piégeage du radical DPPH (2,2 diphényle-1- picrylhydrazyl).....17

II.2.3 Pouvoir réducteur de fer ferrique.....19

II.3 Activité anti-inflammatoire <i>in-vitro</i>	20
II.3.1 Effet sur la dénaturation protéique.....	20
II.3.2 Stabilisation membranaire (Hémolyse).....	22
Conclusion	25
Références bibliographiques	26
Annexe	
Résumé	

Introduction

Introduction

Depuis plus d'un siècle à travers le monde, les êtres humains ont utilisé les plantes médicinales qui jouent un rôle essentiel dans les soins de santé de base dans de nombreux pays en développement. Il est estimé que près de la moitié des médicaments pharmaceutiques actuels sont dérivés de plantes. Elles sont étudiées dans de nombreux pays en raison de leurs effets thérapeutiques et moins toxiques par rapport aux molécules de drogues synthétiques (**Adom *et al.*, 2017 ; Vanwyk et Prinsloo, 2018 ; Borah et Banik, 2020**).

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), plus de 80% des populations de certains pays d'Afrique utiliseraient des plantes médicinales pour leurs soins de santé primaires (**Alabi *et al.*, 2020**). Ces ressources comptent environ 500.000 espèces de plantes sur terre, dont 80.000 possèdent des propriétés médicinales (**Bouallala *et al.*, 2014**).

Le genre *Acacia* comprend d'environ 15000 espèces de plantes herbacées largement distribué dans les régions sub-montagneuses, arides ou subarides.

L'*Acacia sénégale* ou gommier blanc est une espèce largement répandue dans les zones sèches d'Afrique. Elle constitue la principale source de production de gomme arabique, un hydrocolloïde utilisé localement ainsi pour de nombreuses applications industrielles alimentaires ou non.

Le gommier blanc est un arbuste ou petit arbre de 6 à 7 m, de forme très variable, avec un fût droit ou penché souvent ramifiés près de la base, à cime un peu étalée. Le tronc est gris et fissuré. Les feuilles sont des petits fascicules de 2 à 5, bipennées avec 2 à 6 paires de pinnules et 16 à 15 paires de folioles ovales, arrondies aux deux extrémités de 5 sur 2 mm. Les fruits sont des gousses plates, glauque, paille, membraneuses, finement réticulées, glabres, à bords droits ou anormalement ondulés, pouvant atteindre 11 cm sur 2 cm.

Ces espèces ont été utilisées largement en médecine traditionnelle pour traiter différentes affections (par exemple : diabète, infection de vers, dysménorrhée, eczéma, paludisme, pneumonie, rhumatisme, fièvre et cancer) (**Subhan, 2016**).

Cet effet thérapeutique de ces plantes est dû à sa richesse en de nombreux composés bioactifs comme les composés phénoliques et polysaccharidiques (les gommages).

Les gommages végétales peuvent être définies comme des substances d'origine végétale qui sont obtenues comme exsudation de différents arbres vulgairement appelés gommiers

spontanément ou après un traumatisme mécanique de l'écorce, ou après l'invasion par les bactéries ou champignons, ou bien de certaines graines et de différents tissus végétaux.

Les principales gommes sont : la gomme arabique, la gomme adragante, la gomme guar, et la gomme de caroube.

Dans notre manuscrit, nous sommes intéressés par l'étude de la gomme arabique qui est un exsudat comestible, sec, gommeux des tiges et des branches de l'*Acacia sénégale* qui est riche en fibre soluble non visqueuse (**Williams et Phillips, 2000**).

La gomme arabique se présente en masse sphéroïdale de 1 à 3 cm de diamètre, friable, blanc-jaune, jaune ou faiblement ambrées, opaques, anguleux, d'éclat vitreux et transparent est une substance complexe de nature polysaccharidique, soluble dans l'eau.

Les polysaccharides sont des polymères biologiques constitués d'un ou plusieurs types de molécules mono saccharidiques. Ils constitués de même type d'oses sont nommés les glycanes. Chaque polysaccharide est caractérisé par un degré de polymérisation bien déterminée et un type de liaison entre les monomères. Le glucose, le fructose, le galactose sont parmi les monomères constitutifs. Il existe aussi du mannose, de l'arabinose, de la xylose et du rhamnose. (**Ayala et al., 2008 ; Ignat, 2012**).

Les sources de polysaccharides végétaux sont multiples. Ainsi, on distingue les polysaccharides de structure (cellulose, pectine), les polysaccharides de réserve (amidon), les gommes et exsudats comme (**gomme arabique**), et enfin les mucilages. Ces deux dernières classes ou catégories, sont des mélanges de polysaccharides hétérogènes qui forment en contact de l'eau des gels. Elles sont très proches et difficilement dissociables. (**Stephen et Churmus, 1995 ; Warrant, 2004**).

La gomme arabique contient 10 à 15% d'eau, renferme 3 à 4% de matières minérales (calcium, potassium, magnésium combinés aux polysaccharides), des traces de tanins (surtout les colorés, des enzymes (oxydases, peroxydases) et des glycoprotéines mais pas d'amidon, son poids moléculaire est voisin de 250 000 et elle est pratiquement insoluble dans l'alcool.

Le constituant principal de la gomme est un polysaccharide à réaction acide (polyuronide) formés d'unités d'acide arabique à l'état de sels de calcium, de magnésium et de potassium. L'acide arabique isolé de la gomme d'*Acacia sénégale*, donne par hydrolyse acide approximativement 13% d'acide D-glucoronique, avec 37% de D-galactose, 37% de D-arabinose et 13% de L-rhamnose.

Depuis quelques années, le monde des sciences biologiques et médicales est envahi par un nouveau concept, celui du <stress oxydant>, une situation où la cellule ne contrôle plus la présence excessive de radicaux oxygénés toxiques (**Sebaihi, 2010**).

La surproduction de ces derniers au-delà des capacités antioxydantes des systèmes biologiques donne lieu au stress oxydant qui est impliqué dans l'apparition de plusieurs maladies allant de l'artériosclérose au cancer tout en passant par les maladies inflammatoires, les ischémies et le processus de vieillissement. Dont l'inflammation est un processus habituellement bénéfique ; son but est d'éliminer l'agent pathogène et de réparer les lésions tissulaires.

Le stress oxydatif a été défini par **Sies en 1991**, comme étant un déséquilibre profond de la balance entre les systèmes pro-oxydants et les capacités antioxydantes d'un organisme, d'une cellule ou d'un compartiment cellulaire. Le stress oxydatif survient lors d'une production excessive de ces molécules réactives (des intoxications aux métaux lourds, l'irradiation, les ischémies/reperfusion, tabagisme, les maladies inflammatoires, le stress...etc.) et/ou d'une défaillance dans les systèmes antioxydants à cause soit d'un déficit nutritionnel comme les vitamines ou des anomalies génétiques (**Favier, 2003**).

Les radicaux libres présentent un paradoxe dans leur fonction biologique. Ils constituent des espèces hautement dangereuses susceptibles lors d'un stress oxydant, d'endommager par oxydation des différentes molécules biologiques notamment les lipides, les protéines et l'ADN (**Favier, 2003**).

Un antioxydant est une substance ou molécule, capable en petite quantité de prévenir, de retarder et de réduire l'oxydation d'un substrat, les antioxydants sont d'origine endogène métaboliques enzymatique (Superoxyde dismutase SOD, Catalase, Glutathion peroxydase), non-enzymatique (Vitamine C, Vitamine E, β carotène, oligoéléments, polyphénols) et d'origine nutritionnelle.

L'inflammation est un processus physiologique complexe de défense utilisée par l'organisme, après une agression étrangère, vasculaire et tissulaire, vis à éliminé ou isolé l'agresseur et maintenir l'intégrité des tissus infectés. L'inflammation est un état morbide caractérisé par les signes cardinaux suivants : chaleur, rougeur et tuméfaction de la partie malade (**Sarkhel, 2015**).

Une réaction inflammatoire est l'un des modes de réponse les plus fréquents de l'organisme, provoquée par différents pathogènes, infectieuse (bactéries, virus ou parasites), immunologiques, traumatismes physiques ou chimique (intervention chirurgicale, microcristaux) et nécrose tissulaire, elle peut manifestée de manière aigue ou chronique (**Regnault, 1992**).

Une substance anti-inflammatoire est toute substance utilisée pour lutter contre l'inflammation. Les anti-inflammatoires existent sous trois formes : Anti-inflammatoires non-stéroïdiens (AINS), sont des médicaments aux propriétés antalgiques, antipyrétiques et anti-inflammatoires, Anti-inflammatoires stéroïdiens (AIS), constituent une vaste de médicament dérivés du cortisol, les anti-inflammatoires naturels, comme Catéchine, acide gallique et huile essentielle.

Un certain nombre d'activités pharmacologiques *in-vitro* et *in-vivo* dans les espèces d'*Acacia* tels que les effets anti-inflammatoires, antidiabétiques, immunomodulateurs et antioxydant sont rapportés (**Subhan, 2016**).

Dans cet axe de recherche s'insère l'objectif de notre travail dont le but est l'analyse phytochimique et l'évaluation des pouvoirs antioxydants et anti-inflammatoires de la gomme arabique.

Cette étude est subdivisée en deux parties essentielles, la première partie présente une introduction qui est consacré à une étude bibliographique sur les polysaccharides, les gommages végétales et des généralités sur l'*Acacia*, la gomme arabique, le stress oxydant et l'inflammation.

La deuxième partie expérimentale répartie en deux chapitres, le premier chapitre décrit le matériel et les méthodes utilisées au cours du travail expérimental.

- ✓ Analyse phytochimique des extraits méthanolique et aqueux de la gomme arabique (teneur en polyphénols totaux, flavonoïdes).
- ✓ Evaluation de l'activité antioxydante de la gomme par l'appréciation de la capacité antioxydante totale, le test de DPPH et le pouvoir réducteur de fer ferrique.
- ✓ Evaluation de l'activité anti-inflammatoire par le test d'inhibition de la dénaturation protéique et le test de l'évaluation de la protection contre l'hémolyse.

Le deuxième chapitre expose l'ensemble des résultats obtenus et leurs discussions et enfin une conclusion accompagnée des perspectives soutenues achève ce travail.

Chapitre I

Matériel et Méthodes

I.1 Matériel végétal

Cette étude a été réalisée sur la gomme arabique exsudée de l'*Acacia sénégale* qui appartient à la famille des Fabaceae. Selon la littérature, il existe plusieurs espèces du genre *Acacia*, *Acacia nilotica*, *Acacia albica*, *Acacia deanei*, *Acacia Neriifolia*. Mais la plus grande production s'est très vite concentrée en Afrique, lui valant son surnom de gomme sénégale et environ de 90 % de la production provient de l'*Acacia du sénégale* (Aroshi et al., 2021).

En plus, d'après le Codex Alimentaires, seules les gommes produites par l'*Acacia du sénégale* et l'*Acacia seyal* peuvent officiellement être qualifiées de « gomme arabique » (Aroshi et al., 2021).

Les cristaux de la gomme arabique utilisés dans cette étude ont été chez un herboriste au niveau de la ville de - El anasser, wilaya de Bordj Bou Arreridj (Figure 1).



Figure 1: Cristaux de la gomme arabique (Photo originale)

La classification botanique d'*Acacia sénégale* a été décrite par **Bentham, (1842)** (Tableau I).

Tableau I: Classification d'*Acacia sénégale*.

Règne	Plantae
Sous-règne	Tracheobionta
Division	Magnoliopsida
Classe	Magnoliophyta
Sous-classe	Rosidae
Ordre	Fabales
Famille	Fabaceae
Genre	<i>Acacia</i>
Espèce	<i>Acacia sénégale</i>

I.2 Préparation de la poudre végétale

Les cristaux de la gomme arabique ont subi un nettoyage et lavage à l'eau distillée pour éliminer toutes les traces de poussière, séchés, puis broyés à l'aide d'un broyeur électrique et tamisés afin de pouvoir récupérer une poudre fine et homogène. La poudre obtenue a été conservée dans une boîte pour des prochaines utilisations.

I.3 Préparation des extraits

La poudre de la gomme arabique est solubilisée dans deux solvants (eau distillée et méthanol) afin d'obtenir deux extraits aqueux et méthanolique (**Figure 2**).

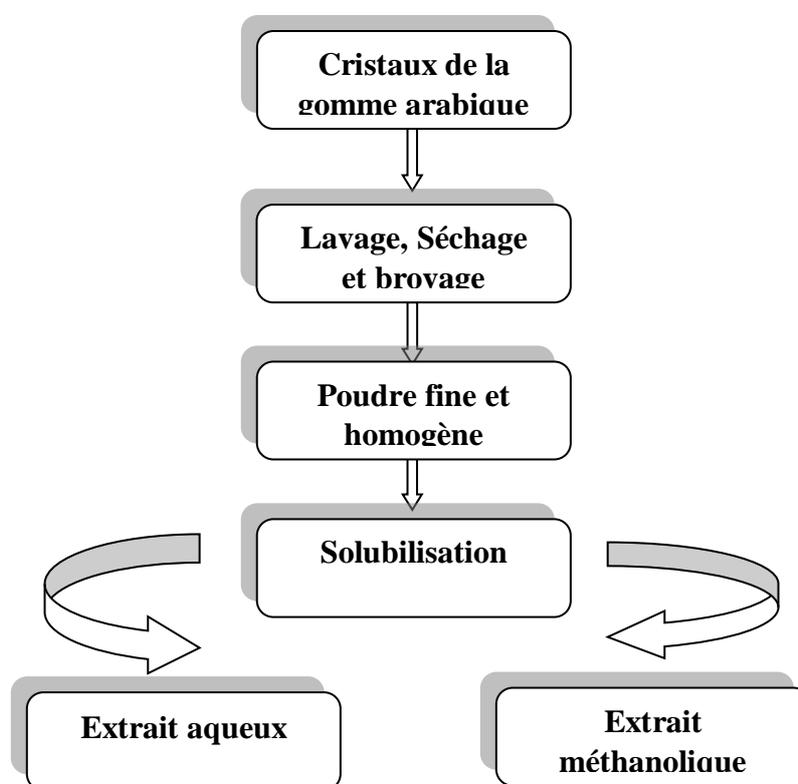


Figure 2: Protocole de préparation des extraits de la gomme arabique.

I.4 Analyse phytochimique

I.4.1 Dosage des composés phénoliques totaux

Les polyphénols représentent une classe de métabolites secondaires. Ils sont très largement représentés dans le règne végétal et donc dans notre alimentation. Nous les consommons sous forme de fruits ou de légumes par exemple. Leur structure comporte un ou plusieurs groupes hydroxyles (e.g. un groupement **OH** greffé sur un noyau aromatique).

Leur étude a été croissante ces dernières décennies en raison de leurs bienfaits sur la santé, notamment grâce à leur pouvoir antioxydant mais aussi dans la prévention ou le

traitement de nombreuses pathologies comme les cancers, les maladies cardiovasculaires ou dégénératives (**Orgogozo et al., 1997 ; Chen et al., 2004**). Ils sont également utilisés en agroalimentaire, en cosmétique ou dans l'industrie pharmaceutique comme additifs (**Velu et al., 2008 ; Košinová et al., 2011**).

Le contenu en phénols totaux des extraits est déterminé en utilisant le protocole décrit par **Singleton et Rossi (1965)**, avec quelques modifications.

• Principe

La réaction est basée sur la réduction de l'acide phosphotungstique du réactif de Folin-Ciocalteu de couleur jaune vers un complexe de couleur bleu, dans une solution alcaline en présence des composés phénoliques. Le réactif est constitué d'un mélange d'acide phosphotungstique ($\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$) et d'acide phosphomolybdique ($\text{H}_3\text{PMO}_{12}\text{O}_{40}$). Il est réduit lors de l'oxydation des phénols en un mélange d'oxydes bleus de tungstène et de molybdène. La coloration produite est proportionnelle à la quantité de polyphénols présents dans les extraits végétaux (**Boizot et Charpentier, 2006**).

• Mode opératoire

Brièvement, un volume de 1 ml de réactif de Folin (**10 fois dilué**) est ajouté à 200 μl d'échantillon ou standard (préparés dans le méthanol) avec des dilutions convenables (20-100 $\mu\text{g}/\text{ml}$), après 4min, 800 μl d'une solution de carbonate de sodium (**75 mg/ml**) sont additionnés au milieu réactionnel. Après 2 h d'incubation à température ambiante l'absorbance est mesurée à **765nm (Figure 3)**. La concentration des polyphénols totaux est calculée à partir de l'équation de régression de la gamme d'étalonnage établie avec l'acide gallique (**0-300 $\mu\text{g}/\text{ml}$**) et est exprimée en microgramme d'équivalent d'acide gallique par milligramme de poudre végétale (μg EAG/mg de poudre végétale). Le témoin est préparé en mélangeant 200 μl de méthanol avec 1ml du réactif de Folin-Ciocalteu et 800 μl de solution de carbonate de sodium.

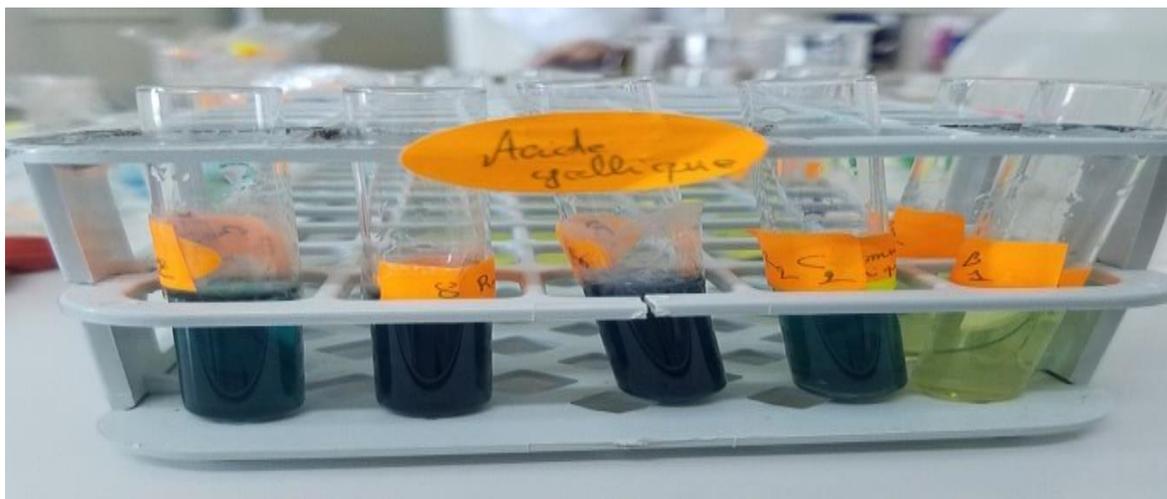


Figure 3: Dosage des polyphénols

I.4.2 Dosage des flavonoïdes

Les flavonoïdes sont des métabolites secondaires de plantes possédant une structure similaire avec deux cycles aromatiques liés par trois atomes de carbone (**Figure 4**). Ils se présentent la plupart du temps sous forme d'hétérosides.

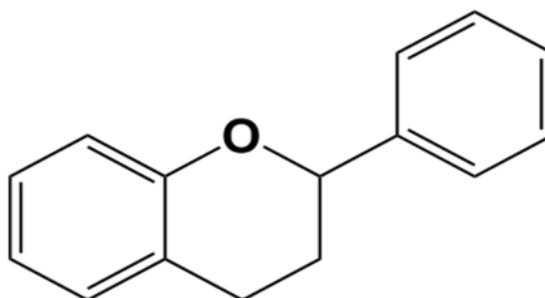


Figure 4: Structure chimique de base des flavonoïdes.

Les flavonoïdes sont très largement étudiés en raison de leurs multiples propriétés biologiques (**Nijveldt et al., 2001**) exploitées dans l'industrie. Le premier effet attribué à ces molécules a été le caractère veinotonique en renforçant la résistance des capillaires (**Jean. 2009**).

L'estimation de la teneur en flavonoïdes contenus dans les extraits de la gomme arabique est réalisée par la méthode citée par **Jain et al. (2011)**.

- **Principe**

Les flavonoïdes forment des complexes jaunâtres par chélation des métaux (fer et aluminium). Le métal (AI) perd deux électrons pour s'unir à deux atomes d'oxygène de la molécule phénolique agissant comme donneur d'électrons (**Ribéreau Gayon, 1972**).

- **Mode opératoire**

Un volume de 1 ml d'extrait ou standard (Quercétine) à différentes concentrations (5-40 mg/ml) est ajouté à 1 ml de solution de chlorure d'aluminium (AlCl₃) à 2 %. On laisse incuber le mélange pendant une heure à une température ambiante. Les absorbances sont lues à **430 nm** au spectrophotomètre UV-visible double faisceau (**UV-1800shimadzu**). Dans le témoin l'extrait est remplacé par les solvants d'extraction.

Les concentrations des flavonoïdes contenus dans les extraits de la gomme arabique sont calculées en se référant à la courbe d'étalonnage obtenue en utilisant la quercétine comme standard, les résultats sont exprimé en microgramme d'équivalent quercétine par milligramme de poudre végétale ($\mu\text{g EQ/ mg}$ de la poudre végétale).

I.5 Evaluation *in vitro* de l'activité antioxydante

I.5.1 Capacité antioxydante totale

La capacité antioxydante totale des extraits de la gomme arabique a été évaluée par le test du phosphomolybdène selon la procédure décrite par **Prieto et al. (1999)**. Un aliquote de 0.3 ml de chaque extrait (2-8 mg/ml) ou étalon a été mélangée à 3 ml du mélange réactionnel (acide sulfurique 0.6 M, phosphate de sodium 28 mM et molybdate d'ammonium 4 mM). Ensuite, les mélanges ont été incubés à 95°C pendant 90 min et les absorbances ont été enregistré à 695 nm. L'activité antioxydante a été exprimée en microgramme d'équivalent acide gallique par milligramme de poudre végétale (mg EAG /g de poudre végétale).

I.5.2 Piégeage du radical DPPH

L'inhibition du radical libre 2,2-diphényl-2-picryl-hydrazyle (DPPH) est une méthode simple qui permet de mesurer le pouvoir piégeur et de calculer la concentration inhibitrice médiane IC₅₀ des substances antioxydantes. Le DPPH est un radical libre de couleur violette (**forme oxydée**), qui devient jaune (**forme réduite**) sous l'effet des substances antioxydantes qui lui cède un proton (**Figure 5**).

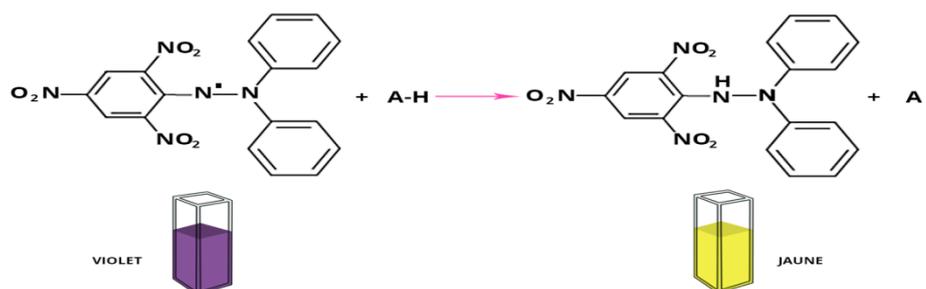


Figure 5: Réaction de la réduction du radical DPPH (Liang et Kitts, 2014).

- **Mode opératoire**

La capacité de piégeage des extraits de la gomme arabique pour réduire le radical libre stable 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (**DPPH•**) a été évaluée selon la méthode décrite par **Righi et al. (2020)**. Le DPPH a été dissout dans le méthanol pour préparer une solution mère. Un volume de 1.5 ml de chaque extrait à différentes concentrations (1-36 mg/ml) a été ajouté à 0.5 de solution méthanolique de DPPH. Le mélange a été agité et maintenu dans l'obscurité pendant 30min, l'absorbance de la solution résultante a été mesurée à 517 nm (**Figure 6**).

Un contrôle est préparé en remplaçant la solution d'extrait par le méthanol. Un blanc pour chaque extrait est préparé en mélangeant 0.5ml de méthanol avec 1.5 ml de solution d'extrait. La vitamine C est utilisée comme standard dans les mêmes conditions. Le pourcentage de l'activité scavenger du radical **DPPH•** de chaque solution est calculé comme suit :

$$\% \text{ de l'activité scavenger du radical DPPH} \bullet = [(Ac - (At - Ae) / Ac] \times 100$$

Où :

Ac : Absorbance du contrôle ; c'est l'absorbance du blanc contenant seulement le DPPH.

At : Absorbance du test ; c'est l'absorbance de la solution de DPPH contenant l'extrait.

Ae : Absorbance de l'extrait ; c'est l'absorbance de la solution de l'extrait sans le DPPH.



Figure 6: Piégeage du radical DPPH.

I.5.3 Pouvoir réducteur du fer ferrique

Le pouvoir réducteur des extraits de la gomme arabique est déterminé selon le protocole d'Oyaïzu (1986) avec quelques modifications.

• Principe

L'analyse du pouvoir réducteur, d'un antioxydant, est basée sur la réduction du complexe fer ferrique (Fe^{3+}) en fer ferreux (Fe^{2+}) en présence des antioxydants réducteurs (Bijoy *et al.*, 2008).

• Mode opératoire

Un volume de 0.4 ml de solution de chaque extrait à différente concentration (2-10 mg/ml) est mélangé avec 1 ml de solution tampon phosphate (0.2 M, pH = 6.6) et 1 ml de solution de ferricyanate de potassium à 1% ($\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$) préparé dans l'eau distillée. Le mélange est incubé à 50°C pendant 30 min, puis les tubes à essais sont retirés. Un volume de 1 ml d'acide trichloroacétique à 10% (TCA) est ajouté, suivi d'une centrifugation à 3000 rpm pendant 10 min. Un volume de 1ml de surnageant récupéré est ajouté à 1 ml de l'eau distillée et 0.2 ml de FeCl_3 à 0.1%. La mesure de l'absorbance est effectuée à 700 nm.

Un blanc est préparé en remplaçant l'extrait par le solvant. L'acide gallique est utilisé comme contrôle positif dans les mêmes conditions.

I.6 Evaluation *in-vitro* de l'activité anti-inflammatoire

I.6.1 Inhibition de la dénaturation protéique (Albumine bovine)

- **Principe**

La dénaturation affecte presque toutes les propriétés physico-chimique des molécules :elle varie considérablement avec les divers agents physiques et chimiques qui l'entraîne et aussi selon le caractère et la concentration des solutions protéiniques (**Mizushima et Kobayashi, 1968**). Cette dénaturation est souvent associée à une inflammation ; par conséquent, l'inhibition de la dénaturation des protéines a été largement utilisée comme modèle de dépistage *in-vitro* pour l'évaluation de l'activité anti-inflammatoire (**Chaiyana et al., 2016**).

- **Mode opératoire**

L'effet inhibiteur *in-vitro* de la gomme arabique a été déterminée en utilisant la méthode décrite par (**Habibur et al., 2012**) avec quelques modifications.

- **Réalisation du test**

On prépare des solutions de 0.5 ml qui consistent de 0.45 ml de solution d'albumine bovine à 2% et 0.05 ml des différentes concentrations croissantes de l'extrait aqueux de la gomme arabique ou de standard (50-150µg/ml): le diclofénac qu'est un médicament anti-inflammatoire. Les échantillons ont été incubés à 37° C dans le bain marie pendant 20 min puis à 57° C pendant 30 min. Après refroidissement des échantillons ; 2.5 ml du tampon phosphate (pH=6.3) a été ajouté à chaque tube. Pour le contrôle, on introduit 0.05 ml de l'eau distillée à la place de l'extrait et de standard. L'absorbance de la solution d'albumine est suivie par la lecture de l'absorbance à 660 nm.

- **Expression des résultats**

Le pourcentage d'inhibition est calculé par la formule suivante :

$$\text{Pourcentage d'inhibition\%} = \frac{\text{Abs C} - \text{Abs T}}{\text{Abs C}} \times 100$$

Où:

Abs C : Absorbance de contrôle.

Abs T : Absorbance de test.

I.6.2 Evaluation de la protection contre l'hémolyse (stabilisation membranaire)

• Principe

Si les globules rouges (GR) sont exposés à des substances nuisibles telles que le milieu hypotonique, la rupture de leurs membranes se produira, provoquant ainsi la libération de l'hémoglobine et d'autres composants internes dans le fluide environnant.

L'effet hémolytique de la suspension hypotonique est lié à l'accumulation excessive du liquide dans la cellule. (**Habibur *et al.*, 2012 ; Labu *et al.*, 2015**).

L'hémolyse est détectée visuellement en montrant une teinte rose à rouge dans le sérum ou le plasma. Dans notre étude, la stabilisation de la membrane des globules rouges est effectuée par l'inhibition de l'hypotonie (**Habibur *et al.*, 2015 ; Shobana et Vidhya, 2016**).

La lecture de la densité optique des surnageants récupérés est réalisée par un spectrophotomètre visible.

• Mode opératoire

La méthode suivie pour l'étude de l'activité protectrice de la gomme arabique sur la membrane des érythrocytes est celle de **Labu *et al.* (2015)**.

✓ Préparation de la suspension érythrocytaire

Tout d'abord le sang est centrifugé pendant 10 min à 3000 rpm. Puis un lavage des érythrocytes a été réalisé trois fois avec une solution iso-saline [(154 mM NaCl) préparée dans du tampon phosphate à 10 mM (pH 7,4)]. Ensuite une reconstitution des globules rouges sous forme d'une suspension à 10% a été faite toujours dans la solution iso-saline. En fin la solution obtenue est conservée à 4°C et utilisée au maximum dans les six heures suivant sa préparation.

✓ Réalisation de test

L'échantillon d'essai contient 0.5 ml de la suspension d'érythrocytes avec 5 ml de la solution hypotonique (50 mM NaCl) et 0.5 ml des différentes concentrations de l'extrait aqueux de la gomme arabique (50-150µg/ml). Les mélanges ont été centrifugés pendant 10 min à 3000 rpm, puis incubés pendant 10 min à 37°C. L'absorbance de l'hémoglobine libérée dans le surnageant a été mesurée à 540 nm. Le diclofénac a été utilisé comme standard à différentes concentrations.

- **Expression des résultats**

Le pourcentage d'inhibition de l'hémolyse est calculé par la formule suivante :

$$\text{Pourcentage d'inhibition\%} = \frac{\text{Abs C} - \text{Abs T}}{\text{Abs C}} \times 100$$

Où:

Abs C : Absorbance de contrôle.

Abs T : Absorbance de test.

I.7 Etude statistique des résultats

Les résultats exprimés en moyenne \pm SD et analysés par le test ANOVA uni-vari et test de student (t-test). Les valeurs de $P < 0.05$ sont considérées statistiquement significatives.

Chapitre II

Résultats et discussion

II.1 Analyse phytochimique quantitative

II.1.1 Teneur en polyphénols totaux

L'analyse quantitative des phénols totaux est déterminée à partir de l'équation de la régression linéaire de la courbe d'étalonnage, exprimée en microgramme équivalent d'acide gallique par milligramme de poudre végétale ($y = 0.007x$) (**Annexe**).

L'extrait méthanolique a montré une valeur de 12.357 ± 1.51 μg EAG/mg de poudre végétale suivis par l'extrait aqueux avec une valeur de 10.782 ± 0.707 μg EAG/mg de poudre végétale (**Figure 7**).

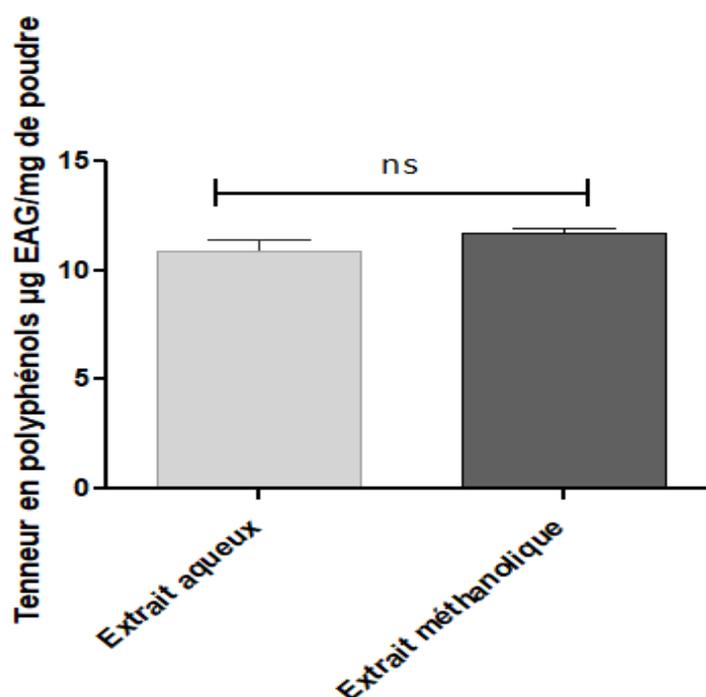


Figure 7: Teneur en polyphénols totaux des extraits de la gomme arabique.

Le résultat obtenu n'a révélé aucune différence significative de la teneur en polyphénols totaux entre l'extrait aqueux et méthanolique.

Nos résultats sont meilleurs à ceux rapportés par **Uzunuigbe *et al.* (2019)** qui ont travaillé sur les feuilles d'*Acacia sénégale* et ils ont trouvé une teneur en polyphénols totaux de l'ordre de 0.842 ± 0.413 μg EAG/mg de poudre végétale et de 0.779 ± 0.313 μg EAG/mg de poudre végétale ; respectivement pour l'extrait méthanolique et aqueux.

Cette variation pourrait être expliquée qu'il y a des facteurs pouvant influencer sur la teneur en composés phénoliques comme les facteurs extrinsèques (facteurs géographiques et climatiques), les facteurs génétiques, mais également le degré de maturation concernant les plantes et même la durée de stockage ont une forte influence sur le contenu en polyphénols (Bouzig et al., 2011).

II.1.2 Teneur en flavonoïdes

Les résultats de la teneur en flavonoïdes contenus dans les extraits de la gomme arabique sont exprimés en microgramme équivalent de quercétine par milligramme de poudre végétale ($\mu\text{g EQ/mg}$ de poudre végétale) en se référant à une courbe d'étalonnage ($y = 0.029x$) (Annexe).

L'extrait méthanolique a révélé une teneur en flavonoïdes d'ordre de $2.801 \pm 1.463 \mu\text{g EQ/mg}$ de poudre végétale, alors que l'extrait aqueux a montré une teneur de $2.201 \pm 0.122 \mu\text{g EQ/mg}$ de poudre végétale ; donc nos résultats n'ont montré aucune différence significative ($p < 0.05$) de la teneur en flavonoïdes (Figure 8).

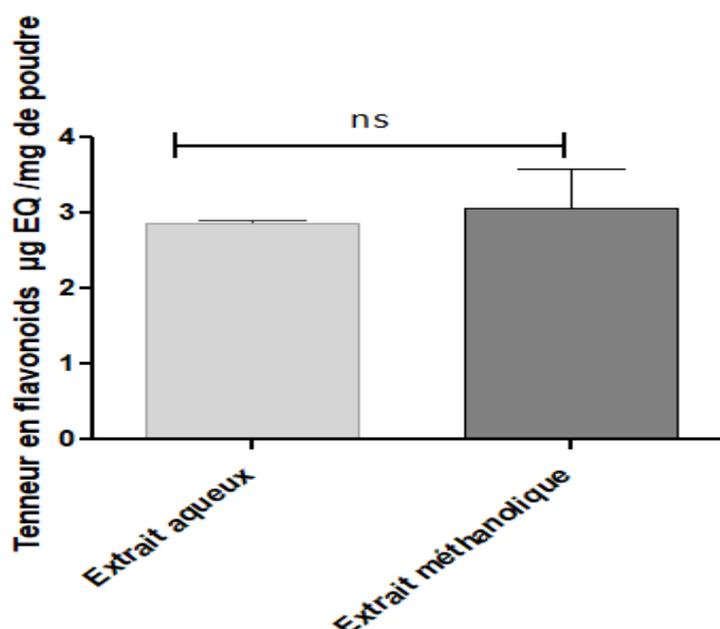


Figure 8: Teneur en flavonoïdes des extraits de la gomme arabique.

Les résultats obtenus sont supérieurs à ceux trouvés par Uzunuigbe et al. (2019) qui ont rapporté une teneur de $1.6026 \pm 0.922 \mu\text{g EQ/mg}$ de poudre végétale et $0.6875 \pm 0.733 \mu\text{g EQ/mg}$ de poudre végétale respectivement pour les extraits méthanolique et aqueux.

Cette variation pourrait être expliquée par un changement de distribution des métabolites secondaires pendant le développement de la plante et ceci peut être lié aux conditions climatiques dures (la température élevée, exposition solaire, sécheresse, salinité), qui stimulent la biosynthèse des métabolites secondaires tels que les flavonoïdes (Falleh *et al.*, 2008).

II.2 Activité antioxydante *in vitro*

II.2.1 Capacité antioxydante totale

La capacité antioxydante totale des extraits étudiés est estimée à partir de l'équation de courbe d'étalonnage de l'acide gallique ($y = 1.6x$) (Annexe).

Les extraits de la gomme arabique ont révélé une activité antioxydante totale de l'ordre de 0.00725 ± 0.0038 mg EAG/g de poudre végétale pour l'extrait méthanolique et de l'ordre de 0.0018 ± 0.0144 mg EAG/g de poudre végétale pour l'extrait aqueux (Tableau II).

Tableau II: Capacité antioxydante totale des extraits de la gomme arabique.

Extraits	TAC (mg EAG/g de poudre végétale)
Extrait méthanolique	0.00725 ± 0.0038
Extrait aqueux	0.0018 ± 0.0144
BHT	214.16 ± 8.02

On constate que nos extraits ont révélé une capacité très faible par rapport à celle de BHT.

De plus, nos résultats de la présente étude sont inférieurs à ceux rapportés par Ghouila et Araba (2022) qui ont travaillé sur la gomme résine de *Boswellia*.

Selon Liu *et al.* (2015) ; Jiang *et al.* (2015), il existe une corrélation entre la teneur en composés polysaccharidiques et la capacité antioxydante des extraits des gommages.

II.2.2 Piégeage du radical DPPH (2, 2-diphényle -1-picrylhydrazyl)

L'activité antioxydante des différents extraits de la gomme arabique vis-à-vis du radical DPPH a été évaluée spectrophotométriquement suivant leur réduction qui s'accompagne par son passage de la couleur violette à la couleur jaune, mesurable à 517 nm. Cette capacité de

réduction est déterminée par une diminution de l'absorbance induite par des substances anti-radicalaires.

L'activité anti-radicalaire des extraits a été faite en comparaison avec un antioxydant de référence qui est l'acide ascorbique et qui a été exprimée en IC₅₀.

Ce paramètre est défini comme étant la concentration nécessaire pour réduire 50% du radical DPPH. Plus la valeur d'IC₅₀ est basse, plus l'activité antioxydante d'un composé est grande (Hobi et Eddouks, 2016).

Les résultats d'IC₅₀ des extraits de la gomme arabique et de standard utilisé (Vit C) pour inhiber le radical libre, sont illustrés dans le **tableau III**.

Tableau III: Activité scavenger des extraits de la gomme arabique à l'égard du radical DPPH.

Extraits	IC ₅₀
Extrait méthanolique	3.332±1.038 mg/ml
Extrait aqueux	3.176±0.912 µg/ml
Vitamine C	0.438±0.222 µg/ml

Les résultats montrent que les extraits testés possèdent des activités anti-radicalaires modérément importantes avec d'IC₅₀ de l'ordre de 3.332±1.038 mg/ml pour l'extrait méthanolique, suivi de l'extrait aqueux avec une IC₅₀ de l'ordre de 3.176±0.912 µg/ml, mais qui sont faibles en comparaison avec l'antioxydant standard qui démontre une IC₅₀ de l'ordre de (0.438±0.222 µg/ml).

Nos extraits testés ont montré une activité anti-radicalaire importante vis-à-vis du radical DPPH. Cette estimation est basée sur la comparaison avec ceux obtenus par **Elnour et al. (2018)**.

De nombreuses études ont confirmé les propriétés antioxydantes des polysaccharides tels que la gomme arabique. Cette activité est due principalement à une arabinogalactane protéine issue de la gomme de *Lannea grandis* et une arabinogalactane issue de feuilles de *Lycium ruthenicum murra* (Liu et al., 2016). Ces arabinogalactanes constituent donc une source potentielle d'antioxydants naturels pouvant intéresser l'industrie alimentaire.

Le mécanisme d'action de l'antioxydant sur le DPPH dépend de la conformation structurale de l'antioxydant dont certains de ses composés réagissent très rapidement avec le

DPPH, ainsi que la réduction d'un nombre de molécules de DPPH est équivalent au nombre de groupes hydroxyles libres, en particulier 3-OH.

Meng *et al.* (2015) ont montré que l'activité de piégeage des radicaux est en corrélation significative avec la teneur en mannose et en glucose. Et le contenu de mannose a eu une influence positive sur l'activité, tandis que l'influence du glucose était négative (**Lo *et al.*, 2011**).

II.2.3 Pouvoir réducteur de fer ferrique

Le pouvoir réducteur du fer ferrique (FRAP) est un essai simple, rapide et reproductible. L'estimation de cette méthode est effectuée par la mesure de la concentration efficace (EC_{50}) qui correspond à la concentration d'une substance dans le milieu ambiant nécessaire pour produire un effet particulier dans 50% d'une très grande population dans des conditions spécifiées (**Karl *et al.*, 2010**).

Les valeurs d' EC_{50} sont obtenues à partir de la courbe de la régression linéaire (**Annexe**) entre la concentration de l'extrait et l'absorbance correspondante (**Khadri *et al.*, 2012**).

La présence des réducteurs dans les extraits des plantes provoque la réduction de Fe^{3+} /complexe ferricyanide à la forme ferreuse. Par conséquent, Fe^{2+} peut être évalué en mesurant et en surveillant l'augmentation de la densité de la couleur bleu dans le milieu réactionnel à 700 nm (**Chung *et al.*, 2002**).

Les résultats de pouvoir réducteur des extraits de la gomme arabique ainsi que de l'acide gallique sont illustrés dans le tableau IV.

Tableau IV: Pouvoir réducteur des extraits de la gomme arabique et de standard (acide gallique).

Extraits	EC_{50}
Extrait méthanolique	1.50,3075±6,477 mg/ml
Extrait aqueux	29,421±0,153 mg/ml
Acide gallique	107±4,242 mg/ml

À partir des résultats obtenus, on a remarqué que le pouvoir réducteur des extraits de la gomme arabique est une dose dépendante (concentration dépendante), c'est-à-dire que la

capacité de réduction de fer est proportionnelle à l'augmentation de la concentration des extraits.

Nos extraits ont montré un meilleur pouvoir réducteur avec EC_{50} de 50.307 ± 6.477 mg/ml pour l'extrait méthanolique et de 29.421 ± 0.153 mg/ml pour l'extrait aqueux mais qu'il est très faible en comparaison avec celle de standard avec une EC_{50} d'ordre de 107 ± 4.242 mg/ml.

De plus, nos extraits ont montré un meilleur pouvoir réducteur en comparaison avec ceux trouvés par **Ghouila et Araba (2022)**, qui ont travaillé sur la gomme-résine de *Boswellia*.

Le pouvoir réducteur des extraits d'une plante est probablement dû à la présence de groupement hydroxyle dans les composés phénoliques qui peuvent servir comme donneur d'électrons. Par conséquent, les antioxydants sont considérés comme réducteurs et inactivateurs des oxydants (**Bougandoura et Bendimerad, 2012**).

II.3 Activité anti-inflammatoire *in vitro*

II.3.1 Effet sur la dénaturation protéique

Pour évaluer l'effet anti-inflammatoire *in-vitro* de l'extrait aqueux de la gomme arabique, nous avons opté pour le modèle d'anti-dénaturation de l'albumine. **Mizushima et Kobayashi (1968)** ont utilisé la dénaturation protéique comme modèle de dépistage *in-vitro* pour les composés anti-inflammatoires.

L'effet de l'extrait analysé sur la dénaturation de l'albumine sérique bovine a été évalué à différentes concentrations et les résultats sont représentés dans la (**Figure 9**).

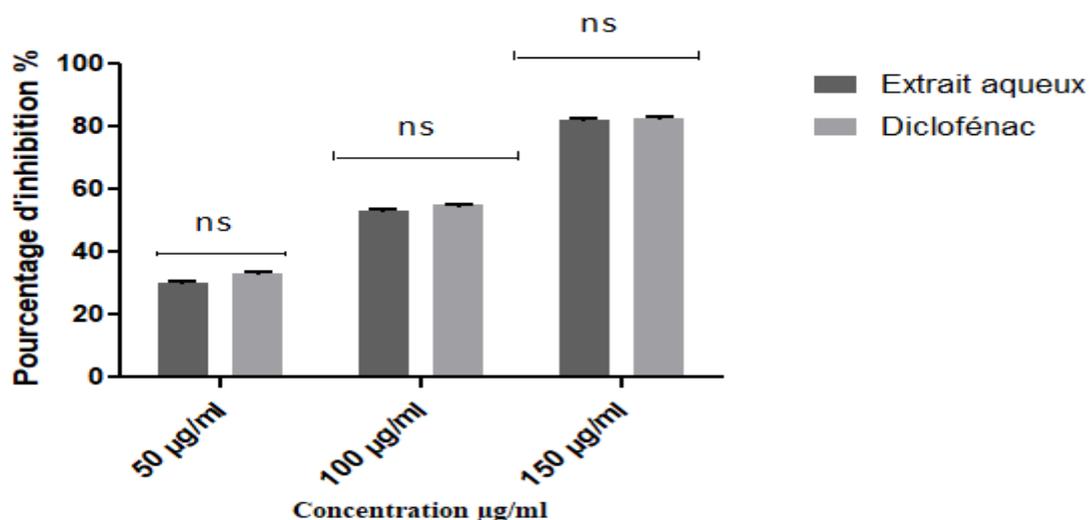


Figure 9: Pourcentage d'inhibition de la dénaturation de l'albumine de l'extrait aqueux et le diclofénac.

Les résultats obtenus révèlent que l'extrait testé a protégé BSA contre la dénaturation avec une augmentation de pourcentage de protection avec des concentrations croissantes et d'une manière dépendante de celles-ci.

L'extrait atteint le maximum à une concentration de 150 µg/ml avec un pourcentage de 81% contre le standard utilisé qui révèle un pourcentage de 82.7% à une concentration de 150 µg/ml.

Le diclofénac a révélé une valeur d'IC₅₀ de l'ordre de 85,8155± 0,656 µg/ml et son effet est très proche à celui de l'extrait aqueux de la gomme arabique avec IC₅₀ d'ordre de 83,295± 1,206 µg/ml (Tableau V).

Tableau V : Les valeurs d'IC₅₀ du standard et de l'extrait aqueux de la gomme arabique.

Extraits	IC ₅₀ (µg/ml)
Diclofénac	85,8155± 0,656
Extrait aqueux	83,295±1,206

Les résultats de la présente étude sont inférieurs à ceux rapportés par **Kir et Reguioua (2020)** qui ont trouvés des valeurs d'IC₅₀ de l'ordre de 275 µg/ml pour l'extrait aqueux contre une IC₅₀ de 480 µg/ml de diclofénac sodique.

La dénaturation des protéines est un processus dans lequel les protéines perdent leur structure tertiaire et leur structure secondaire par application de stress ou de composé externe, comme un acide ou une base forte, un sel inorganique concentré, un solvant organique ou une chaleur. La plupart des protéines biologiques perdent leur fonction biologique lorsqu'elles sont dénaturées (**Leelaprakash et Mohan Dass, 2011 ; Buithanh et al., 2016**).

En effet ; sous l'action d'un traitement thermique, l'albumine peut subir des changements de conformations associés à un mauvais repliement de la structure 3D provoquant le processus d'agrégation (**Rondeau, 2009**).

La dénaturation des protéines est l'une des causes bien connues de l'inflammation et conduit à divers maladies inflammatoires dont l'arthrite. Par conséquent, la capacité d'une substance à inhiber la dénaturation des protéines signifie un potentiel apparent d'activité anti-inflammatoire (**Habibur et al., 2015 ; Osman et al., 2016**).

Par ailleurs, la production ou l'apparition des auto-antigènes dans certaines maladies arthritiques peut être due à la dénaturation des protéines *in-vivo*. Les agents qui peuvent empêcher la dénaturation des protéines donc, seraient de bons candidats pour le développement de nouvelles molécules anti-inflammatoires (**Chandra et al., 2012**).

D'après les résultats obtenus, on peut supposer que la gomme arabique peut inhiber la formation d'auto-antigènes par inhibition de la dénaturation des protéines et de ce fait elle inhibe la formation d'auto-anticorps retrouvés dans les maladies auto-immunes.

Le mécanisme exact de l'inhibition de la dénaturation des protéines n'est pas encore très bien connu. Pour la voie biologique globale, l'analyse par RMN BSA réalisée par des études ont montré que ce dernier contenait deux sites actifs avec les acides aminés thréonine, lysine et tyrosine auxquels les molécules bioactives peuvent se lier pour activer et réguler la transduction du signal (**Abbou et al., 2019**).

II.3.2 Stabilisation membranaire (Hémolyse)

L'activité anti-hémolytique de l'extrait aqueux de la gomme arabique a été criblée contre des érythrocytes humains normaux (**Annexe**).

En général, il ya plusieurs avantages à choisir les érythrocytes comme modèle pour étudier le mécanisme de la stabilisation membranaire. D'abord, la surface de leurs membranes peut être exactement estimée et aussi elles sont exemptes d'organelles intracellulaires ; donc

tout effet d'une substance sur l'hémolyse hypotonique pourrait d'une manière justifiable être interprété comme effet sur la membrane elle-même (Seeman et Weinstein, 1966).

L'extrait testé a assuré aux globules rouges humains une protection contre l'hémolyse hypotonique qui augmente en fonction des concentrations utilisées. Les pourcentages d'inhibition obtenus sont présentés dans la (Figure 10).

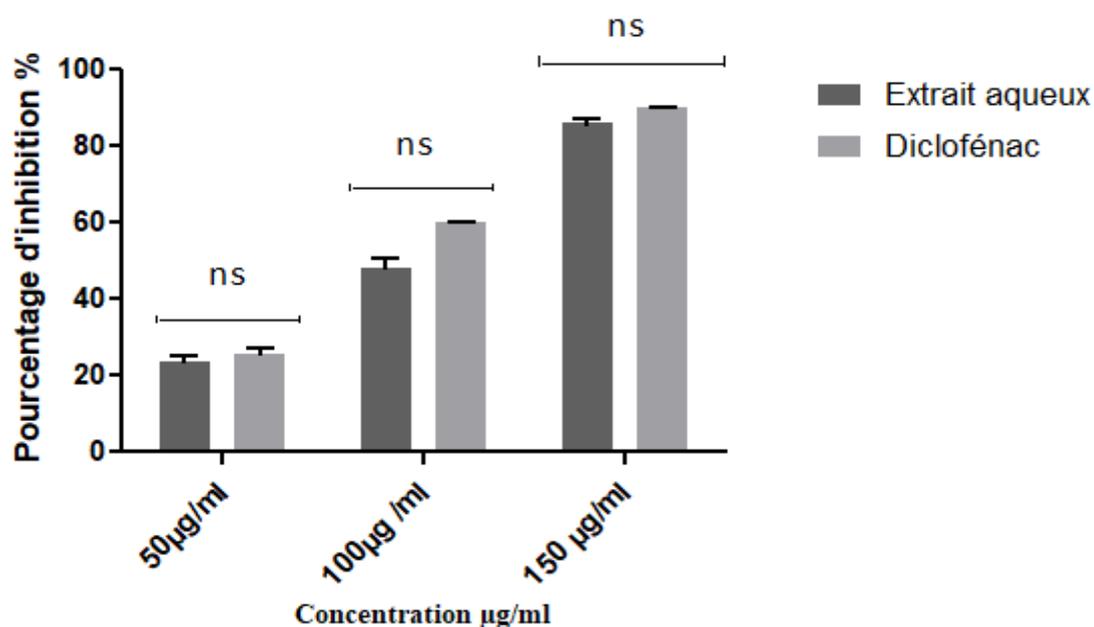


Figure 10: Pourcentage d'inhibition de l'hémolyse hypotonique de l'extrait aqueux et le diclofénac.

Pour une concentration de 150 µg/ml, l'extrait aqueux de la gomme arabique analysé a rapporté aux globules rouges la plus grande protection contre l'hémolyse hypotonique avec un pourcentage de 85%.

L'activité anti-hémolytique de l'extrait aqueux ainsi que le standard utilisé (diclofénac) est exprimée en IC_{50} dans le tableau VI.

Tableau VI: Les valeurs d'IC₅₀ du standard et de l'extrait aqueux de la gomme arabique.

Extraits	IC ₅₀ (µg/ml)
Diclofénac	86,8005±0,939
Extrait aqueux	85,106±1,446

L'extrait aqueux a montré une IC₅₀ égale 85,106±1,446 µg/ml, qui est presque égale au standard utilisé avec une protection de 90% à 150 µg/ml une IC₅₀ de l'ordre de 86,8005±0,939 µg/ml.

Dans ce travail, l'extrait aqueux de la gomme arabique a démontré une meilleure protection de l'hémolyse. Cette estimation est basée sur la comparaison de nos résultats avec ceux obtenus par **Abekhti et Benahmed (2019)**, qui ont trouvé des valeurs d'IC₅₀ de l'ordre de 45±8,461 µg/ml et 61,21±7,347 µg/ml respectivement pour l'extrait aqueux et le diclofénac de sodium.

Des études effectuées *in vitro* et *in vivo* ont révélé des propriétés anti-inflammatoires de plusieurs types de polysaccharides d'origine végétale. Le mécanisme de base d'action de ces molécules est supposé se produire par l'intermédiaire de la stimulation des macrophages et de la modulation du système du complément. La modulation de l'immunité innée a un impact important sur la capacité de l'hôte à répondre rapidement et puissamment à un large éventail d'agents pathogènes (**Wang et al., 2013**).

Ils ont trouvés que les polysaccharides d'origine naturelle diminuent significativement l'expression des cytokines pro-inflammatoires, comme IL-1β, IL-6 et peuvent aussi augmenter les cytokines anti-inflammatoires comme IL-10 et MIP-1β (**Boukemara, 2017**).

Ces études ont prouvé aussi que les polysaccharides comme les arabinogalactanes sont présentés comme des agents anti-inflammatoires ou encore comme des agents support de médicament (**Bovo et al., 2016**).

Conclusion

Conclusion

Aujourd'hui, la thérapie via les plantes médicinales constitue un vrai patrimoine pour l'être humain dans le domaine de la santé publique où la diversité en propriétés biologiques est liée certainement aux vertus thérapeutiques attribuées à une gamme extraordinaire de molécules bioactives synthétisées par la plante. Dans le cadre d'une valorisation de ces ressources, L'*Acacia sénégale* a fait l'objet d'une étude phytochimique et de l'évaluation de potentiel antioxydant et anti-inflammatoire des extraits aqueux et méthanolique de sa gomme.

L'étude phytochimique des extraits de la gomme arabique n'a révélé aucune différence de la teneur en polyphénols totaux et flavonoïdes dans les extraits testés.

Les extraits de la gomme arabique ont montré un modère effet scavenger du radical DPPH avec IC_{50} d'ordre de $3.332 \pm 1.038 \mu\text{g/ml}$; $3.176 \pm 0.912 \mu\text{g/ml}$ respectivement pour l'extrait méthanolique et aqueux par rapport à l'antioxydant de référence qui est l'acide ascorbique, dont l' IC_{50} est égale à $0.438 \pm 0.222 \mu\text{g/ml}$.

Les résultats du pouvoir réducteur ont clairement montré que la gomme arabique possède une capacité à réduire les ions Fe^{3+} . Cette dernière est proportionnelle à la concentration des extraits. La capacité antioxydante totale des extraits de la gomme arabique est très faible en comparaison avec le BHT.

Les extraits de la gomme arabique ont montré une inhibition efficace de l'inflammation, qui était très proche à celle de diclofénac, avec une inhibition importante de dénaturation de l'albumine bovine à $150 \mu\text{g/ml}$.

La présente étude nous a permis de conclure que la gomme arabique est douée une importante activité antioxydante et anti-inflammatoire. De ce fait, les résultats de ce travail méritent d'être affinés et pour cela il serait intéressant :

D'identifier les principes actifs responsables de ces activités par des techniques analytiques performantes telles que la **GC-MS**. Il serait également important de suivre cette étude par des applications *in-vivo* en étudiant la toxicité de cette plante, compléter ces activités par d'autres tests afin de mettre en évidence les possibles mécanismes moléculaires impliqués et d'envisager l'étude d'autres activités biologiques telles que les activités antimicrobiennes et anticancéreuses.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Abbou A., Kadri N., Debbache N., Dairi S., Remini H., Dahmoune F., ... Madani K. (2019).** Effect of precipitation solvent on some biological activities of polysaccharides from *Pinus halepensis* Mill. seeds. *International Journal of Biological Macromolecules* **141**, 663–670.
- Abekhti C et Benahmed R. (2019).** Activité des polysaccharides hydrosolubles de deux plantes spontanées du sahara algérien. Mémoire de master en Biochimie appliquée. Université Echahid hamma Lakhdar-El OUED. p 43-46.
- Adom M. B., Taher M., Mutalabisin M. F., Amri M. S., Abdul Kudos M. B., Wan Sulaiman M. W. A., ... Susanti D. (2017).** Chemical constituents and medical benefits of *Plantago major*. *Biomedicine & Pharmacotherapy* **96**, 348–360.
- Aiteur K et Amrani H. (2016).** Activité antioxydante et anti-inflammatoire de la nigelle. Mémoire de master en Biochimie appliquée. Université Abderrahmane Mira de Bejaia. p 63.
- Alabi M. A., Muthusamy A., Kabekkodu S. P., Adebawo O.O. & Satyamoorthy K. (2020).** Anticancer Properties of Recipes Derived from Nigeria and African Medicinal Plants on Breast Cancer Cells *in Vitro*. *Scientific African*, e00446.
- Aroshi Sharma Pravin R. Bhushette Uday S. Annapure. (2021).** Physicochemical and rheological properties of Acacia Catechu exudate gum. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications* **2** (2021) 100127.
- Ayala G.G., Malinconico M., Lauriengo P. (2008).** Marine derived polysaccharides for biomedical applications: chemical modification approaches. *Molecules* **13**, 2069-2106.
- Benmammar R et Lazizi N. (2021).** Contribution à l'étude phytochimique et évaluation des propriétés antioxydante d'*Atemisia Herba alba*. Mémoire de master en Biochimie. Université Mohamed El Bachir El ibrahimi B.B.A. p 22-28.
- Ben Saoucha H et Lakhenache S. (2021).** La préparation des formes pharmaceutiques destinée à l'application sur la peau à bases d'une plante médicinale. Mémoire de master en Chimie pharmaceutique. Université Mohamed BOUDIAF-M'sila. p 80.
- Bentham G. (1842).** Notes on Mimosaceae, with a synopsis of species. *London J* **1**, 494-528.
- Bijoy M., Jayati S. & Prabir K.S. (2008).** Antioxidant activities of soybean as affected by Bacillus-fermentation to kinema. *Food Research International* **41**, 586 – 593.

- Boizot N. and Charpentier J.P. (2006).** Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre foustier. Le cahier des techniques de l'Inra. p 79-82.
- Borah P. & Banik B. K. (2020).** Medicinal plants and their compounds with anticancer properties. *Green Approaches in Medicinal Chemistry for Sustainable Drug Design*, 759–776.
- Bouallala M., Bradai L., et Abid M. (2014).** Diversité et utilisation des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien dans la pharmacopée saharienne. Cas de la région du Souf. *Revue ElWahat pour les Recherches et les Etudes* 7(2), 18 – 26.
- Bougandoura N. & Bendimerad N. (2012).** Evaluation de l'activité antioxydante des extraits aqueux et méthanolique de *Satureja calamintha ssp. Nepeta* (L.) Briq. *Nature & Technologie* 9, 14-19.
- Boukemera H. (2017).** Effet de deux plantes médicinales *Anvillea garcinii* et *Zygophyllum gaetulum* sur le système immunitaire. Université 8 mai 1945 Guelma. Thèse de doctorat. 74 p.
- Bouzi W., Yahia M., Abdeddaim M., Aberkane M.C., Ayachi A. (2011).** Evaluation de l'activité antioxydante et antimicrobienne des extraits de l'*aubepine monogynelebanese*. *Science journal* 12(1), 59-69.
- Bovo B., Nadai C., Vendramini C., Junior W., Carlot M., Skelin A., Giacomini A., Corich V. (2016).** Aptitude of *Saccharomyces yeasts* to ferment unripe grapes harvested during cluster thinning for reducing alcohol content of wine. *International Journal of Food Microbiology* (236), 56-64.
- Bui Thanh T., Vu Duc L., Nguyen Thanh H., and Nguyen Tien V. (2016).** *In vitro* antioxidant and anti-inflammatory activities of isolated compounds of ethanol extract from *Sanchezia speciosa* Leonard's leaves. *J Basic Clin Physiol Pharmacol* 28(1), 79-84.
- Chaiyana W., Anuchapreeda S., Leelapornpisid P., Phongpradist R., Viernstein, H., and Mueller M. (2016).** Development of Micro emulsion Delivery System of Essential Oil from *Zingiber cassumunar Roxb.* Rhizome for Improvement of Stability and Anti-inflammatory Activity. *AAPS PharmSciTech* 18, 1332–1342.
- Chandra S., Chatterjee P., Dey P., and Bhattacharya S. (2012).** Evaluation of *in vitro* anti-inflammatory activity of coffee against the denaturation of protein. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 178-180.
- Chen D., Daniel K.G., Kuhn D.J., Kazi A., Bhuiyan M., Li L., Wang Z., Wan S.B., Lam W.H., Chan T.H., and Dou Q.P. (2004).** Green tea and tea polyphenols in cancer prevention. *Front Bioscience* 26, 18-31.
- Chenni A et Hachelaf R. (2019).** Evaluation de l'activité antioxydante et anti-inflammatoire (*in-vitro*) de deux extraits des feuilles de *Pistacia atlantica* Desf. Et essai (*in-vivo*) de la toxicité aigue de l'un de ses extraits. Mémoire de master en Biochimie appliquée. Université Mohamed Khider de Biskra. 63 p.

Chung Y. C., Chang C. T., Chao W.W., Lin C. F., Chou S. T. (2002). Antioxidative activity and safety of the 50% ethanolic extract from bean fermented by *Bacillus subtilis* IMRNK1. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **50**, 2454–2458.

Elnour AAM., Mirghani M., Kabbashi Na. (2018). Study of antioxidant and anti-inflammatory crude methanol extract and fractions of *Acacia seyal* Gum. *Am J Pharmacother.* **5** (1) , p.3.

Fadili K., Amalich S., N’dedianhoua S. K., Bouachrine M., Mahjoubi M., El Hilalil F., Zair T. (2015). Teneurs en polyphénols et évaluation de l’activité antioxydante des extraits de deux espèces du haut atlas du Maroc : *rosmarinus officinalis* et *thymus satureioides*. *International journal of innovation and scientific research* **17(1)**, 24-33.

Falleh H. Ksouri R. Chaieb K. Karray-Bouraoui N. Trabelsi N. Boulaaba M. Abdely C. (2008). Phenolic composition of *Cynara cardunculus* L.organe, and their biological activities. *Comptes Rendus Biologie* **331**,372-379.

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

Gueye F. (2019). Medecine traditionnelle du SENEGAL Exemples de quelques plantes medicinales de la pharmacopée sénégalaise traditionnelle. Thèse de Doctorat en pharmacie. Université d’Aix Marseille. 175p.

Habibur R., Chinna E. M., Vakati K., and Madhavi P. (2012). *In vitro* studies suggest probable mechanism of *Eucalyptus* oil for anti-inflammatory and antiarthritic activity. *International Journal of Phytopharmacy* **2(3)**, 81-83.

Habibur R., Chinna E. M., and Dutta A.M. (2015). *In-vitro* antiinflammatory and anti-arthritic activity of *Oryza sativa* Var. *Joha Rice* (An Aromatic Indigenous Rice of Assam). *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci* **15 (1)**, 115-121.

Hobi M. & Eddouks M. (2016). Evaluation de l’activité antioxydante de *Stevia rebaudiana*. *Phytothérapie* **14**, 17-22.

Ignat C. M. (2012). Compatibilité et co-structuration dans des systèmes contenant des scléroprotéines et des polysaccharides. Thèse de doctorat en Chimie des polymers de l’université de PAU et des Pays de l’Adour. 79 p.

Jain S.S D.P., Pancholi R., Rakesh Patel. (2011). Synergistic antioxidant activity of green tea with some herbs. *J. Adv. Pharm. Technol. Res* **2**, 177–183.

Jean B. (2009). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales 4^{ème} édition, *Lavoisier*1289 p.

- Jiang P., Yuan L., CAI D., Jiao L., Zhang L. (2015).** Characterization and antioxidant activities of the polysaccharides from mycelium of *Phellinus pini* and culture medium, *Carbohydr Polym* **117**, 600–604 p.
- Karl K., Rozman., J. D., Wayland J., Hayes. (2010).** Chapter 1 - Dose and Time Determining, and Other Factors Influencing, Toxicity, Editor(s): Robert Krieger, Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology (Third Edition) *Academic Press*, 3-101.
- Khadhri A., El Mokni R et Smiti S. (2012).** Compose phénoliques et activités antioxydantes de deux extraits de chardon à glu : *Atractylis gummifera*, *Revue Soc. Sci. Nat. de Tunisie* 2012 - 2013 T **39**, pp 44-52.
- Kir C et Reguioua A. (2020).** Contribution à l'étude des polysaccharides hydrosolubles de *Plantago albicans* L. issue de la région d'El Oued. Mémoire de master en Biochimie appliquée. Université Hamma Lakhdar. El OUED. p 40.
- Košinová P., Gažák R., Duroux J.L., Lazzaroni R., Křen V., Assfeld X. and Trouillas P. (2011).** Dimerisation process of silybin-type flavonolignans: insights from theory. *European Journal of Chemical physics and Physical chemistry* **12(6)**, 1135-42.
- Labeled K et Ghorbal I. (2019).** Activité antioxydante de l'extrait hydro-méthanolique de *Thymus algeriensis* et interaction avec les enzymes digestives. Mémoire de master en Biochimie appliquée. Université Mohamed Khider de Biskra. 70 p.
- Labu Z.K., Laboni F.R., Tarafdar M., Howlader M.S.I., and Rashid M.H. (2015).** Membrane stabilisation as a mechanism of anti-inflammatory and thrombolytic activities of ethanolic extract of aerial parts of *Spondiasis pinanata* (family: Anacardiaceae). *Pharmacology Online* **2**, 44-51.
- Lanseur R. (2017).** Evaluation *in-vitro* des activités antioxydante et anti-inflammatoire des huiles essentielles d'*Origanum glandulosum* et *Rosmarinus officinalis* seules et en combinaison. Mémoire de master en Biochimie et Biologie Moléculaire. Université Abderrahmane Mira de Bejaia. 81p.
- Leelaprakash G., and Mohan Dass S. (2011).** *In vitro* anti-inflammatory activity of methanol extract of *Enicostemma axillare*. *International Journal of Drug Development & Research* **3 (3)**, 189-196.
- Liang N et Kitts D. (2014).** Antioxidant property of coffee components: assessment of methods that define mechanisms of action. *Molecules* vol. **19**, no 11, p. 19180-19208.
- Liu J., Wen X., Zhang X., Pu H., Kan J., Jin C. (2015).** Extraction, characterization and *in vitro* antioxidant activity of polysaccharides from black soybean. *Int. J. Biol. Macromol* **72**, 1182–1190 p.
- Liu X., Yang X., Wang L., Duan Q., Huang D. (2016).** Comparative analysis of metabolites profile in spinach (*Spinacia oleracea* L.) affected by different concentrations of gly and nitrate. *Scientia Horticulturae* **204**, 8-15.

- Lo T., Chang C., Chiu K., Tsay P., Jen J. (2011).** Correlation evaluation of antioxidant properties on the monosaccharide components and glycosyl link-ages of polysaccharide with different measuring methods. *Carbohydr. Polym* **86**, 320–327.
- Meng L., Sun S., LI R., Shen Z., Wang P., Jiang X. (2015).** Antioxidant activity of polysaccharides produced by *Hirsutella sp.* and relation with their chemical characteristics. *Carbohydrate Polymers* **117**, 452-457 p.
- Mirzadeh M., Arianejad M. R. & Khedmat L. (2019).** Antioxidant, antiradical, and antimicrobial activities of polysaccharides obtained by microwave-assisted extraction method: A review. *Carbohydrate Polymers*, 229-115421.
- Mizushima Y., and Kobayashi M. (1968).** Interaction of anti-inflammatory drugs with serum proteins, especially with some biologically active proteins. *J. Pharm.Pharmac* **20**, 169-173.
- Nijveldt R.J., Nood E., Hoorn D.E., Boelens PG., Norren K. and Leeuwen P.A. (2001).** Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications. *The American Journal of Clinical Nutrition* **74(4)**, 418-25.
- Orgogozo J.M., Dartigues J.F., Lafont S., Letenneur L., Commenges D., Salamon R., Renaud S., and Breteler M.B. (1997).** Wine consumption and dementia in the elderly: a prospective community study in the Bordeaux area. *Revue Neurologique* **153(3)**, 185-92.
- Osman N.I., Sidik N.J., Awal A., Adam N.A.M., and Rezali N.I. (2016).** *In vitro* xanthine oxidase and albumin denaturation inhibition assay of *Barringtonia racemosa* L. and total phenolic content analysis for potential anti-inflammatory use in gouty arthritis. *J ntercult Ethnopharmacol* **5(4)**, 343-349.
- Oyaizu M. (1986).** Studies on products of browning reaction:antioxydative activities of products of browning reaction prepared from glucosamine. *jpn.J.Nutr***44**, 307-315.
- Prieto P., Pineda M. & Aguilar M. (1999).** Quantification spectrophotométrique de la capacité antioxydante par la formation d'un complexe de phosphomolybdène: application spécifique au dosage de la vitamine E. *Biochimie analytique***269(2)**, 337-341.
- Regnault J. P. (1992).** *Immunologie générale* .5eme édition Decarie. p 278-296.
- Ribereau-Gayon P. (1972).** Propriétés chimiques des phénols. In “*les composés phénoliques des végétaux*”. Edition Dunod Paris, p : 29-57.
- Righi N., Boumerfeg S., Fernandes P. A. R., Deghima A., Baali F., Coelho E., Cardoso S. M., Coimbra M. A., Baghiani A. (2020).** *Thymus algeriensis* Bioss and Reut : Relationship of phenolic compound composition with *in vitro/in vivo* antioxidant and antibacterial activity. *Food Research International* **136**, 19500.
- Rondeau P. (2009).** Stress oxydant et glycation : relation structure et activités biologiques de l'albumine *in vitro* et *in vivo* dans le cadre de la pathologie diabétique. Thèse de doctorat. Université de la Réunion.

- Salama A., Shukry N. & Guarino V. (2020).** Polysaccharide-based hybrid materials for molecular release applications. *Nanostructured Biomaterials for Regenerative Medicine*, 165–201.
- Sarkhel S. (2015).** Evaluation of the anti-inflammatory activities of *Quillaja saponaria*. *Toxicology Report* **2**,1-3.
- Sebaihi S. (2010).** Activités anti radicalaires des extraits de *Pistacia lentiscus* (Anacardiaceae) : caractérisation des fractions. Thèse de magistère. Université Abderrahmane Mira Algérie.111p.
- Seeman P., and Weinstein J. (1966).** Erythrocyte membrane stabilization by tranquilizers and antihistamines. *Biochemical Pharm Phytochemical and pharmacological investigations of Australian Acacia: An ethnomedicine-guided bioprospective approach*. Doctoral thesis. Charles Sturt university. pp. 50-98.
- Shobana, S and Vidhya R. (2016).** Evaluation of *in vitro* hemolytic activity of different parts of abutilon indicum (Linn.). *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. **5(5)**.1182 – 1196.
- Sies H. (1991).** Oxidative stress: introduction In: oxidative stress oxidants and antioxidants .H. Sies Ed. London .*London academicpress*. pp15-22.
- Singleton v.T and Rossi A. (1965):** Colorimetryof total phenolies with phosphomolibdie phosphotungstic acids reagents.Am. j. *EnolVitic*.**16**.144-158.
- Stephen A.M. S., Churmus C. (1995).** Food polysaccharides and their applications. *In Food Science and Technology* vol.**67**, 377-440.
- Subhan N.(2016).** Phytochemical and pharmacological investigations of Australian *Acacia* : An ethnomedicine-guided bioprospective approach. Doctoral thesis. Charles Sturt university.pp. 50-98.
- Uzunugbe edwina O., Osunsanmi Foluso O., Masamba P. (2019).** Phytochemical constituents and antioxidant activities of crude extracts from *Acacia Senegal* leaf Extracts. *Pharmacognosy Journal* vol.**11**, no65.
- Van Wyk A. S. & Prinsloo G. (2018).** Medicinal plant harvesting, sustainability and cultivation in South Africa. *Biological Conservation* **227**, 335–342.
- Velu S.S., Buniyamin I., Ching L.K., Feroz F., Noorbacha I. and Gee L.C. (2008).** Regio-and stereoselective biomimetic synthesis of oligostilbenoid dimers from resveratrol analogues: influence of the solvent, oxidant, and substitution. *Chemistry Weinheim an der Bergstrasse Germany* **14(36)**, 11376-84.
- Vicas S.I., Rugina OD., Leopold L., Pinteá A., & Socaciu C. (2011).** Empreinte HPLC des composés bioactifs et des activités antioxydantes de *Viscum album* de différents arbres hôtes. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* **39 (1)**, 48-57.

Wang M., Jiang C., MA L., Zhang Z., Cao L., Liu J., Zeng X. (2013). Preparation, preliminary characterization and immunostimulatory activity of polysaccharide fractions from the peduncles of *Hoveniadelphicis*. *Food Chemistry* 138 (1), 41–47p.

Warrant J. (2004). Etude structurale et propriétés en solution des polysaccharides constitutifs de mucilage de lin (*Linum usitatissimum*). Thèse de Doctorat. Université de Picardie Jules Verne. 238 p.

Williams P.A. et Phillips G. (2000). Editors, Handbook of Hydrocolloids, *Wood head publishing Ltd Cambridge*, p 231–246.

Annexe

Courbes d'étalonnages

1. Dosage des polyphénols

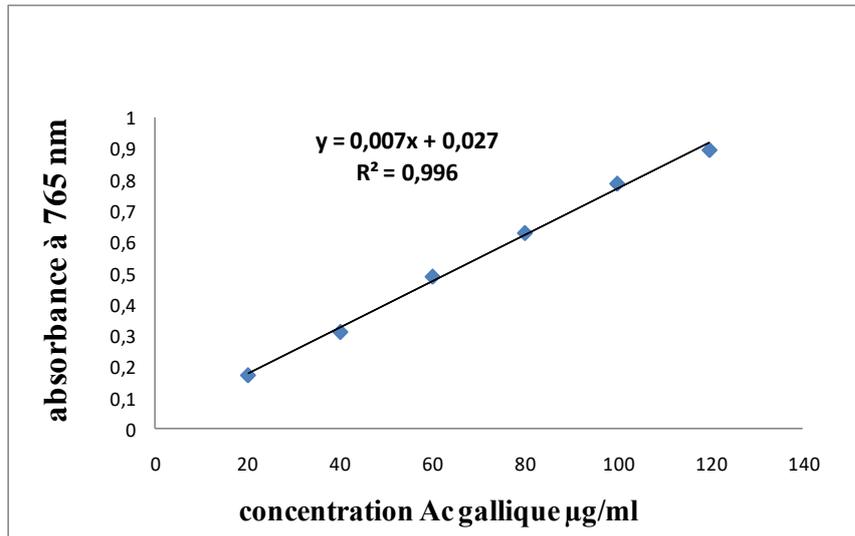


Figure 1: Courbe d'étalonnage de l'acide gallique.

2. Dosage des flavonoïdes

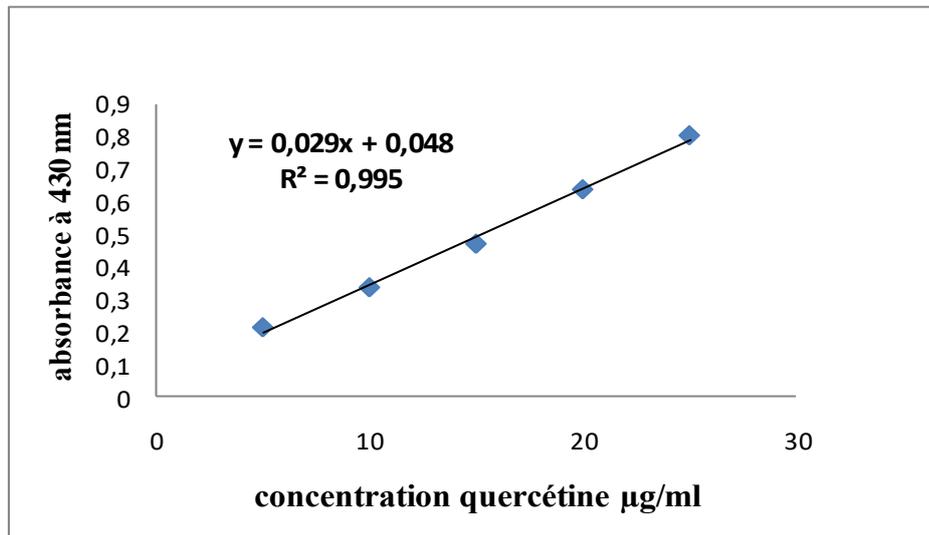


Figure 2: Courbe d'étalonnage de la quercétine.

3. Capacité antioxydante totale

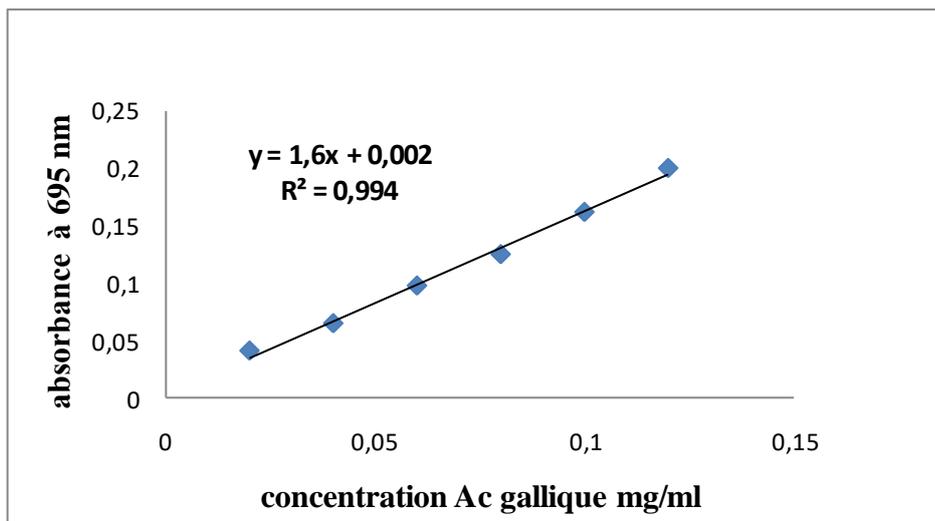


Figure 3: Courbe d'étalonnage de l'acide gallique.

4. Piégeage du radical libre DPPH

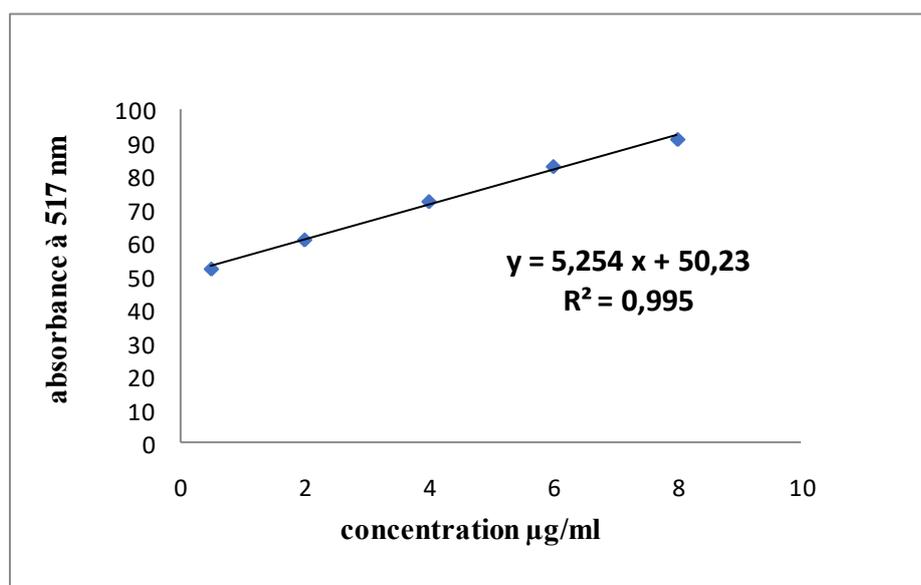


Figure 4: Courbe d'étalonnage de l'acide ascorbique.

5. Pouvoir réducteur du fer ferrique

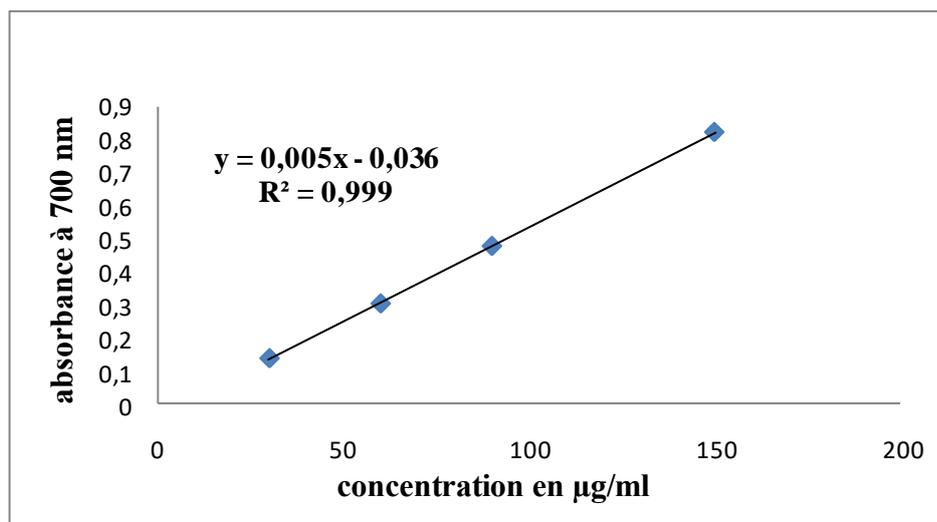


Figure 5: Courbe d'étalonnage de l'acide gallique.

6. Inhibition de la dénaturation protéique

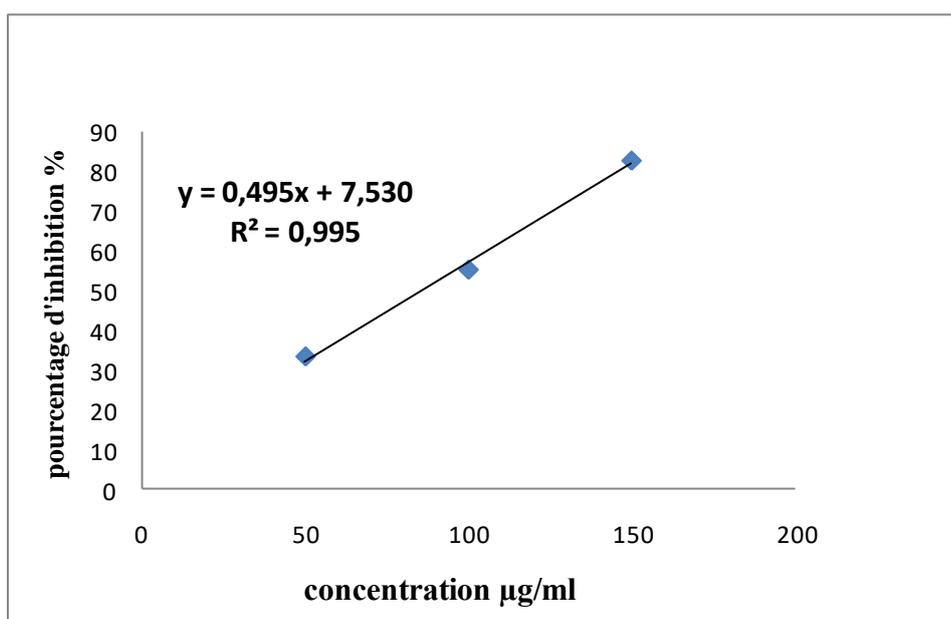


Figure 6: Courbe d'étalonnage de Diclofénac.

7. Evaluation de la protection contre l'hémolyse

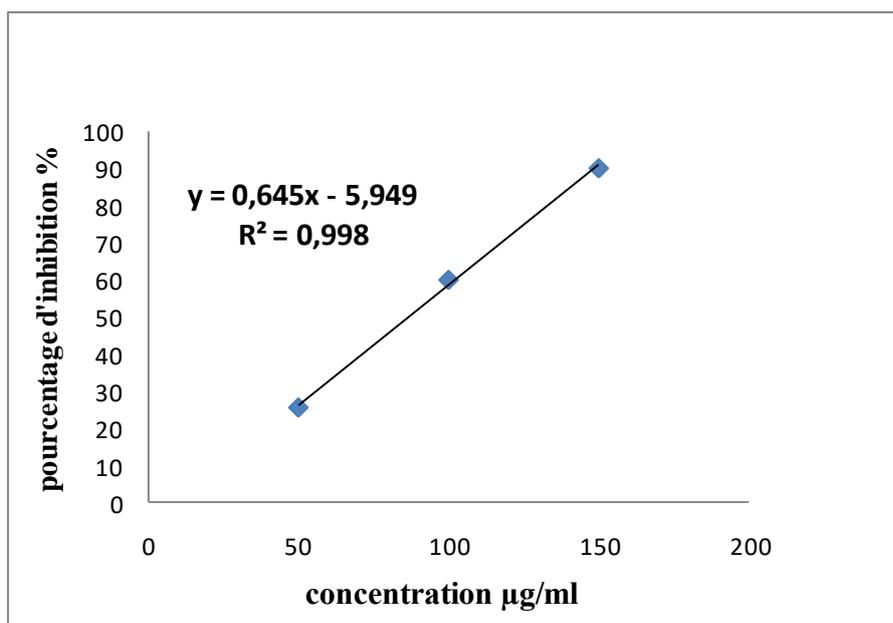


Figure 7: Courbe d'étalonnage de Diclofénac.

صمغ *Acacia sénégál* أو الصمغ العربي عبارة عن إفرازات مجففة من النباتات الاستوائية من عائلة البقوليات يستخدم في الطب الشعبي. الهدف من عملنا هو تحديد محتوى البوليفينول و الفلافونويد و تقييم النشاط المضاد للأكسدة و الالتهابات للصمغ العربي. تم تقييم النشاط المضاد للأكسدة باستخدام الاختبارات التالية : القدرة الكلية لمضادات الأكسدة (TAC) الحد من الجذور الحرة (DPPH) و الحد من نشاط إرجاع الحديد (FRAP). تم تقييم النشاط المضاد للالتهابات عن طريق تمسخ الألبومين و اختبار تثبيت غشاء كرات الدم الحمراء. محتوى البوليفينول الكلي بترتيب 12.35 ± 1.51 ميكروغرام EAG / ملغ من مسحوق نباتي؛ 10.782 ± 0.707 ميكروغرام EAG / ملغ من مسحوق نباتي للمستخلص الميثانولي و المائي على التوالي. محتوى الفلافونويد من رتبة 2.801 ± 1.463 ميكروغرام / ملغ من مسحوق نباتي ؛ 2.201 ± 0.122 ملغ من مسحوق نباتي للمستخلص الميثانولي على التوالي للمستخلص الميثانولي والمائي. كشفت مستخلصات الصمغ العربي عن نشاط مضاد للأكسدة بقدرة إجمالية مضادة للأكسدة بمقدار 0.0038 ± 0.0018 ملغ EAG / جرام من مسحوق نباتي ؛ 0.0144 ± 0.0018 ملغ EAG / جرام من مسحوق نباتي للمستخلص الميثانولي و المائي على التوالي. قدرت IC₅₀ لمحاصرة DPPH بـ 3.332 ± 1.038 ميكروغرام / مل ؛ 3.176 ± 0.912 ميكروغرام / مل على التوالي للمستخلص الميثانولي والمائي. قدر نشاط إرجاع الحديد EC₅₀ بحوالي 50.3075 ± 6.477 ملغ / مل ؛ 29.421 ± 0.153 ملغ / مل للمستخلص الميثانولي والمائي. بالنسبة للنشاط المضاد للالتهابات، تم إثبات تثبيط تمسخ الألبومين عند 150 ميكروغرام / مل بنسبة 82.7% وانخفاض في انحلال الدم بنسبة 85%.

الكلمات المفتاحية : *Acacia sénégál*، بوليفينول ، فلافونويد ، نشاط مضاد للأكسدة ، نشاط مضاد للالتهاب .

Résumé

La gomme d'*Acacia sénégál* ou gomme arabique est un exsudat séché de plantes tropicales de la famille des légumineuses très utilisée en médecine traditionnelle. L'objectif de notre travail est de quantifier la teneur en polyphénols et en flavonoïdes et d'évaluer *in-vitro* l'activité antioxydante et anti-inflammatoire de la gomme arabique. L'activité antioxydante a été évaluée en utilisant les tests suivants : La capacité antioxydante totale (TAC), le piégeage du radical DPPH et le pouvoir réducteur de fer ferrique (FRAP). L'activité anti-inflammatoire a été évaluée par le test de dénaturation d'albumine et le test de stabilisation membranaire des érythrocytes. La teneur en polyphénols totaux est de l'ordre de 12.357±1.51 µg EAG/mg de poudre végétale ; 10.782±0.707 µg EAG/mg de poudre végétale pour l'extrait méthanolique et aqueux respectivement. La teneur en flavonoïdes est de l'ordre de 2.801±1.463 µg EQ/mg ; 2.201 ± 0.122 µg EQ/mg de poudre végétale respectivement pour l'extrait méthanolique et aqueux. Les extraits ont révélé une activité antioxydante fiable avec une capacité antioxydante totale de l'ordre de 0.00725±0.0038 mg EAG/g de poudre végétale ; 0.0018±0.0144 mg EAG/ g de poudre végétale) pour l'extrait méthanolique et aqueux respectivement. L'IC₅₀ est d'ordre de 3.332±1.038 mg/ml ; 3.176±0.912 mg/ml) respectivement pour l'extrait méthanolique et aqueux. Cependant l'EC₅₀ obtenu est de l'ordre de 50.3075±6.477 mg/ml ; 29,421± 0,153 mg/ml pour l'extrait méthanolique et aqueux. Pour l'activité anti-inflammatoire, une importante inhibition de la dénaturation à 150 µg/ml avec un pourcentage de 82.7% et une réduction de l'hémolyse avec un pourcentage de 85% sont avérées.

Mots clés : *Acacia sénégál*, polyphénols, flavonoïdes, activité antioxydante, activité anti-inflammatoire.

Abstract

Acacia senegal gum or gum arabic is dried exudates of tropical plants from the legume family. It has been used in folk medicine. The objective of our work is to quantify the content of polyphenols, flavonoids and to evaluate *in vitro* the antioxidant and anti-inflammatory activities of gum arabic. Antioxidant activity was assessed using the following tests: Total Antioxidant Capacity (TAC), DPPH radical scavenging and ferric iron reducing power (FRAP). Anti-inflammatory activity was assessed by the albumin denaturation and erythrocytes membrane stabilization test. The content of total polyphenols is of the order of 2.357±1.51 µg EAG/mg of vegetable powder; 10.782±0.707 µg EAG/mg of vegetable powder for the methanolic and aqueous extract respectively. The flavonoids content is 2.801±1.463 µg EQ/mg of vegetable powder; 2.201 ± 0.122 µg EQ/mg of vegetable powder for the methanolic and aqueous extract respectively. The extracts of gum arabic revealed a significant antioxidant activity with a total antioxidant capacity of the order of 0.00725±0.0038 mg EAG/g of vegetable powder; 0.0018±0.0144 mg EAG/ g of vegetable powder) for the methanolic and aqueous extract respectively, the IC₅₀ of DPPH trapping is estimated at 3.332±1.038 µg/ml; 3.176±0.912 µg/ml respectively for the methanolic and aqueous extract. Reducing power (EC₅₀) is of order of 50.3075±6.477 mg/ml ; 29,421± 0,153 mg/ml for the methanolic and aqueous extract. Anti-inflammatory activity a significant inhibition of denaturation at 150µg/ml with percentage of 82.7% and a reduction in hemolysis with a percentage of 85% has been proven.

Key words: *Acacia senegal*, polyphenols, flavonoids, antioxidant activity, anti-inflammatory activity.