



UNIVERSITÉ MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
BORDJ BOU ARRERIDJ

UNIVERSITY MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
BORDJ BOU ARRERIDJ

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

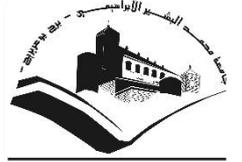
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi - B.B.A.

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



UNIVERSITÉ MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
BORDJ BOU ARRERIDJ

UNIVERSITY MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
BORDJ BOU ARRERIDJ

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Toxicologie

Intitulé

**Mise en valeur de la plante *Ricinus communis* : activités
antioxydante et anti hémolytique**

Présenté par : -Ben Alia Seddik

-Bendif Abdelkarim

Soutenu le : Septembre 2020

Devant le jury :

Président :	M ^{me} Boussahel Soulef	MCB
Encadreur:	M ^{me} Benradia Hamida	MCB
Examineur :	M ^r Diafat Abdelouheb	MCA

Année universitaire : 2019/2020

Remerciements

Tout d'abord et avant tout nous remercions « Dieu » le tout puissant et le clément de nous avoir donné assez de courage et de force pour élaborer ce modeste travail.

Nous tenons à remercier notre chère directrice M. Benradia Hamida (Maitre de conférences B à l' Université de Bordj Bou Arreridj) d'avoir porté une attention constante à notre travail et ses aboutissements.

Elle a assuré la direction de ce travail et nous tenons à lui exprimer notre profonde gratitude pour la confiance qu'elle nous a accordé. Sa grande expérience en recherche et en enseignement, sa rigueur scientifique, ses conseils et ses encouragements nous ont été et nous seront profitables. Ains que ses encouragements et compréhension dans les moments difficiles de la réalisation de ce mémoire.

Nous remercions également :

Les membres du jury Mme. Boussehel (Maitre de conférences B à l' Université de Bordj Bou Arreridj) & Mr. Diafet (Maitre de conférences A à l' Université de Bordj Bou Arreridj) d'avoir accepté de lire et d'évaluer notre travail de recherche

Nos vifs remerciements s'adressent aussi à tous les enseignants du département des Science de la nature et de l' vie de l'université de Bordj Bou Arreridj, qui ont contribué à notre formation tout au long de notre cursus universitaire.

Dédicaces

Dieu tout Puissant merci pour le pouvoir et le courage que vous m'a donné pour compléter ce travail.

A mon père A mon père A mon père A mon père : J'ai toujours trouvé auprès de toi, compréhension et soutien. Tes prières et tes conseils ne m'ont jamais fait défaut tout au long de mes études. Trouve à travers ce modeste travail, récompense de ton affection, de tes sacrifices et de ta patience.

A ma mère : A ma mère : A ma mère : A ma mère : Maman, je n'oublierai jamais ton sage conseil pro digués à mon endroit. C'est toi qui disais qu'on ne remercie pas ses parents. Seulement, je ne trouve pas aujourd'hui un moyen d'éviter de te remercier pour tout ce que tu as fait pour nous. Ton souci primordial a toujours été la réussite de tes enfants, que tes sacrifices, des peines et tes privations trouvent leur récompense dans l'aboutissement de ce modeste travail qui est aussi le fruit de ta persévérance, de ton courage et surtout de ta patience. Ce travail est également le fruit de ton amour, tes bénédictions et surtout ta bonne éducation.

A mes frères : bounabi, Faouzi, et mes sœurs et A ces fils : hamza et Yacoub, Mohamed, Youcef, Adem, Asma, Meriem, chaïma, yahia...

A tous mes amis d'enfance. A tous mes camarades d'étude surtout mon frère et mon ami Hamza BENDIF

Benalia seddik

Je dédie ce modeste travail à celle qui ma donné à la vie, qui s'est sacrifié pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère .

A mon père abdelghani BENDIF , qui a été mon ombre durant toutes les années des études , qui a veillé a me donner l'aide , a l'encouragement et me protéger .

A mes sœurs et frère : Rania, Islam et Malak pour leurs aide et leurs amour. Je vous souhaite beaucoup de bonheur et de succès.

A mon grand père Zouaoui GEUTTAJ pour leurs soutien, pour leur amour.

A mes très chères amis, A mes camarades de promotion de zème année master toxicologie (2019-2020) Sans exception.

A tous ceux qui ont contribué de près Ou de loin à la réalisation De ce travail

A mon frère seddik BENALIA et j'aurai tant aimé partager la joie de ma réussite avec lui.

Abdelkarim Bendif

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Liste des figures

Introduction..... 01

Chapitre 1 : Synthèses bibliographique

I. Les plantes médicinales..... 03

I.1. Définition..... 03

I.2. la photothérapie 03

I.2.1. Exemples sur la phytothérapie..... 04

I.3. Les plantes médicinales toxiques..... 04

I.3.1. Principaux modes d'action 05

I.4. Chimie des métabolites secondaires des végétaux..... 05

I.4.1. Les Composés phénoliques..... 06

I.4.2. Les alcaloïdes..... 07

I.4.3. Terpenoides..... 08

II. Le stress oxydant 08

II.1. Définition..... 08

II.2. Formation des radicaux libres..... 08

II.2.1. Réaction d'oxydoréduction 08

II.2.2. Rupture homolytique 09

II.3. Espèces réactives de l'oxygène 09

II.4. Les espèces réactives du nitrogène 10

III. Le globule rouge 10

III.1. Définition 10

III.2. La membrane érythrocytaire..... 10

III.3. L'hémolyse..... 11

III.3.1. Anémie hémolytique..... 11

VI. Monographie de la plante étudiée *Ricinus communis*..... 13

VI.1. Classification de l'espèce 13

VI.2. Morphologie	13
VI.3. Variétés de plante <i>Ricinus communis</i>	14
VI.4. Constituants de l'huile de ricin et danger des graines	14
VI.5. Répartition & écologie du <i>Ricinus communis</i>	15
VI.6. Usage de la plante <i>Ricinus communis</i>	15

Chapitre 2 : Synthèse des travaux scientifiques

I. L'activité antioxydante de <i>Ricinus communis</i>	16
II. L'activité anti-hémolytique des plantes médicinales	18
Conclusion & perspectives	20
Références bibliographiques	21

Résumés

1. Résumé

2. Abstract

3. ملخص

Liste des Figures

N°	Titre	Pages
01	Structure de base des flavonoïdes	8
02	Squelette de base des coumarines	9
03	Exemples de structures des alcaloïdes	9
04	Structure de la membrane érythrocytaire	13
05	Présentation de l'espèce	15
06	Morphologie des feuilles de l'espèce	16

Introduction

Introduction

Actuellement, le monde a connu un grand développement dans tous les domaines, en particulier le domaine médical et l'industrie pharmaceutique. Néanmoins, Le 21^{ème} siècle s'ouvre et de nombreuses maladies à fort taux de mortalité restent encore sans traitement.

Aujourd'hui, et malgré les progrès réalisés en médecine, plusieurs populations ont recours aux plantes pour se soigner, soit par inaccessibilité aux médicaments prescrits par la médecine moderne, soit parce que ces plantes ont donné des résultats thérapeutiques très encourageants et à moindre effets secondaires remarqués lors de leur utilisation, soit parce qu'elles sont moins agressives et moins nocives pour l'organisme (**Arrif & Benkhaled, 2020**).

Ainsi, dans les dernières décennies il y a eu un intérêt croissant pour l'étude des plantes médicinales et leur utilisation traditionnelle dans différentes régions du monde (Muthu *et al.*, 2006). L'enquête ethnobotanique s'est avérée une des approches la plus fiable pour la découverte de nouveaux médicaments. De ce fait, le maprouneacin (*Maprounea africana*) utilisé comme agent antidiabétique, le taxol (*Breviflora taxus*) utilisé comme drogue antitumorale, l'artémisinine (*Artemisia annua*) utilisé comme composé antipaludique efficace contre toutes les souches résistantes de *Plasmodium* ont été découverts à partir de plantes et sont directement employés (**Ajibesin *et al.*, 2008**). Il y a environ près de 240 000 à 300 000 espèces de plantes à fleur sur terre. Moins de 10% de ces espèces auraient été étudiés scientifiquement pour leurs propriétés pharmacologiques (**Diallo, 2000 ; Anthony *et al.*, 2005**).

Les plantes médicinales ont été employées pendant des siècles comme remèdes pour les maladies humaines parce qu'elles contiennent des composants de valeur thérapeutique, aujourd'hui les études scientifiques s'accroissent et approuvent leur efficacité et leur bienfaits incontestables pour notre santé. L'organisation mondiale de la santé (OMS) estime qu'environ 80% des habitants de la terre ont recours aux préparations traditionnelles à base de plantes en tant que soins de santé primaire (**Lhuillier, 2007 ; Ghnimi, 2015**).

Toutefois, Les plantes synthétisent de nombreux composés qui sont classés en fonction de leurs importances dans la viabilité de la plante dont les métabolites primaires qui sont

indispensables à leurs existences, une gamme extraordinaire d'autres composés appelés métabolites secondaires. Ces derniers ont pour fonction notamment la protection contre les microorganismes, les animaux et même d'autres plantes. Ces métabolites jouent un rôle primordial dans la lutte contre diverses maladies (**Hammoudi, 2015**).

La flore algérienne avec ses 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques dont 15% sont endémiques, reste très peu étudiée tant sur le plan écologique que sur le plan phytochimique. C'est dans ce contexte, que notre étude porte sur l'intérêt de la plante *Ricinus communis* : phytochimie, activités antioxydante et anti hémolytique vis-à-vis des globules rouge humains.

Ce manuscrit est organisé en deux grandes parties. La première partie présente l'essentiel des données bibliographiques en relation avec ce travail. La seconde partie renferme l'ensemble des travaux de recherche scientifiques réalisés sur l'activité biologique : antioxydante et anti hémolytique de certaines plantes médicinales y compris le ricin.

Synthèse bibliographique

I. Les plantes médicinales

Les plantes sont considérées comme l'une des plus importantes sources de fabrication des médicaments, utilisées directement en médecine traditionnelle soit indirectement par les industries pharmaceutiques (**Jain, 2016**).

I.1. Définition

Une plante est considérée comme une plante médicinale lorsqu'elle possède une valeur médicinale, et inscrite dans la pharmacopée pour qu'elle soit utilisée à des fins médicales, c'est-à-dire que la plante présente des caractéristiques à des recours de prévention ou de traitement des maladies humaines ou animales (**Chabrier, 2010**).

Selon la pharmacopée française, Une plante médicinale est définie comme une « drogue végétale dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses, soit le plus souvent sous sa forme desséchée, soit à l'état frais. En d'autres termes aussi, nous pouvons dire qu'une plante médicinale est une plante dont un des organes, par exemple la feuille ou l'écorce, possède des vertus curatives lorsqu'il est utilisé à un certain dosage et d'une manière précise (**Debuigne, 1974**).

I.2. La phytothérapie

Le mot "phytothérapie" se compose étymologiquement de deux racines grecques : phyto et therapia qui signifient respectivement "plante" et "traitement". La Phytothérapie peut donc se définir comme étant une discipline allopathique destinée à prévenir et à traiter certains troubles fonctionnels et/ou certains états pathologiques au moyen de plantes, de parties de plantes ou de préparations à base de plantes (**Wichtl, 2003**), qu'elles soient consommées ou utilisées en voie externe. Depuis 1987, la phytothérapie est reconnue à part entière par l'Académie de médecine (**Institut Européen des Substances Végétales**).

I.2.1. Exemples sur la phytothérapie

➤ Le fruit (ou l'extrait des fruits de la myrtille) peut : Améliorer la vision nocturne, ralentir le vieillissement, prévenir les maladies de l'œil, traiter les troubles de la circulation veineuse, a des propriétés antioxydantes. Usage interne - Contrer la diarrhée. Usage externe - Traiter les inflammations des muqueuses de la bouche et de la gorge.

➤ Les feuilles de la myrtille : Abaisser le taux de glucose sanguin (**Boeriu, 2011**).

➤ Le thé des bois : elles sont d'excellentes anti-inflammatoires, analgésiques et antiseptiques. On les utilise pour traiter les rhumes, les gripes, les maux d'estomac, les otites, les fièvres et les douleurs rhumatismales (**Lamarre, 2014**).

I.3. Les plantes médicinales toxiques

Les plantes peuvent être utilisées de la même manière que tout autre médicament mais quelque fois les plantes peuvent être toxique. Cette toxicité peut être expliquée par : une toxicité intrinsèque des constituants des plantes médicinales qui sont un mélange complexe de molécules diverses dont la composition est souvent mal définie, et qui peut formée de molécules pourvues d'une activité biologique notoire. Comme toutes les molécules bioactives, ces constituants peuvent, à un certain degré de concentration, présenter une toxicité intrinsèque. Telle la composition des produits végétaux, qui varie de multiples façons, la teneur de ces constituants peut « naturellement » varier d'une préparation à une autre (**Chabrier, 2010**).

I.3.1. Principaux modes d'action

De nombreuses plantes médicinales causent des effets toxiques qui conduit parfois à la mort tandis que d'autres engendrent des effets moins graves (**Sharp & Dohme, 2020**). Le système affecté est principalement le système digestif car la voie d'entrée des majorités des plantes est la bouche (accident ou tentative de suicide ou pour des envie criminel) On a quelque exemple pour les Principaux modes d'action plantes médicinales toxique :

Le système digestif : généralement les cas sont accidentels comme le jeune enfant parfois, s'intoxique principalement en mordant les tiges ou les feuilles, aussi, lors d'ingestion des plantes toxiques le contact avec la sève entraîne une douleur buccale et de la salivation. Il peut apparaître un œdème (gonflement) de la langue et de la glotte, ce qui gêne la déglutition et la respiration. Des troubles digestifs peuvent aussi être présents avec des nausées, vomissements et diarrhée.

Le système nerveux : quand les molécules actives des plantes toxiques atteignent la circulation sanguine, ses molécules dont on site les alcaloïdes sont responsables de la toxicité anticholinergique qui peut par la suite inhiber de manière compétitive la liaison de l'acétylcholine aux récepteurs muscariniques situés dans le nerf central et les terminaisons

nerveuses périphériques, entraînant un manque de stimulation nerveuse parasympathique dans différents organes (**Federica et al., 2015**).

Le système cardiovasculaire : Les plantes de la famille des Solanacées contiennent des substances de type atropine qui inhibent les effets de la stimulation de la fibre parasympathique post-nodale et qui, à des fortes doses, ont une action excitatrice centrale. Elles s'opposent ainsi à l'action de l'acétylcholine par un blocage compétitif et réversible des récepteurs périphériques et centraux. Ils inhibent l'effet bradycardisant de l'acétylcholine, engendrant des troubles cardiaques pouvant causer la mort par la suite (**Goullé et al., 2004**).

La peau : généralement la toxicité se manifeste sous forme d'une Dermatite de contact irritative ; elle se présente sous forme de gonflements, rougeurs, vésicules dont les manifestations sont limitées précisément aux régions corporelles ayant été en contact direct avec la plante. Ces lésions sont douloureuses, brûlantes, parfois purulentes Cette dermatite peut être de nature mécanique et causée par des excroissances de la plante toxique (épines, poils, aiguilles) qui blessent la peau. Elle peut aussi être de nature chimique causée par une substance toxique généralement contenue dans la sève de la plante, parfois sur les feuilles (**Bleau, 2015**).

I.4. Chimie des métabolites secondaires des végétaux

Les métabolites primaires sont des molécules organiques qui se trouvent dans toutes les cellules de l'organisme d'une plante pour y assurer sa survie. Ils sont classés en quatre grandes catégories : les glucides, les lipides, les acides aminés et les acides nucléiques. Les métabolites secondaires sont des molécules ayant une répartition limitée dans l'organisme de la plante. Ils y jouent différents rôles, dont celui de moyen de défense contre les agressions externes. Cependant, ils ne sont pas toujours nécessaires à la survie de la plante. Les produits du métabolisme secondaire sont en très grand nombre, plus de 200.000 structures définies (**Hartmann, 2007**) et sont d'une variété structurale extraordinaire mais sont produits en faible quantité. Ces molécules marquent de manière originale, une espèce, une famille ou un genre de plante et permettent parfois d'établir une taxonomie chimique. Les composés phénoliques, les terpénoïdes, les stéroïdes et les alcaloïdes sont des exemples de métabolites secondaires ; ils ont de nombreuses applications pharmaceutiques. (**Newman., 2012**).

I.4.1. Les Composés phénoliques

Les Composés phénoliques (CP) correspondent à une grande variété de substances possédant un cycle aromatique portant au moins un groupement hydroxyle libre, la grande majorité de composés phénoliques dérivent de l'acide cinnamique formé par la voie du shikimate (**Ferrazzano et al., 2011**).

➤ **Flavonoïdes**

Les flavonoïdes sont des produits quasi universels des végétaux, souvent responsables de la coloration des feuilles et des fruits .ils sont responsables de certaines coloration de nombreux végétaux (**Vania et al., 2014**).Tous les flavonoïdes possèdent la même structure de base (**fig.01**) le noyau flavane constitué de 15 atomes de carbones (C6C3C6) assemblés en 3 cycles A , B et C(A et B sont des noyaux aromatiques et C'est un hétérocycle oxygéné central ,comprend 3familles : les flavanols, les anthocyanes et les flavanons (**Kim et al., 2004**).

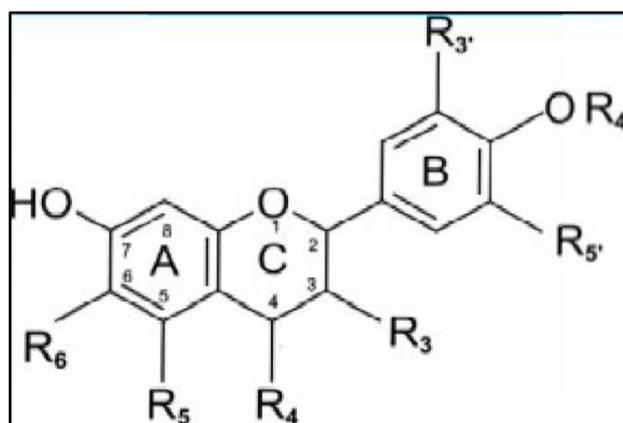


Figure 01. Structure de base des flavonoïdes (**Vania et al., 2014**).

➤ **Tanins**

Les tanins sont des composés phénoliques solubles dans l'eau, de poids moléculaire compris entre 500 et 3000 Da leur pouvoir tannant. Selon les tanins hydrolysables, ces derniers sont des molécules hydrolysables, leur structure voisine de celle des flavonoïdes est caractérisée par l'absence de sucre (**Frutos et al., 2004**).

➤ **Coumarines**

Se trouvent dans de nombreuses espèces végétales et possèdent des propriétés diverses, elles sont capables de prévenir la peroxydation lipidique et de capter les radicaux

hydroxyles, super oxydes et peroxydes. Le squelette de base des coumarines (**fig. 02**) est constitué de deux cycles accolés avec neuf atomes de carbone (**Frod et al., 2001**).

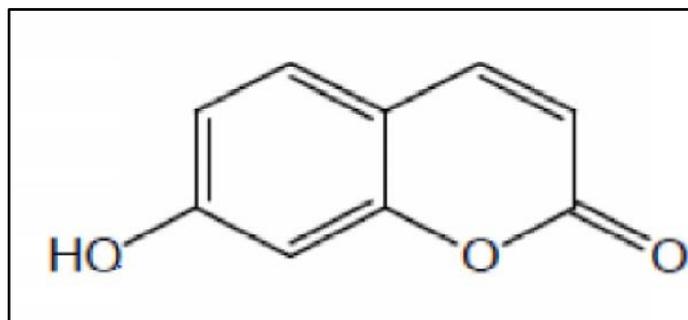
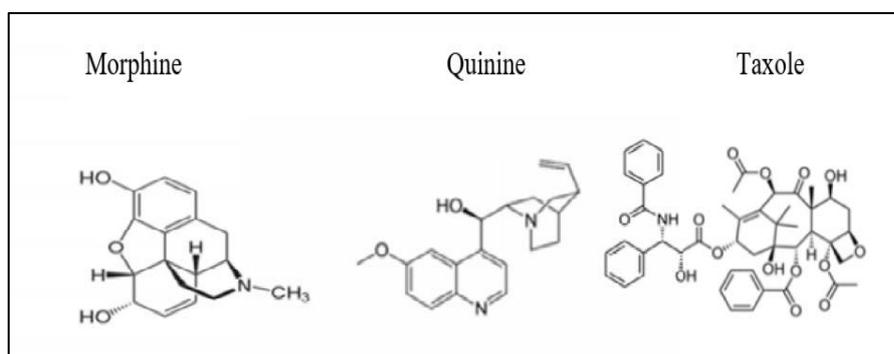


Figure 02. Squelette de base des coumarines (**Venugopala.,2013**)

I.4.2. Les alcaloïdes

Un alcaloïde est un composé organique naturel (le plus souvent d'origine végétale), hétérocyclique avec l'azote comme hétéroatome, de structure moléculaire complexe plus ou moins basique et doué de propriétés physiologiques prononcées même à faible dose (**Bruneton, 1999 ; Zenk & Juenger, 2007**). Représentant un groupe fascinant de produits naturels, ils constituent un des plus grands groupes de métabolites secondaires avec près de 10 000 à 12 000 différentes structures (**Roberts & Wink, 1999 ; Stöckigt et al., 2002**). Ci-dessous se trouvent représentées les molécules d'alcaloïdes les plus courantes (**fig. 03**).



I.4.3. Terpenoïdes

Le terme de terpénoïde est attribué à tous les composés possédant une structure moléculaire construite d'un monomère à 5 carbones appelé Hydrocarbonés naturels, de structure soit cyclique soit à chaîne ouverte : leur formule brute est $(C_5H_X)_n$ dont le x est variable en fonction du degré d'insaturation de la molécule et n peut prendre des valeurs 1 à 8 (Sun *et al.*, 2016).

II. Le stress oxydant

II.1. Définition

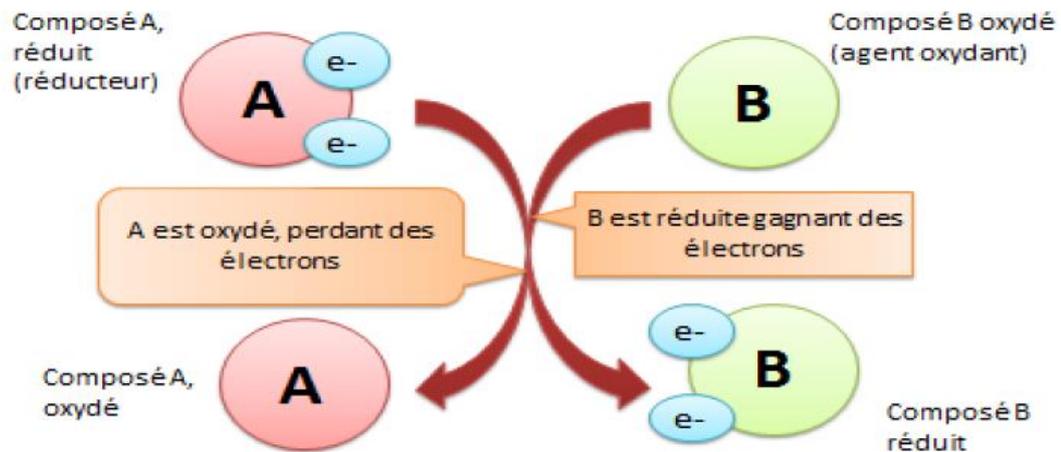
Le stress oxydatif, se définit comme étant un déséquilibre profond de la balance entre les systèmes oxydants et les capacités antioxydants de, ce qui conduit à des dommages cellulaires irréversibles (Pincemail *et al.*, 1999). Le stress oxydatif est un fonctionnement de l'organisme qui est normal tant qu'il ne dépasse pas une certaine limite. En effet, tous les organismes vivants qui consomment de l'oxygène produisent des radicaux libres qui sont de petites substances chimiques très oxydées par le contact avec l'oxygène, mais avec un système de régulations nos cellules savent comment se débarrasser.

Lorsque les cellules sont soit dépassées par la quantité de radicaux libres à éliminer le stress oxydatif devient anormal, ce qui peut être le résultat d'absences ou carence des ressources antioxydants (vitamines, oligoéléments, enzymes) suffisantes pour les éliminer (Fontaine *et al.*, 2002).

II.2. Formation des radicaux libres

II.2.1. Réaction d'oxydoréduction

Les radicaux libres les plus courants possèdent un seul électron célibataire. Ils peuvent être formés depuis une espèce radicalaire qui subit une réaction d'oxydoréduction. Il y a alors une perte ou un gain d'électron.



Oxydation et réduction

II.2.2. Rupture homolytique

La production de radicaux libres peut se faire également par rupture(cission) homolytique d'une liaison covalente, ce qui entraîne la formation de deux entités ayant chacune un électron célibataire (GARDES et al., 2003)



II.3. Espèces réactives de l'oxygène

Ce sont des espèces chimiques oxygénées telles que des radicaux libres, des ions oxygénés et des peroxydes, rendus chimiquement très réactifs par la présence d'électrons de valence non appariés. Les espèces réactives oxygénées (ERO) incluant les radicaux libres comme le radical hydroxyle ($OH\cdot$), le radical superoxyde ($O_2\cdot$) et sa forme protonée (HO_2), le radical peroxy ($ROO\cdot$) et les espèces non radicalaires comme le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) et l'oxygène singulet (O_2) sont des molécules hautement réactives (Chu et al., 2010). Dans tous les systèmes vivants aérobies, ces espèces sont produites habituellement par voie endogène durant le métabolisme cellulaire (Kumari & Kakkar, 2008).

Les ERO sont aussi produites dans des circonstances pathologiques intrinsèques telles que le dysfonctionnement de la mitochondrie et l'involution thymique favorisant l'inflammation chronique (Montagnier, 2009). Des facteurs exogènes à savoir les polluants

environnementaux, les radiations, les solvants organiques, le tabac ainsi que les agents pathogènes sont aussi incriminés dans la production des ERO (Ansari, 1997).

II.4. Les espèces réactives du nitrogène

Ils incluent le radical monoxyde d'azote (NO[·]), l'anion peroxydinitrite (ONOO⁻), le radical dioxyde d'azote (NO₂[·]) et d'autres oxydes d'azote sont produits par la réaction du monoxyde d'azote avec O₂ (Wiseman & Halliwell, 1996 ; Simon *et al.*, 2000).

III. Le globule rouge

III.1. Définition

Les globules rouges (RBC), Hématies ou Erythrocytes sont les cellules les plus abondantes de la circulation sanguine. Leur production quotidienne est de $200 \cdot 10^9$ par jour, et leur durée de vie est de 120 jours, au cours desquels ils effectuent un déplacement de près de 500 km dans la microcirculation. Ils ont pour fonction de transporter l'oxygène (O₂) des poumons vers les tissus, et d'évacuer le dioxyde de carbone (CO₂) en sens inverse (Guilaum, 2007).

III.2. La membrane érythrocytaire

La membrane érythrocytaire est constituée d'une double couche lipidique dans laquelle s'insère nombre important des protéines reliées au cytosquelette sous membranaire (fig.04). Certaines de ces glycoprotéines et certains glycolipides expriment à la surface du globule des déterminants des groupes sanguins, le cytosquelette comprend plusieurs protéines dont la spectrine, l'ankyrine et l'actine (Manaargadoo-catin *et al.*, 2016).

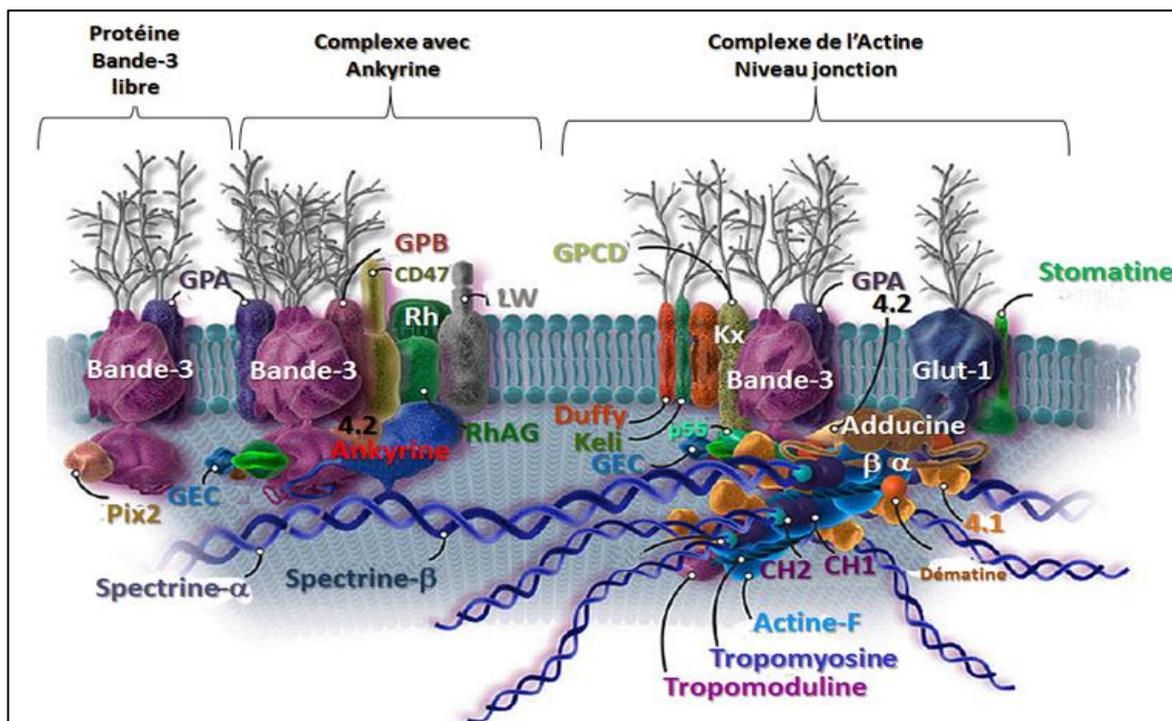


Figure 04. Structure de la membrane érythrocytaire (Jauréguiberry., 2015)

III.3. L'hémolyse

Par définition, l'hémolyse désigne le processus visant la destruction de la membrane érythrocytaire provoquant la libération d'hémoglobine (Hb) et d'autres composants associés aux dommages causés par le (RBC) dans le plasma (Vidhya., 2015), si elles ne sont pas neutralisées par les mécanismes de protection innés elles ont le potentiel d'activer de multiples voies inflammatoires. L'hème est l'un de ces modèles qui est capable d'activer les voies d'inflammation convergentes telles que la signalisation des récepteurs de péage, la formation de piège extracellulaire des neutrophiles. D'autres molécules puissantes qui peuvent être libérées par le GR lors de sa rupture comprennent les protéines de choc (HSP), l'interleukine d'adinosine5' (Mondonaca & Silveira., 2016).

III.3.1. Anémie hémolytique

L'anémie est l'abaissement du nombre d'hématies et du taux d'hémoglobine au-dessous des valeurs normales pour l'espèce, l'âge et le sexe (Blood & Henderson, 1976). Le traitement des anémies hémolytiques passe inexorablement par le traitement des causes de cette anémie.

Il y a presque autant de traitements qu'il y a de causes. Un certain nombre de médicaments anti-hémolytiques, substances qui présentent la capacité à retarder ou à inhiber la lyse des globules rouges, sont disponibles. L'acide folique, un complément de fer, des suppléments de vitamine B et des corticoïdes (Solupred, Célétones, Huppomedrol...). Sous forme des comprimés (Tvedten & Weiss, 2000).

VI. Monographie de la plante étudiée *Ricinus communis*

VI.1. Classification de l'espèce

Ricinus communis est une plante du sous règne des Phanérogames, de l'embranchement des Angiospermes, Famille : Euphorbiacées. Communément appelée Le ricin, de la classe des Magnoliopsidae, de la sous classe des Rosidae, le genre Ricinus est représenté par une seule espèce : *Ricinus communis*. Le ricin est appelé également kharouâa en arabe, Ricin en français (JITENDRA, 2012 ; Ghnimi, 2015).



Figure 05. Présentation de l'espèce *Ricinus communis* (Ghnimi, 2018).

VI.2. Morphologie

Le ricin se caractérise par des fleurs mâles et des fleurs femelles insérées sur la même inflorescence. Ainsi, les fleurs staminées mâles sont placées sur la partie inférieure de l'inflorescence alors que les fleurs pistillées femelles occupent la partie supérieure (Ghnimi, 2018).

Le ricin est un arbuste vivace à croissance rapide et drageonnant ou parfois un petit arbre boisé tendre jusqu'à 6 mètres ou plus, mais il n'est pas de nature rustique. Cette plante a d'environ 30 à 60 cm de diamètre. Les feuilles contiennent 5 à 12 lobes profonds avec des

segments grossièrement dentés qui sont alternés et palatins (**Jitendra, 2012**). Les feuilles sont alternes, courbées, cylindriques, violacées. Les fleurs sont monoïques, grandes, disposés sur le rachis épais d'un oblong, épineux panicule, qui est en phase terminale mais devient latérale par la croissance d'un bourgeon axillaire en dessous ; fleurs mâles à courte tige (**Manpre & Rana et al., 2012**).



Figure 06. Morphologie des feuilles de l'espèce *Ricinus communis* (**Manpre & Rana et al, 2012**).

VI.3. Variétés de plante *Ricinus communis*

Deux variétés de la plante sont connues :

- Plante vivace buissonnante à gros fruits et grosses graines rouges.
- Un arbuste annuel beaucoup plus petit avec de petites graines grises (blanches) ayant des taches brunes (**Jitendra, 2012**).

VI.4. Constituants de l'huile de ricin et danger des graines

Trois terpénoïdes et un composé apparenté au tocophérol ont été trouvé dans les parties aériennes de *Ricinus communis*.

Le *Ricinus communis* est une glycoprotéine tétramère, avec un poids moléculaire de 120 KDa. Elle se compose de deux paires non identiques des sous unités a2 de 30 KDa et des sous unités b2 de 37 KDa. Les sous unités a sont liées aux sous unités b par des liaisons disulfures et sur des sucres spécifiques situés sur les sous unités b (**Cheema et al., 2010**).

La ricine : est l'élément le plus notoire.

La graine : contient un poison mortel et en plus petites quantités dans le reste de la plante. L'empoisonnement se produit lorsque les animaux ingèrent des graines cassées ou mâcher les graines, Les graines intactes peuvent passer à travers le l'appareil digestif sans libération de ricine. Sur le plan commercial l'huile de ricin pressée à froid disponible n'est pas toxique pour l'homme dans les doses normales, internes ou externes (Bolaji et al., 2014).

V. Répartition & écologie du *Ricinus communis*

Le ricin est une plante originaire du Nord-Est africain et du moyen orient. Actuellement plus de 95% de sa culture dans le monde est concentrée en Inde, en Chine et au Brésil (FAO ,2007). Le ricin ce trouve dans des régions tropicales et subtropicales sèches.et dans des régions tempérées dotées d'un été chaud (Polvèche, 1996 ; Ghnimi, 2015).

Le *Ricinus* exige un sol bien drainé, riche en humus, et un emplacement chaud et ensoleillé. Les jeunes plants ne devraient placés à l'extérieur que lorsqu'il n'y plus risque de gel. De l'engrais peut être appliqué si nécessaire et les plants doivent être arrosés régulièrement. La période du rempotage est au printemps.

- ✓ **Lumière** : plein soleil est le meilleur.
- ✓ **Humidité** : ricin pousse plus rapide et le plus grand avec de l'eau abondante, mais une fois qu'il est établi, il peut tolérer la sécheresse.

Allant de froid tempéré humide à humide à travers désert tropical aux zones de vie de la forêt humide, le ricin est rapporté à tolérer les précipitations annuelles de 2,0 à 42,9 mm, températures annuelles de 7,0 à 27,8 °C et le PH de 4,5 à 8,3. Pousse mieux où les températures sont assez élevées tout au long de la saison, mais semences peuvent ne parviennent pas à régler si elle est supérieure 38 °C pendant une période prolongée. Plante exige 140-180 journées saison de croissance et elle est facilement détruite par le gel. Une forte humidité contribue au développement de maladies. Les plantes font le mieux sur des sols fertiles et bien drainés qui ne sont ni alcaline ni salée, de sable et de limon argileux étant la meilleure. (Polvèche, 1996 ; Ghnimi, 2015).

IV. Usage de la plante *Ricinus communis*

Ricinus communis est une plante médicinale qui a été traditionnellement utilisée dans le traitement de nombreuses maladies. L'huile de ricin est principalement utilisée comme un lubrifiant de très bonne qualité et comme matière première polyvalente dans l'industrie

chimique. Ainsi, l'huile de ricin entre dans la composition de nombreux traitements purgatifs ou laxatifs.

En usage externe, elle est exploitée en cosmétique comme crèmes solaires et crèmes antirides. En dermatologie, elle est utilisée pour le soin des durillons, des kystes et de certaines de plaies ouvertes (**Ghnimi, 2015 ; Wiley *et al.*, 1991**).

L'huile de ricin est principalement utilisée comme purgatif, Elle stimule le péristaltisme en irritant la muqueuse intestinale mais provoque peu de coliques. L'acide ricinoléique issu de l'huile entre dans la composition de crèmes et de gelées contraceptives (**Wiley *et al.*, 1991**)

Synthèse des travaux scientifiques

Synthèse des travaux scientifiques

I. l'activité antioxydante du *Ricinus communis*

Selon une synthèse des travaux scientifiques précédents, plusieurs études ont été effectuées sur l'activité antioxydante de plusieurs plantes médicinales notamment le ricin *Ricinus communis*. Afin de déterminer le pouvoir antioxydant chez les plantes *in vitro* les chercheurs appliquent souvent le test de piégeage des radicaux libres DPPH.

D'après l'étude de **Ghnimi, (2015)** les résultats ont montré que les extraits méthanoliques des feuilles et des racines des populations de ricin étudiées possèdent un pouvoir antioxydant assez important. Ce pouvoir est confirmé par des valeurs d'IC50 faibles et des pourcentages d'inhibitions importantes. Aussi, d'après les résultats du même auteur sur l'activité antioxydante des huiles fixes de huit populations de ricin est aussi évaluée et quantifiée par le test DPPH. Les résultats montrent que les huiles sont moins actives que les extraits méthanoliques des feuilles et des racines.

Ceci est en accord avec d'autres études menées sur d'autre plante médicinale dont les travaux de **Fabienne, (2013)** menés sur les extraits de *Nigella Sativa L.* qui ont mis en évidence une forte activité antioxydante de l'extrait alcoolique, de l'huile, de l'huile essentielle de l'extraits des graines de la Nigelle. Les mêmes études montrent que la *Nigella Sativa L.*, est une espèce riche en composés phénoliques qui sont responsables de nombreuses activités biologiques notamment l'activité antioxydante (**Talbi et al., 2015**).

D'après les travaux de **Gardeli et al. (2008)** sur l'activité antioxydante de l'extrait méthanolique de *Myrtus communis L.*, il exerce un important effet chélateur qui varie significativement selon les saisons. Les variations de l'activité réductrice des radicaux libres, sont, en général, directement liées aux taux des composés phénoliques présents dans la plante récoltée (**Yeşilyurt et al 2008**).

Aussi, d'après les travaux des résultats obtenues montrent que *Pistacia atlantica* a une activité antioxydante remarquable (**Chenni & Hachelaf, 2019**).

II. L'activité anti-hémolytique des plantes médicinales

L'activité anti hémolytique de *Ricinus communis* n'a pas été abordée dans des études précédentes ; cependant d'autres recherches ont été réalisées sur d'autres plantes médicinales sur l'inhibition de l'hémolyse.

Selon **Chenni & Hachelaf (2019)**, une inhibition hémolytique est observée en ajoutant des extraits aqueux et méthanoliques des feuilles de *Pistacia lentiscus* sur des hématies soumises à un choc thermique afin de provoquer l'hémolyse. Des résultats similaires ont été enregistrés dans les travaux de **Ferradji (2011)**, où les extraits aqueux et méthanolique des feuilles de *Pistacia lentiscus* ont été utilisés dans l'étude des activités anti hémolytique et anti inflammatoire *in vivo* chez les souris.

Aussi dans les travaux d'**Amrane & Babahani (2017)**, en utilisant l'huile essentielle de *Mentha spicata* ils ont enregistré des taux d'inhibition des hématies soumises à plusieurs tests hémolytiques : hypotonie, traités par le triton X100, et l'eau oxygénée H₂O₂. Des résultats proches ont été enregistrés dans les travaux réalisés par (**Silva et al., 2017**) sur l'huile essentielle de *Mentha pulegium* et *Mentha viridis*, des plantes appartenant au même genre que *Mentha spicata*. D'autres travaux réalisés par (**Brahmi et al., 2016**) ont montré que l'huile de *Mentha spicata* peut traverser la membrane plasmique pour réduire les dommages causés par l'attachement des molécules oxydantes telle que H₂O₂ sur les globules rouges à une concentration de 50 µg/ml. Des résultats similaires en utilisant les extraits aqueux et méthanoliques de *Citrus L* (**Larab & Makhoulf, 2017**).

D'autres études de l'activité anti-hémolytique sont réalisées sur les composés soufrés et les protéines du bulbe de l'ail *Allium sativum* L sur les érythrocytes humains et en présence d'un générateur d'hémolyse, le H₂O₂, qui provoque l'épuisement des protéines membranaires, la déformation leur membrane et la perturbation des micro-constituants ce qui conduit à leur lyse et libération de l'hémoglobine (**Nezla, 2018**). Une autre étude a été réalisée dans le même contexte a montré que l'exposition des érythrocytes au H₂O₂ a provoqué une peroxydation lipidique membranaire qui ne s'est produite qu'avec la présence d'hémoglobine, ce qui indique un rôle médiateur de l'hémoglobine dans ce processus et une perméabilité passive aux cations (K⁺) qui a été causée par oxydation des groupes sulfhydryles SH libres (**Vader Zee et al., 1985**).

En effet, l'interaction entre les protéines de l'extrait de l'ail avec celle des érythrocytes, probablement été la cause de la protection contre l'hémolyse. Cette interaction peut être liée au

niveau des acides aminés érythrocytaires qui ont le groupe SH ce qui empêche leur oxydation donc l'inhibition de la perte passive des cations telle que les ions K^+ avec le maintien de structure et l'intégrité membranaire. Comme il est possible que la protection des érythrocytes se fait d'une manière indirecte en présence des protéines de l'extrait qui entrent en compétition avec les protéines membranaires pour le piégeage des radicaux libérés par H_2O_2 ce qui a permis la protection des érythrocytes contre l'hémolyse car les agents radicalaires qui attaquent les protéines en particulier les acides aminés : l'histidine, la proline, le tryptophane, la cystéine et la tyrosine provoquera l'oxydation de certains résidus avec, par conséquent, l'apparition de groupements carbonyles, des clivages de chaînes peptidiques et des ponts bi tyrosine intra- et inter-chaînes. La plupart des dommages sont irréparables et peuvent entraîner des modifications fonctionnelles importantes, et certaines protéines oxydées sont peu dégradées et forment des agrégats (**Haleng et al., 2007**).

Selon **El Ichi et al. (2008)**, La présence de peroxydases qui sont de nature protéique dans l'ail peut avoir un effet protecteur sur les érythrocytes. L'Ail possède une isoenzyme Peroxydase POX qui a été purifiée par précipitation au sulfate d'ammonium et Chromatographie d'échange d'anions. Deux isoformes ont été désignées : POX (1A) et POX (1B). Selon le même auteur, le mode d'action de ces POX est basé sur la réduction de l'eau oxygénée (H_2O_2) en H_2O .

Aussi, d'après les travaux **Cillard & Cillard, (2006)**, l'inhibition de l'hémolyse peut être due aux interactions de type hydrophobes entre les protéines de l'extrait de l'*Allium sativum* vis-à-vis des lipides membranaires des érythrocytes en particulier avec les acides gras polyinsaturés qui sont la cible des oxydations ce qui les protège contre la destruction et l'oxydation.

Cependant, selon l'étude de (**Nezla, 2018**), l'évolution de l'activité anti-hémolytique a été inversement proportionnelle à la concentration de l'extrait de l'Ail, c'est-à-dire, plus la concentration de l'extrait diminue plus le pourcentage d'inhibition augmente et cela a été, probablement, causé par la présence des enzymes de type protéases et phospholipase dans l'extrait protéique de l'ail.

Cette hypothèse a été confirmée par **Khatoun et al., (2008)**, ont démontré que les bulbes d'*Allium sativum* (ail) possèdent une phospholipase de type D (EC 3.1.4.4) douée d'une activité lipolytique, la phospholipase présente une activité enzymatique moins importante d'où la possibilité de la confirmation de l'hypothèse citée précédemment sur l'intervention des

phospholipases lorsque l'extrait protéique a été utilisé avec des concentrations plus ou moins élevées.

D'autres études sur l'ail se caractérisent par la présence de protéase à cystéine qui est une enzyme protéolytique, qui présente une activité hémolytique selon **Parisi et al. (2002)**. Une autre étude a été réalisée par **Halmi et al. (2014)** sur les protéases des bulbes de l'ail a montré que ces dernières ont une activité optimale à un PH de 6,0, une température à 40 C° et le temps d'incubation de 60 minutes. Les études citées précédemment confirment plus l'intervention des protéases dans l'apparition de l'hémolyse lors de l'utilisation de concentrations élevées de l'extrait, ce qui n'a pas protégé les érythrocytes.

Conclusion & perspectives

Conclusion & perspectives

Les plantes médicinales de la nature présentent une source indéfinie des molécules bioactives, ces molécules résultant des métabolites secondaires produits à partir de métabolisme des nutriments, que sont très utilisées par l'homme dans les domaines médicaux. C'est dans ce contexte que notre étude porte sur la valorisation de l'activité biologique d'une espèce d'Euphorbiacée : *Ricinus communis* sur l'activité antioxydante et l'activité anti hémolytique. Connus essentiellement par leur richesse en huiles fixes utilisées dans la fabrication des produits cosmétiques et pharmaceutiques.

Le travail comprend une première partie consacrée à une étude bibliographique centrée sur les plantes médicinales et leur utilisation dans la phytothérapie. On a pointé aussi sur leur mode action et ces effets néfastes qui peuvent être apparus quelque fois. L'objectif essentiel de notre travail est d'étudier l'activité antioxydante et anti hémolytique de notre plante donc nous avons montré brièvement la chimie des métabolites secondaires des végétaux en générale. Aussi on a abordé dans cette synthèse l'axe du stress oxydatif et le processus de l'hémolyse.

Une deuxième partie est consacrée à l'ensemble des résultats obtenus sur l'évaluation des activités antioxydantes et l'activité anti hémolytique du *Ricinus communis*. D'après des études effectuées sur le même axe. Le ricin possède un pouvoir antioxydatif très remarquable sur les extraits méthanoliques des feuilles et des racines des populations de ricin étudiées par la méthode du piégeage des radicaux libres DPPH. Cependant, l'activité anti hémolytique sur la même plante n'a pas été abordé jusqu'à présent, d'où l'objectif de notre étude, néanmoins d'autres plantes médicinales ont été étudiées pour déterminer l'activité anti hémolytique, d'après la somme des résultats obtenus des recherches précédentes plusieurs scientifiques ont déterminés le pouvoir anti hémolytique chez plusieurs espèces tel que : le citron *Citrus sp*, *Myrtus communis*, *Mentha pulegium*, *Pistacia atlantica*, *Nigella Sativa L*, *Allium sativum L* en utilisant des extraits des différentes parties des plantes (racines, feuilles, bulbes) sur des échantillons d'hématies humaines soumises à un stress oxydatif qui provoque l'hémolyse.

Comme perspectives à cette étude, il serait intéressant de déterminer l'activité anti hémolytique de la plante proposée pour cette étude sur les extraits méthanoliques des feuilles et des graines, ainsi que sur l'huile essentielle des graines.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

Ajibesin, K. K., Rene, N., Bala, D. N., & Essiett, U. A. (2008). Antimicrobial activities of the extracts and fractions of *Allanblackia floribunda*. *Biotechnology*, 7, 129-133.

Amrane, H & Babahani, M. (2017). Recherche des extraits végétaux à activité Anti-hémolytique. **Université de Bejaia.** <http://univbejaia.dz/dspace/123456789/5081>

Andrei Boeriu , (Mai 2011) Plantes médicinales entre usage traditionnel et politique nutritionnelle,

Ansari K N (1997). The free radicals-the hidden culprits-an update. *Indian Journal of Medical Sciences*, 51, 319-336

Arrif, S., Benkhaled, M., Haba, H., & Mouffouk, S. (2020). Antioxidant Activity and Chemical Composition of *Helichrysum lacteum* Coss. & Dur. *The Natural Products Journal*, 10(4), 429-439.

B

Badiaga, M. (2011). Etude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de *Nauclea latifolia* Smith, une plante médicinale africaine récoltée au Mali (Doctoral dissertation).

Blood DC et Henderson JA , (1976) .médecine vétérinaire,2eme édition .Partiel:Médecine général ,In: Les Maladies du sang et des organes Hématopoiétique,1976

Bolaji, A. L. A., Khader, A. T., Al-Betar, M. A., & Awadallah, M. A. (2014). University course timetabling using hybridized artificial bee colony with hill climbing optimizer. *Journal of Computational Science*, 5(5), 809-818.

Brahmi, F., Abdenour, A., Bruno, M., Silvia, P., Alessandra, P., Danilo, F., ... & Mohamed, C. (2016). Chemical composition and in vitro antimicrobial, insecticidal and antioxidant activities of the essential oils of *Mentha pulegium L.* and *Mentha rotundifolia (L.)* Huds growing in Algeria. *Industrial Crops and Products*, 88, 96-105.

Bruneton J. (1999) Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 1999:400.

C

Cheema, N. M., Muhammad, A., Ghulam, Q., Malik, A. R. (2010). Characterization of castor bean genotypes under various environments using SDS6PAGE of total storage

CHENNI, A & HACHELAF, R. (2019). Évaluation de l'activité antioxydante et anti inflammatoire (*in vitro*) de deux extraits des feuilles de *Pistacia atlantica* Desf. et

Références bibliographiques

essai (*in vivo*) de la toxicité aigüe de l'un de ses extraits. Université de Biskra p :24-27.

Chu W L, Lim Y W, Radhakrishnan A K and Lim P E (2010). Protective effect of aqueous extract from *Spirulina platensis* against cell death induced by free radicals. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 10 (53), 2-8

Cillard, J., & Cillard, P. (2006). Mécanismes de la peroxydation lipidique et des antioxydations. *Oleagineux, corps gras, lipides*, 13(1), 24-29.

D

Debuigne G.(1974). Larousse des plantes qui guérissent, Ed. Larousse,

E

E. Fontaine, D. Barnoud, C. Schwebel, X. Leverve (2002) Place des anti-oxydants dans la nutrition du patient septique *le 20 mai 2002) Unité de nutrition parentérale, département de médecine aiguë spécialisée, hôpital Albert Michallon, BP 217F, 38043 Grenoble cedex, France 2002 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS.

El Ichi, S., Abdelghani, A., Hadji, I., Helali, S., Limam, F., & Marzouki, M. N. (2008). A new peroxidase from garlic (*Allium sativum*) bulb: its use in H₂O₂ biosensing.[Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Biotechnol Appl Biochem*, 51(Pt1), 33-41. Doi :10.1042/BA20070141.

Élisabeth Lamarre, (Juin 2014) Des plantes pour se soigner et... se régaler !

F

Fabienne, O.L. (2013). La Nigelle, une épice d'intérêt médicinal. Thèse. P, 44-45.

Federica Bocchia , Marcus Laubeb , Thierry Parreta (2015) a Service de Médecine interne, HJB, Saint-Imier b Service des Soins intensifs, CHB, Bienne .

Ferradji, A., (2011). Activité antioxydante et anti-inflammatoire des extraits alcoolique et aqueux des feuilles et des baies *Pistacia lentiscus*, Mémoire de magister, Université de Ferhat Abbas-Sétif, Alger.

Ferrazzano, G. F., Amato, I., Ingenito, A., Zarrelli, A., Pinto, G., & Pollio, A. (2011). Plant polyphenols and their anti-cariogenic properties: a review. *Molecules*, 16(2), 1486-1507.

Ford R.A., Hawkins, D.R., Mayo B.C., Api A.M. (2001). The *in vitro* dermal absorption and metabolism of coumarin by rats and by human volunteers under simulated conditions of use in fragrances. *Food and Chemical Toxicology*, p39, 153-162.

Références bibliographiques

Frutos, P., Hervás, G., Giráldez, F. J., & Mantecón, Á. R. (2004). Tannins and ruminant nutrition.

G

Gardeli, C., Vassiliki, P., Athanasios, M., Kibouris, T., & Komaitis, M. (2008). Essential oil composition of *Pistacia lentiscus L.* and *Myrtus communis L.*: Evaluation of antioxidant capacity of methanolic extracts. *Food chemistry*, 107(3), 1120-1130.

GARDES-ALBERT, M., BONNEFONT-ROUSSELOT, D., ABEDINZADEH, Z., JORE, D. (2003) Espèces réactives de l'oxygène : Comment l'oxygène peut-il devenir toxique ? L'actualité chimique, n°277-278, p 57- 64. (2003)

Ghnimi, W. (2015). Étude phytochimique des extraits de deux Euphorbiaceae: Ricinus communis et Jatropha curcas. Évaluation de leur propriété anti-oxydante et de leur action inhibitrice sur l'activité de l'acétylcholinestérase (Doctoral dissertation).

Guilaum Aguilar_Martinez. (2007).H2-Erythrocytes_MB7 : Hémathologie H2_Faculté de médecine Montelier_Nîmes.

H

Haleng, J., Pincemail, J., Defraigne, J. O., Charlier, C., & Chapelle, J. P. (2007). Le stress oxydant. *Rev Med Liege*, 62 (10), 628-638.

Halmi, M. I. E., Sakeh, N. S. M., Masdor, N. A., Baskaran, G., Wasoh, H., Syed, M. A., . . . Shukor, M. Y. (2014). The Application of Plant Proteases from Garlic (*Allium sativ*) Biomonitoring of Heavy Metals in the Environment *ASIAN JOURNAL OF PLANT BIOLOGY*, 2(3), 53-59.

HAMMOUDI, R., & Mahfoud, H. M. (2015). Activités biologiques de quelques métabolites secondaires extraits de quelques plantes médicinales du Sahara méridional algérien (Doctoral dissertation).

Hartmann, M. (2007). Eliten und Macht in Europa: ein internationaler Vergleich. Campus Verlag.

I

Institut Européen des Substances Végétales (page consultée le 15/10/08). Phytothérapie clinique individualisée : pour une médecine des substances végétales. <http://www.iesv.org/phytotherapie.php>

J

Jauréguiberry, S., Thellier, M., Ndour, P. A., Ader, F., Roussel, C., Sonnevile, R., ... & Rapp, C. (2015). Delayed-onset hemolytic anemia in patients with travel-associated severe malaria treated with artesunate, France, 2011–2013. *Emerging infectious diseases*, 21(5), 804

Références bibliographiques

Jean-Pierre GOULLÉ, Gilbert PÉPIN, Véronique DUMESTRE TOULET, Christian LACROIX. (2004). Laboratoire de Pharmacocinétique et de Toxicologie Cliniques, Groupe Hospitalier du Havre BP 24 - 76083 LE HAVRE CEDEX.

Jean-Yves Chabrier. (2010) Plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie. Sciences pharmaceutiques. fhal-01739123.

JITENDRA JENA, ASHISH KUMAR GUPTA Pharmacy College, Itaura, Chandeshwar, Azamgarh-276128, Uttar Pradesh

Julie Bleau, (2015) Se protéger des plantes d'intérieur toxiques 2015

K

Khatoon, S., Singh, N., Srivastava, N., Rawat, A., & Mehrotra, S. (2008). Chemical evaluation of seven Terminalia species and quantification of important polyphenols by TLC. *JPC-Journal of Planar Chromatography-Modern TLC*, 21(3), 167-171.

Kim, H.P., Son, K.H., Chang, H. W and Kong, S. S. (2004). Anti-inflammatory plant flavonoids and cellular action mechanism. *Journal of Pharmacology . Science*, 96, 229-254.

Kumari A and Kakkar P (2008). Screening of antioxidant potential of selected barks of Indian medicinal plants by multiple in vitro assays. *Biomedical and environmental sciences*, 21, 24-29

L

Larab., S & Makhlouf., A. (2017). Caractérisation phytochimique et activité antihémolytique des extraits de Citrus. **Université de Bejaia.** <http://univ-bejaia.dz/dspace/123456789/4875>

Lhuillier, A. (2007). Contribution à l'étude phytochimique de quatre plantes malgaches: *Agauria salicifolia* Hook. f ex Oliver, *Agauria polyphylla* Baker (*Ericaceae*), *Tambourissa trichophylla* Baker (*Monimiaceae*) et *Embelia concinna* Baker (*Myrsinaceae*) (Doctoral dissertation).

M

Manpreet Rana, Hitesh Dhamija , Bharat Prashar , Shivani Sharma . Department of Pharmacy, Manav Bharti University, Solan H.P. 173229, India.

Merck Sharp & Dohme Corp. (2020). Connaissance Médicale Mondiale 2020. Une filiale de Merck & Co., Inc., Kenilworth, NJ, États-Unis. <https://www.msdmanuals.com/fr/professional/resourcespages/global-medical-knowledge-2020>

Montagnier L. (2009) Oxidative stress in preventive medicine. *Free Radical Research*, 43, 27- 97..

Références bibliographiques

N

Newman, M. E. (2012). Communities, modules and large-scale structure in networks. *Nature physics*, 8(1), 25-31.

NEZLA, S. (2018). Optimisation de l'extraction et étude des activités antibactérienne et anti-hémolytique des protéines de l'ail: *Allium Sativum*.

P

Parisi, M., Moreno, S., & Fernández, C. (2002). Characterization of a novel cysteine peptidase from tissue culture of garlic (*Allium sativum L.*). *In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant*, 38(6), 608-612. Doi : 10.1079/ivp2002344.

Pincemail J, Meurisse M, Limet R et Defraigne J O. (1999) L'évaluation du stress oxydatif

Polvèche, V. (1996). La culture du ricin en Europe. *proteins. Pak. J. Bot.* 42(3): 17907-1805.

S

S.K. Jain. (2016). National Book Trust, New Delhi, India. 129pp. ISBN: 978-81-237-7943-0 [Rs.310.00]

Silva, L. F., das Graças Cardoso, M., Preté, P. S. C., Teixeira, M. L., Nelson, D. L., Magalhães, M. L., ... & Marcussi, S. (2017). Essential Oils from *Mentha viridis L* and *Mentha pulegium L*: Cytogenotoxic Effects on Human Cells. *American Journal of Plant Sciences*, 8(6), 1423-1437.

Stöckigt, J. (2002). A newly-detected reductase from *Rauvolfia* closes a gap in the biosynthesis of the antiarrhythmic alkaloid ajmaline. *Planta Med*, 68, 906-911.

Sun, Y. Y., Wang, H., Guo, G. L., Pu, Y. F., Yan, B. L., & Wang, C. H. (2016). Isolation, purification, and identification of anti-algal substances in green alga *Ulva prolifera* for anti-algal activity against the common harmful red tide microalgae. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(2), 1449-1459.

T

Talbi, H., Boumaza, A., El-Mostafa, K., Talbi, J., & Hilali, A. (2015). Evaluation de l'activité antioxydante et la composition physico-chimique des extraits méthanolique et aqueux de la *Nigella sativa L.* *Journal of Materials and Environmental Science*, 6(4), 1111-1117.

Tvedten H ,and Weiss DJ(2000). Classification and laboratory Evolution of Anémia. In:Schalm's Veterinary Hematology,5th édition .Lippincott ,Williams and Wilkins, p.143-150.

V

Van Der Zee, J., Dubbelman, T. M. A. R., & van Steveninck, J. (1985). Peroxideinduced membrane damage in human erythrocytes *Biochimica et Biophysica Acta*, 818 38-44.

Vania, M., nakajima, G., abriela, a., julianaalves, m. (2014). Citrus bioactive phenolic: role in the obesity treatment volume 59(2), 2p

Venugopala, K. N., Rashmi, V., & Odhav, B. (2013). Review on natural coumarin lead compounds for their pharmacological activity. *BioMed research international*, 2013.

W

Wichtl M., Anton R. (2003) *Plantes thérapeutiques – Tradition, pratique officinale, science et thérapeutique*, 2ème édition, Ed. TEC d'un individu: une réalité pour le médecin. Vaisseaux, Coeur, Poumons

Wiley, R.G. & Oeltmann, T.N., 1991. Ricin and related plant toxins: mechanisms of action and neurobiological applications. In: Keeler, R.F. & Tu, A.T. (Editors). Handbook of natural toxins. Vol. 6. Toxicology of plant and fungal compounds. Marcel Dekker, New York, United States. pp. 243–268.

Wiseman H and Halliwell B (1996). Damage to DNA by reactive oxygen and nitrogen species: role in inflammatory disease and progression to cancer. *Biochemical Journal*, 313, 17-29.

Y

Yeşilyurt, V., Halfon, B., Öztürk, M., & Topçu, G. (2008). Antioxidant potential and phenolic constituents of *Salvia cedronella*. *Food chemistry*, 108(1), 31-39.

Z

Zenk, M. H., & Juenger, M. (2007). Evolution and current status of the phytochemistry of nitrogenous compounds. *Phytochemistry*, 68(22-24), 2757-2772.

Résumés

1. Résumé

Ce travail de recherche est centré sur la valorisation de l'activité anti oxydante et anti hémolytique d'Euphorbiacées : *Ricinus communis*. Cette plante est une espèce autochtone connue comme plante, dont l'huile des graines est utilisée pour ses vertus cosmétiques, et pharmaceutique.

Les résultats des recherches précédentes montrent que *Ricinus communis* possède un pouvoir anti oxydant très remarquable. Ce dernier a été évalué sur les extraits des feuilles et des graines de la plante par la méthode de piégeage du radical libre DPPH. D'autres recherches ont montré que le pouvoir anti oxydant dans les extraits des graines et des feuilles est plus important que dans l'huile essentielle. L'activité anti hémolytique de *Ricinus communis* n'a pas été réalisée dans les recherches précédentes, mais d'autres plantes médicinales ont été étudiées et qui révèlent un pouvoir anti hémolytique et anti inflammatoire.

Mot clés : plantes médicinales, l'activité anti oxydante, anti hémolytique, Euphorbiacées *Ricinus communis*.

2. Abstract

This research work focuses on enhancing the antioxidant and anti-hemolytic activity of Euphorbiaceae: *Ricinus communis*. This plant is an indigenous species known as a plant, whose seed oil is used for its cosmetic and pharmaceutical properties.

The results of previous research show that *Ricinus communis* has a very remarkable antioxidant power. The latter was evaluated on the extracts of the leaves and seeds of the plant α by the method of trapping the free radical DPPH. Other research has shown that the antioxidant power in seed and leaf extracts is greater than in essential oil. The anti-hemolytic activity of *Ricinus communis* has not been realized in previous research, but other medicinal plants have been studied which show anti-hemolytic and anti-inflammatory power.

Keywords : Medicinal plants, antioxidant-activity, antihemolytic, Euphorbiaceae : *Ricinus communis*.

3. الملخص

يهدف هذا العمل الى تثمين نبتة الخروع، ودراسة قيمتها فيما يخص تعديل نسبة الشوارد الحرة في الجسم والتحكم في عملية انحلال الدم. هذه النبتة تنتمي الى الفصيلة اللبئية، تستعمل بذورها والزيوت المستخرجة منها بصفة كبيرة في الصناعات التجميلية والصيدلانية ايضا.

تبين من نتائج الدراسات السابقة ان نبتة الخروع تتميز بقدرة ملحوظة في الحفاظ على توازن الشوارد الحرة في الجسم، وهذه النتائج تم التأكد منها عن طريق قياس كمية الشوارد الحرة المحاصرة باستغلال المستخلصات المستخرجة من الاوراق وبذور هاته النبتة باستعمال اختبار القياس DPPH.

واكدت دراسات اخرى ان المستخلصات المستخرجة من الاوراق والبذور تتمتع بخصائص مضادة للأكسدة أكثر من مستخلصات الزيت الاساسي لنفس النبتة.

اما اهمية النبتة في التصدي لعملية انحلال الدم لم تتم دراستها بعد، لكن بعض الدراسات السابقة في نفس السياق بينت ان بعض النباتات تمتلك هاته الخاصية اضافة الى انها مضادة للالتهاب.

الكلمات المفتاحية: النباتات الطبية، مضاد للأكسدة، مضاد لانحلال الدم، نبات لبني (نبتة الخروع).

