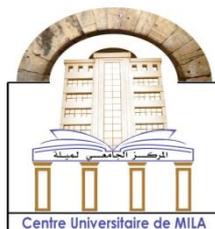


N°Ref :.....



Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf-Mila

Institut des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire préparé En vue de l'obtention du diplôme de **Master**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie appliquée

Thème :

**Etudes phytochimiques et activités biologiques des
extraits des feuilles et graines de *M.azedarach***

Présenté par :

- ABDERREZAK Chahrazed .
- BOUGUERRA Faten.

Devant le jury composé de :

Présidente : M^{me}Merzoug AMINA

Examinatrice : M^{me}Belattar HAKIMA

Promotrice : M^{me}Amari SALIMA

Remerciements

« La connaissance est la seule chose qui s'accroît lorsqu'on la partage».

Avant toute chose, nous remercions **Allah**, le tout puissant, pour nous avoir donné la force et la patience.

Nous adressons tout d'abord nos sincères remerciements à M^{me} **AMARI SALIMA** maître assistante classe -A- qui a accepté de nous diriger, ainsi pour sa gentillesse et sa spontanéité. En reconnaissant sa grande implication dans ce travail par ses directives, ses remarques et suggestions, mais aussi par ses encouragements dans les moments critiques de l'élaboration de ce mémoire. Nous tenons aussi à la remercier pour les aides précieuses qu'elle nous a donnée pour accomplir ce travail sans imposer aucun obstacle. Cela nous a permis de travailler avec un esprit de collaboration. Toutes ces conditions nous a permis de prendre des décisions et d'avoir confiance en soi même.

L'honorable jury composé du M^{me} **MERRZOUG AMINA**, présidente et M^{me} **BELATTAR, HAKIMA**, examinatrice.

Nous les remercions d'avoir accepté d'examiner ce modeste travail, l'aboutissement d'un grand défi personnel, que nous espérons pouvoir répondre à des ambitions expérimentales et scientifiques de laboratoire.

Nous voudrions aussi exprimer notre gratitude et nos remerciements à tous les enseignants, pour leurs orientations et leurs conseils.

Nous remercions également toute l'équipe du laboratoire de la faculté de science de la nature et de la vie – **centre universitaire Abdelhafid BOUSSOUF** -qui nous a aidée à réaliser ce travail.

Nous remercions également toute l'équipe de Master Biochimie Appliquée, étudiants, agents de bibliothèque.

Notre gratitude s'adresse également à toutes les personnes qui ont contribuées de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Merci

Dédicace

Grace à *Dieu* voilà mon travail terminé et il est temps pour moi de partager ma joie avec tous ceux qui m'ont encouragé.

À travers ce modeste mémoire, je tiens à présenter mes sincères dédicaces à mes *Parents* qui ont consacré leur vie à notre éducation et à faire notre bonheur et qui m'encouragent toujours pour achever mes études tout en espérant de voir les fruits de leurs sacrifices.

A mes chères *sœurs Meyada; Soulef; Widad ; Ahlem ; Nassira, leurs Mariés Faysal ; Saber ; Riyad ;Mammdouh ; TAREK. leurs enfants Aya ;Adam ;Asil ;Marwa ;Malak ;Soultan ;Arij ;Sondos et Lojain .*

A mes chères amies *NEDJLA ; ILHEM ; CHERIFA ; JESMINA ; RIMA ; HAKIMA ; ZEHRA ; CHAMA ; SARA ; ROUMAISSA. N;ROUMAISSA .L ; HIND ; ASMA.G ; FAYZA ; SOUMAI ; NOUHA ;*

ASMA.CH ;HIBA.;CHAHRA ;NAWAL ;AMIRA ;LEBNA ;SALIHA ; AMEL ;MERWA et YAMINA.

A mon cher fiancé *KHIREDDINE MOUADJI .L'*ange de ma vie, et la raison de mon bonheur, et ma deuxième parentes.

A mon promiseuse, M^{me} *Amari salima*

A l'ensemble des amis que j'ai connu pendant mes études et à ceux qui m'ont prodigué leurs vifs conseils, encouragements et témoigné de leur amitié.

FATEN

Dédicace

Grace à *Dieu* voilà mon travail terminé et il est temps pour moi de partager ma joie avec tous ceux qui m'ont encouragé.

À travers ce modeste mémoire, je tiens à présenter mes sincères dédicaces à mes *Parents* qui ont consacré leur vie à notre éducation et à faire notre bonheur et qui m'encouragent toujours pour achever mes études tout en espérant de voir les fruits de leurs sacrifices.

A mes chères *sœurs* **DOCTORAT NEDJLA ; BOUTHAYNA ; BESMA** et mon chère frère **SOUHAYB**.

A mes chères amies **NEDJLA ; ILHEM ; CHERIFA ; JASMINA ; RIMA HAKIMA ; ZEHRA ; CHAMA ; SARA ; ROUMAISSA. N; ROUMAISSA .L ; FAYZA ; SOUMAI ; NOUHA ; ASMA ; HIBA ; CHAHRA ; NAWAL ; AMIRA ; LEBNA ; SALIHA AMEL; MERWA et YAMINA .**

A mon chérie et mari : **BOUGUERNE CHOAYB**,
L'ange de ma vie.

A mon promiseuse, M^{me} **Amari salima**

A l'ensemble des amis que j'ai connu pendant mes études et à ceux qui m'ont prodigué leurs vifs conseils, encouragements et témoigné de leur amitié.

CHAHRAZED

Tableau de matière

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction

Synthèse bibliographiques

I. Métabolites secondaires des plantes	4
I.1. Métabolites secondaires	4
I.1.1 .Classification	4
I.1.2. Intérêt des métabolites secondaires :	5
II. Melia azedarach	6
II.2. Classification botanique	6
II.3. Caractères morphologiques et répartition géographiques.....	6
II.3.1. Origine et répartition géographique	6
II.3.2. Caractéristiques morphologiques :	7
II.4. Composition chimique de <i>M.azedarach</i> :	8
II.5. Intérêts et propriétés biologiques :	8
II.5.1. Utilisations traditionnelles.....	8
II.6. Activités biologiques des différentes parties de l'arbre.....	10
III .Activités biologiques de <i>M.azedarach</i> :	13
III.1. Activité antibactérienne :	13
III.1.1. Agents antimicrobiens.....	13
III.2. Activité antioxydante :	15
III.2.1. les radicaux libres	15
III.2.2. Le stress oxydatif	16
III.2.3. Antioxydants et systèmes de défense.....	17
III. Méthodes d'études de l'activité antioxydante:	18

Tableau de matière

III.3. Activité anticoagulante.....	19
III.3.1. Notion l'hémostase	19
III.3.2.Coagulation du sang.....	19
III.3.3. Facteurs de la coagulation.....	20
III.3.4.Voies de la coagulation.....	20
III.3.5.Anti coagulantes.....	21

Matériels et méthodes

I. Présentation de région d'étude.....	24
II. Matériel végétal	24
II.1. Préparation du matériel végétal	24
II.2.Extraction des composés phénoliques :	25
II.2.1.Macération.....	25
II.2.2.Décoction	26
II. Screening phytochimique « Analyse qualitative »	28
II.1. Détection des substances polyphénoliques.....	28
II.2. Détection des flavonoïdes.....	28
II.3. Détection des coumarines	29
II. 4. Détection des anthocynes	29
II.5. Détection des tannins.....	29
II. 6. Détection des tannins hydrolysables.....	29
II. 7. Détection des terpénoïdes	30
II.8. Détection des alcaloïdes	30
II. 9. Détection des saponines (Saponosides) :	30
II.11. Détection des protéines.....	30
II.12. Détection des sucres réducteurs.....	30
II.13. Détection des anthraquinones	31
III. Analyse quantitative.....	31

Tableau de matière

III.1.Dosage des polyphénols totaux	31
III.2.Dosage des flavonoïdes	32
IV. les activités biologique.....	34
IV.1.Test du pouvoir antioxydant	34
IV.1.1. Réduction du fer : FRAP (Ferric reducing antioxidant power)	34
IV.2.Test du pouvoir antibactérien.....	35
IV.2.1. Microorganismes testées.....	35
IV.2.2. Evaluation de l'activité antibactérienne.....	36
IV.3. Activité anticoagulante	41
IV.3.1. Mode opératoire :.....	41
V. Analyse statistiques	42

Résultats et discussions

I. Résultats:.....	44
I.1. Le rendement d'extraction (Extraction des composés phénoliques) :	44
I.2.Analyse qualitative :	45
I.2.1.Screening phytochimique :	45
I.3. Analyse quantitative :	49
I.3.1. Dosage des phénols totaux :.....	50
I.3.2.Teneur en flavonoïdes :.....	51
I.4. Pouvoir antioxydant des extraits des plantes :	52
I.4.1. Réduction du fer : FRAP (Ferric reducing antioxidant power)	52
I.5.Activité antibactérienne :	54
I.5.1.Résultats de l'antibiogramme :	54
I.6. Activité anticoagulante vis-à-vis de la voie exogène :.....	55
II. Discussion générale	59

Conclusion

Résumé

Tableau de matière

Références bibliographiques.....67

Annexes

Liste des abréviations

≤ : moins ou/et égal

≥ : plus ou /et égal

•OH : le radical hydroxyle

° : Degré

°C : Degré Celsius

A : activé

A. Flavius : Aspergillus Flavius

Abs : Absorbance.

ABTS: Sel d'ammonium de l'acide 2,2'-azinobis (3-éthyle benzothiazoline-6-sulfonique)

AC : Absorbance du contrôle

ADN : Adénosine désoxyribonucléique

AG : acide gallique

ANOVA : Analyse De Variance.

AVK : anti vitamine k

B.cereus: *Bacillus cereus*

BN : Bouillon Nutritif

C : Carbone

C₁₀H₁₆ :monoterpènes

C₁₅H₂₄ : sesquiterpènes

C₂₀H₃₅ :diterpènes

C₃₀H₄₈ : triterpènes

C₄₀H₆₄ :tétraterpènes

C₅H_{8n} : :poly terpènes

Cm : Centimètre

CCl₄ : carbone tetrachloride

COOH : Groupement carboxylique

DEC : décoction

DO : Densité optique

DPPH : 1,1-Diphenyl-2-Picryl-Hydrazyl

E. coli : *Escherichia coli*

ED : eau distillée

Eq: Equivalent.

ERO : les espèces réactives oxygénées

etc : etcétera

ETOH : Ethanol

Ext : Extrait

F :facteur

F. Oxysporum :

F. Solani :

F.Oxysporum : Fusarium Oxysporum

F.Solani : FusariumSolani

F²⁺ : Ion ferreux

F³⁺ : Ion ferrique

Facteur v : :procounventine

Facteur x : facteur staurt

Fe : feuille

FeCl₃: Chlorure de fer.

Fig : Figure

Flavus A: Flavus Aspergillus

FRAP: Ferric reducing antioxidant power

g: Gramme

Gn : Gentamicine

Gr : graine

h : Heure

H₂O₂ : peroxyde d'hydrogène

H₂SO₄ : Acide sulfurique

H₃PMO₁₂O₄₀ : acide phosphomolybdique

HCl : Acide chlorhydrique

KH₂ :vitamine k réduit

L : Litre

M : La mass

M.luteus: *Micrococcusluteus*

M: Melia

MAC : macération

mg : Milli gramme

Mg²⁺ :ion de magnésium

MH: Mueller Hinton.

min : Minute
ml : Millilitre
mm : Millimètre.
MS : matière sec.
Mv : matière végétale
-N- : Molécule d'azote
Na₂CO₃ : Carbonate de sodium
NaOH : Hydroxyde de sodium
NH₄OH : Hydroxyde d'ammonium
nm : Nanomètre
NO[•] : monoxyde d'azote
O₂ : oxygène
O₂⁻ : l'anionsuperoxyde
OH : Radical hydroxyl
OMS : Organisation mondial de la santé
ONOOH : le nitroperoxyde
ORAC : Capacité d'absorbance du radical de l'oxygène
P. aeruginosa : *Pseudomonas aeruginosa*
PH : Potentiel d'hydrogène
PI% : Pourcentage d'inhibition
PPM : phosphomonolybdate
Q : quercitine
RN : route national
RO[•] : radical alkoxyde
ROH : Alcool
ROO[•] : le radical peroxyde
ROOH : Hydro peroxyde lipidique
ROS : les espèces réactives de l'oxygène
S. gallinarum : *Salmonella gallinarum*
S.aureus : *Staphylococcus aureus*
S : Second.
SD : Standard déviation.
SM : Solution mère
SOD : super oxydes dismutases

Liste des abréviations

TP : Taux de prothrombine

TQ : Temps de Quick.

UV : Ultra-violet.

Vit k :vitamine k

µl : Microlitre

µm : Micromètre

Liste des figures

Figure 1: Carte géographique représentant la gamme native et exotique de <i>M.azedarach</i> (Orwa <i>et al.</i> , 2009).	8
Figure 2: Différents parties de <i>M.azedarach</i>	14
Figure 3: Mécanisme d'action antimicrobienne des antibiotiques. (Tortora <i>et al.</i> ,2010).....	15
Figure 4: Formation des radicaux libres (Ir Greet .,2004).	16
Figure 5: Modèle d'équilibre et déséquilibre entre les pro-oxydants et les antioxydants (Favier, 2003).	17
Figure 6: Action des antioxydants au cours du métabolisme des dérivés réactifs de l'oxygène (Cano <i>et al.</i> , 2007).	18
Figure 7: Cibles principale de la cascade de coagulation (Elalamy, 2012).....	21
Figure 8: Représentation géographique de région de Tadjanet wilaya de mila.	24
Figure 9: Préparation du matériel végétal	25
Figure 10: Protocole d'extraction par macération des composés phénoliques (Chaabna.,2014).....	26
Figure 11: Protocole d'extraction par décoction des composés phénoliques.(Chavane <i>et al.</i> ,2001)	27
Figure 12: Le principe de la réduction du réactif de Folin-Ciocalteu(Fkih, 2007).	31
Figure 13: Le protocole de dosage des polyphénols totaux (Singleton <i>et al.</i> 1965).	32
Figure 14: Réaction du Chlorure d'Aluminium avec les flavonoïdes (Ribéreau,1968).....	33
Figure 15: Protocole de dosage des flavonoïdes(Zhishen <i>et al</i> 1999).....	33
Figure 16: protocole de pouvoir réducteur antioxydant (FRAP).(Oyaizu 1986).	35
Figure 17: Préparation de milieu MH (Mueller Hinton)	37
Figure 18: Préparation de milieu BN	37
Figure 19: Préparation de l'eau physiologique.	38
Figure 20: Réactivation des souches bactériennes.	38
Figure 21: Le repiquage des souches bactériennes.	39

Figure 22: Préparation des dilutions des extraits	39
Figure 23: Préparation des disques.	40
Figure 24: La préparation du milieu de culture.....	40
Figure 25: L'ensemencement des bactéries et dépôt des disques.	41
Figure 26: Protocole de l'activité anticoagulante.....	42
Figure 27: Rendement d'extraction des composés phénoliques des grains d'M .azedarach ...	45
Figure 28 : Rendement d'extraction des composés phénoliques des feuille d'M .azedarach .	46
Figure 29: Test de polyphénol (A) :feuille décoction.(B) :grain décoction .(C) :grain macération..(D) : feuille macération.....	48
Figure 30: Résultats de test de tannins. (A) : feuille décocté. (B) :feuille éthanolique.....	48
Figure 31: Résultats de test de Terpénoïde. (A) : grainedécocté.(B) :feuille éthanolique.	49
Figure 32: Résultats de test d'alcaloïdes. (A) :feuilleéthanolique.(B) :graine éthanolique.(C) :feuille décocté.(D) :graine décocté.....	49
Figure 33: Résultats de test de sucre.	50
Figure 34: La courbe d'étalonnage de L'acide gallique.....	50
Figure 35: La courbe d'étalonnage de quercétine.	51
Figure 36: Teneur en phénols totaux.....	51
Figure 37: Teneur en flavonoïdes	52
Figure 38: La courbe d'étalonnage d'acide ascorbique (FRAP).....	53
Figure 39: Pouvoir réducteur du fer (FRAP) des extraits de feuille.	54
Figure 40: Pouvoir réducteur du fer (FRAP) des extraits de graine.	54
Figure 41 Diamètres d'inhibition des bactéries vis-à-vis de l'antibiotique (Gentamicine)....	55
Figure 42: Détermination de la zone d'inhibition de l'antibiotique vis-à-vis à six souches bactériennes.	56
Figure 43: Capacité anticoagulante de différents extraits vis-à-vis de la voie exogène.	57
Figure 44: Résultats d'activité anticoagulante. (A) : Fe DEC. (B) : Gr DEC. (C) : Fe ETOH. (D) : Gr ETOH.	58

La liste de tableau

Tableau I: Classification botanique de <i>Melia azédarach</i> L.	6
Tableau II : Divers utilisations traditionnelles de <i>Melia azédarach</i>	9
Tableau III : Potentiels thérapeutiques des feuilles et des graines de <i>M.azédrach</i>	10
Tableau IV: Propriétés phytosanitaires de <i>M. azédarach</i>	12
Tableau V: Facteurs de la coagulation plasmatique	20
Tableau VI: Les caractéristiques des souches bactériennes utilisées.	36
Tableau VII: Rendement d'extraction des composés phénoliques de Graine et de Feuille d' <i>M. Azédarach</i>	44
Tableau VIII: Resultats de test screening phytochimique.....	46

Introduction

Introduction

Les plantes sont des ressources naturelles végétales, consommées pour leurs propriétés médicinales et nutritives. Actuellement, les recherches scientifiques s'intéressent à ce type de plantes. Celles-ci ont pu marquer leur rôle important dans le développement social, et ce par l'augmentation de la rentabilité économique et la réduction de la pauvreté grâce à leur utilisation à la fois vaste et diversifiée . (Souad Alaoui I., 2016).

Cette matière végétale contient un grand nombre de molécules bioactive, qui ont des intérêts multiples mis à profit dans l'industrie alimentaire, en cosmétologie et en pharmacie. Parmi ces composés on retrouve les alcaloïdes, les terpènes et les composés phénoliques. . (Bahorun et *al.*,1996).

Les polyphénols sont en effet doués de multiples vertus thérapeutiques, ils jouent un rôle très important, principalement, dans la lutte contre les infections microbiennes, les cancers, les maladies cardiovasculaires et la peroxydation lipidique. Expliquant de ce fait leur grande utilisation dans la fabrication des médicaments.(Bruneton.,1999).

Melia azedarach , est un arbre qui appartient à la famille des méliacées, Arbre à feuilles caduques et originaire de l'Inde, portant plusieurs nomenclateurs (Margousier, Lilas de Perse, Chinaberry, ...), ce qui explique sa répartition très large et son introduction dans plusieurs pays d'Asie, et d'Amérique et en Afrique du nord (Algérie) .C'est l'une des plantes médicinales traditionnelles les plus utiles, Chaque partie de *M.azedarach* a des propriétés médicinales et elle est reconnue comme une importante source de nombreux composés bioactifs caractérisés par leurs multifonctions exploitées aussi bien en médecine (anticancéreux, antioxydants, antimicrobiens, anti-inflammatoires et immunosuppresseurs) que dans la protection phytosanitaire pour leurs activités insecticides (khan,2011)

L'objectif de ce travail consiste à réaliser des analyses qualitatives et quantitatives, suivi d'évaluation de l'efficacité biologique (antioxydante, antibactérienne et anticoagulante) des extraits des feuilles et graines de *M. azedarach* poussant à tadjnanet.

Il est reparti en trois parties : La première partie est une synthèse bibliographique, ou nous exposons des généralités sur la composition chimique et les activités biologiques de *M. azedarach* La deuxième partie est la partie expérimentale qui est consacrée à l'extraction des composés phénoliques à partir des feuilles et graines de *M. azedarach*, leur screening phytochimique leur dosage, leur effet antibactériens vis-à-vis six souches

bactériennes, leur pouvoir réducteur (FRAP) et leur effet anticoagulant de la voie exogène de la coagulation. La troisième partie est résultat et discussion .Enfin, une conclusion qui résumera tous les résultats obtenus et quelque perspective.

Synthèse bibliographique

I. Métabolites secondaires des plantes

Les plantes produisent diversifié de composés organiques, un assortiment vaste et appelées métabolites secondaires. Bien connu pour la complexité de leur structure chimique et des voies de biosynthèse des produits naturels, ils sont considérés comme biologiquement négligeables et ont historiquement reçu peu d'attention de la plupart des biologistes végétaux. Les chimistes organiques, cependant, ont longtemps été intéressés par ces composés phytochimiques et ont étudié leurs propriétés chimiques abondamment depuis les années 1850 (Amari, 2012).

I.1 .Classification

Les métabolites secondaires connus sont très nombreux (plusieurs dizaines de milliers ont été décrits). Ils sont le plus souvent classés en trois catégories principales : terpènes (groupe de lipide) et stéroïdes; alcaloïdes (dérivés des acides aminés), composés phénoliques (dérivés de glucides). Un grand nombre de ces métabolites secondaires présente des propriétés pharmacologiques (Benhelima, 2017).

I.1.1. Terpanoïdes

Les terpènes sont hydrocarbonés naturelles, de structure soit cyclique soit à chaîne ouverte. La molécule de base est l'isoprène de formule C_5H_8 . Le terme terpanoïde désigne un ensemble de substances présentant le squelette des terpènes avec une ou plusieurs fonctions chimiques (alcool, aldéhyde, cétone, acide, lactone, etc.)..... Selon le nombre d'entités isoprène qui sont incorporées dans leurs structures, les terpènes sont subdivisés en: monoterpènes ($C_{10}H_{16}$), sesquiterpènes ($C_{15}H_{24}$), diterpènes ($C_{20}H_{32}$), triterpènes ($C_{30}H_{48}$), tétarterpènes ($C_{40}H_{64}$) et poly terpènes ($C_{50}H_{80}$) (Belguidoum, 2012).

I.1.2 .Alcaloïdes

Le terme alcaloïde a été introduit pour la première fois par le pharmacien allemand Meissner (Ayad, 2008). Présentant du point de vue chimique un caractère basique plus ou moins exprimé même à faible dose (Zenk et al., 2007), sont des molécules organiques hétérocycliques azotique complexes, d'origines naturelle, généralement leur précurseurs sont des acides aminés, présentant généralement une intense activité pharmacologique. Ce sont pour la plus part des poisons végétaux très actifs, dotés d'une action spécifique. La médecine les emploie le plus souvent à l'état pur.

I.1.3. Composés phénoliques

Les composés phénoliques, sont des molécules spécifiques du règne végétal. Ont été caractérisés jusqu'à aujourd'hui chez les végétaux .bien qu'étant très diversifiés. Cette appellation générique désigne un vaste ensemble de substances aux structures variées qu'il est difficile de définir simplement (Bruneton, 1993). A l'heure actuelle, plus de 8000 molécules ont été isolés et identifiés (Mompon *et al.*, 1998). Selon leurs caractéristiques structurales, ils se répartissent en une dizaine de classes chimiques, qui présentent toutes un point commun : la présence dans leur structure d'au moins un cycle aromatique à 6 carbones, lui-même porteur d'un nombre variable de fonctions hydroxyles OH (Hennebelle *et al.*,2004).

Ils sont regroupés plusieurs catégories : anthocyanes, coumarines, lignanes, flavonoïdes, tannins, quinones, acides phénols, xanthones et autres phloroglucinols où les flavonoïdes représentent le groupe le plus commun et largement distribué .(Bruneton, 1993).Les polyphénols sont présents partout dans les racines, les tiges, les fleurs, les feuilles de tous les végétaux(Kaanin ,2015).

I.2. Intérêt des métabolites secondaires :

Les métabolites secondaires constituent la fraction la plus active des composés chimiques présents chez les végétaux. Ils exercent un rôle majeur dans l'adaptation des végétaux à leur environnement en assurant des fonctions clés de défense naturelle et de la résistance des plantes aux contraintes biotiques (phytopathogènes, herbivores, etc.) et abiotiques (UV, température, etc) (Zekri,2017).

II. *Melia azedarach*

II.1.Généralités

M.azedarach, connue sous le nom de chinaberry ou lilas de Perse est un arbre qui appartient a famille des Méliacées.(Benhammou ,2012).Elle généralement propagée par des graines et des boutures, et peut également être multipliée in vitro à partir de différents explants de jeunes plants et plantes matures (Marino *et al.*, 2009).Pendant de nombreuses années elle a été utilisée en Jordanie et en Afrique comme plante ornementale et d'ombrage résistant à la sécheresse (Juan *et al.*, 2000) . Elle est plantée au Liban et d'autres pays méditerranéens pour avoir de l'ombre (Jazzar et Hammad 2003).

II.2. Classification botanique

La famille des Méliacées compte 51 genres et 550 espèces (Timbo, 2003). Selon (Azam et al., 2013), *M.azedarach* est classé selon le tableau .

Tableau I: Classification botanique de *M.azedarach*

REGNE	PLANTAE
Division	MAGNOLIOPHYTA
Classe	MAGNOLIOPSIDA
Ordre	SAPINDALES
Famille	MELIACEAE
Genre	MELIA
Espèce	<i>MELIA AZEDARACH</i>

II.3. Caractères morphologiques et répartition géographiques

II.3.1. Origine et répartition géographique

Plusieurs données bibliographiques évoquent l'origine géographique de *M.azedarach* (Carpinella et al., 2003 ; Honglei et al., 2004 ; Senthil 2006; Al-Rubae 2009). C'est une plante originaire de l'Asie tropicale, plus précisément du Nord-Ouest de l'Inde : Himalaya, Cachemire, etc. Mais elle pousse également dans les régions méditerranéennes, européennes, dans toute l'Asie, l'Amérique du sud, l'Australie, en Afrique et dans les Mascareignes (Hajaniaina, 1996 ; Huang et al., 1996 ; Al-Rubae 2009). Cet arbre est très répandu en Argentine, utilisé pour le bois et à des fins ornementales (Carpinella et al., 2003).

Les travaux menés par (Hammad et al. 2001) rapportent que *M.azedarach* se trouve dans presque toutes les régions climatiques chaudes. Elle est aussi largement distribuée dans les régions arides du sud et de l'ouest des États-Unis (Juan et al., 2000) (Figure01) .

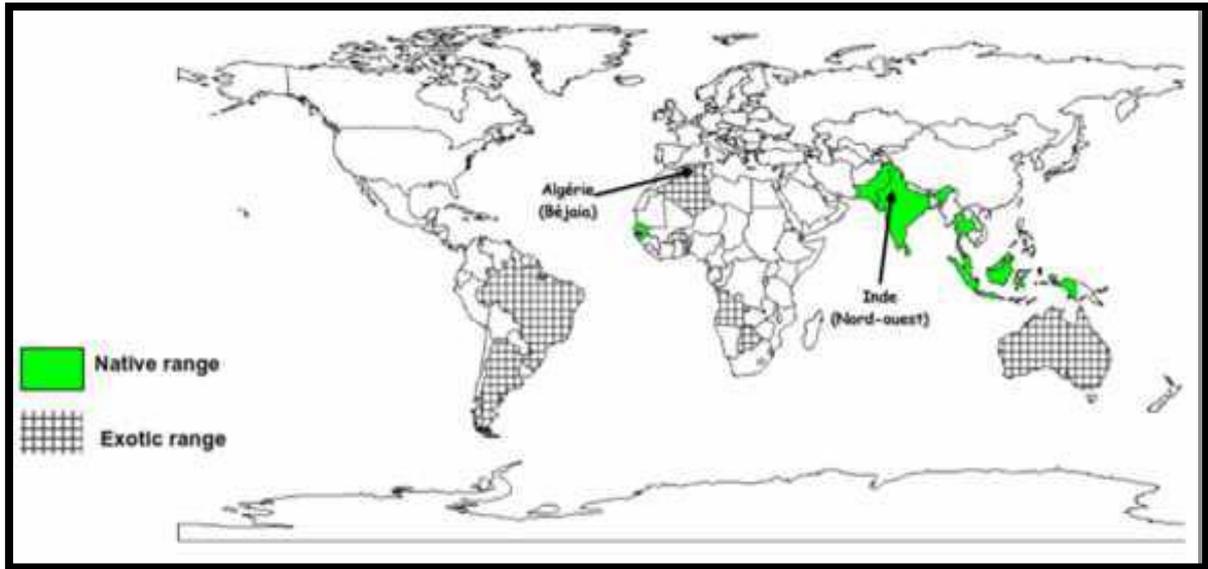


Figure 1: Carte géographique représentant la gamme native et exotique de *M. azedarach* (Orwa *et al.*, 2009).

II.3.2. Caractéristiques morphologiques :

Généralement, l'arbre mesure 8 à 15 m de hauteur, mais il peut atteindre jusqu'à 30 m et de 30 à 60 cm de diamètre. Il est aussi caractérisé par son tronc sombre très rameux. Les feuilles sont caduques et alternes, des dépliés sont à court traquées et mince ,chouve, vert foncé et relativement pâle. (Hajaniaina, 1996). Les fleurs sont blanches avec rayures pourpres et sont caractérisées par la présence d'un parfum typique. Fruits ou baies sont jaunes, ronds, lisses et charnus (Ramya *et al.*, 2009). La maturation a lieu à partir du mois de février jusqu'au mois de mai. Les fruits mûrs sont globuleux comme de petites boucles ocre portées par des grappes pendantes. Le noyau de la drupe est blanc et strié dans le sens de la longueur, il contient quatre petites graines ressemblant à des grains de riz noir. (Schmutterer, 1995).

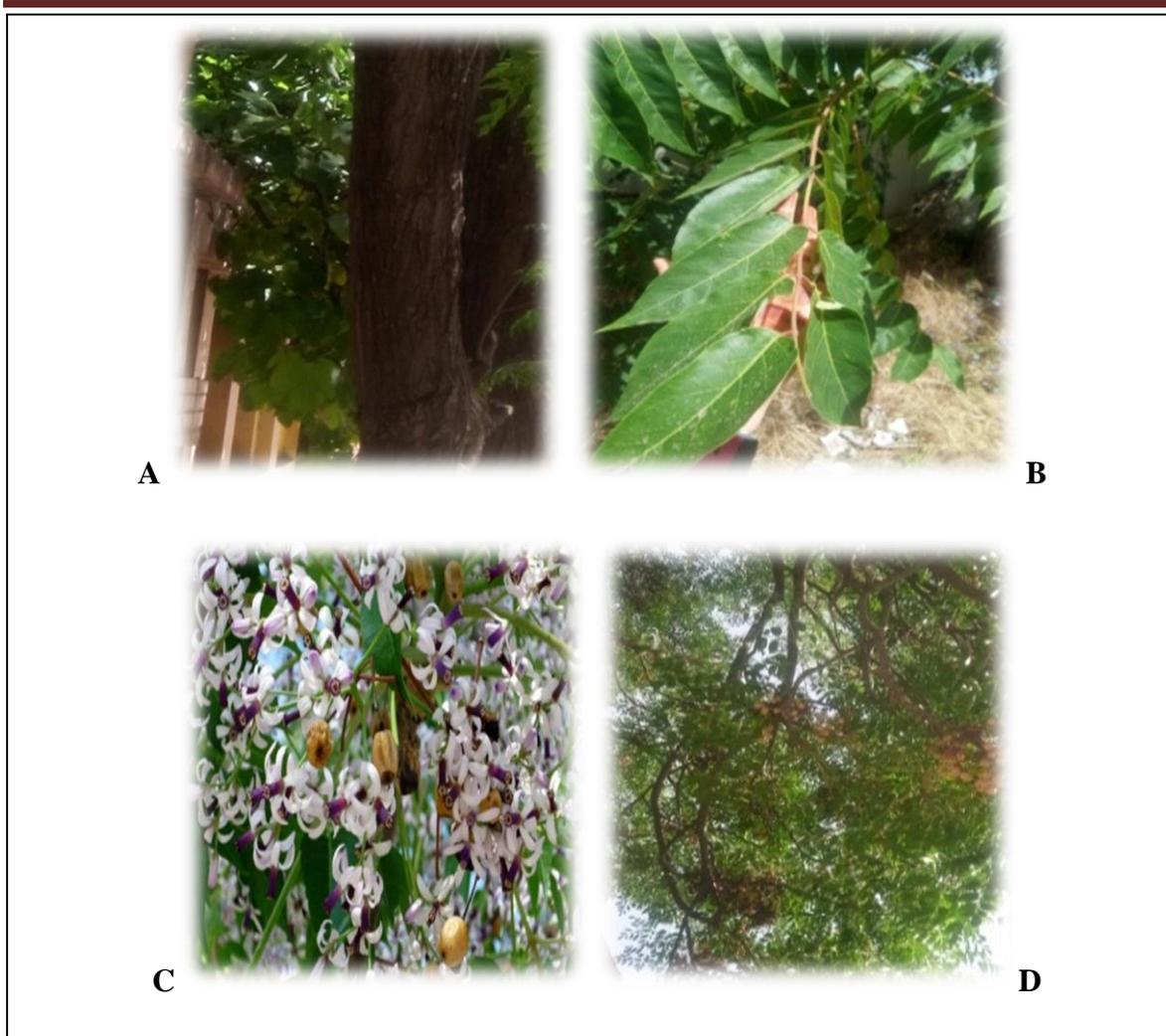


Figure 2: Différents parties de *M. azedarach*

II.4. Composition chimique de *M. azedarach* :

Des recherches montrent que *M. azedarach* contient les terpanoïdes, les flavonoïdes, les stéroïdes, les acides, les anthraquinones, les alcaloïdes, les saponines, et les tannins. Rishi . and Singh ., (2003), Bahuguna *et al* (2009) , Suresh ., *et al* (2008) .

Les composés identifiés et purifiés à partir de différentes parties de la plante sont donnés dans (Annexe 1).

II.5. Intérêts et propriétés biologiques :

II.5.1. Utilisations traditionnelles

M. azedarach a été étudiée en détail par de nombreux chercheurs en référence à son potentiel

d'activité comme une plante médicinale (Al-Rubae, 2009), Baptisé parfois arbre aux merveilles ou arbre pharmacie du village (Allamed et al 2001) .

Plusieurs composés de Chinaberry ont été isolés de ses fruits, de ses graines, de son huile, de ses feuilles, de ses racines ou de son écorce pour des buts médicaux, qui sont employés dans la médecine populaire pour leurs effets bénéfiques afin de traiter divers problèmes de santé. (Chopra et al., 1952). Divers utilisations traditionnelles de *M.azedarach* sont mentionnées dans le **Tableau II**.

Tableau II: Divers utilisations traditionnelles de *M.azedarach* (Azam et al., 2013)

Parties utilisées	Utilisation	Méthode
Feuille	Lépre, scrofule, antihelminthique, antitique, Diurétique, deobstruent, résolutif, insecticide Brulures, malaria (paludisme), gingivite, pyrexie Variole de poulet, variole et les verrues, éliminent des toxines, épurent le sang Et empêchent des dommages provoqués par les radicaux libres, enrroulement de moustique.	Extrait Frais
Racine	Résolvent, deobstruent, antiseptique, les maladies antimicrobiennes et inflammatoire	
Graine	Rhumatisme, antihelminthique, antileprotique Antipoison, enrroulement de moustique.	
Huile de graines	Antiseptique pour des blessures et des ulcères, rhumatisme et maladies de la peau telles que la teigne tonsurant et gale, fièvre de malaria et lépre, antibactérien, dépression du système nerveux central, analgésique doux, aromathérapie.	
Fruit	Insecticide ; diabétique, purgative, antihémorroïde et antihelminthique.	La poudre en poussière
Bois et écorce	Insecticide	

Ecorce de	Anticancéreux,antispasmodique,antiviral,blennorragie	Extrait brut
Tige	Fatigue,taux,fièvre,perte d'appétit,infestation des vers Blessure,vomissement,maladies de peau.	
Fleur	Toux,astringent,antihelminthique	
Jeune	Les maladies des dents	Brossage
Branche		

II.6.Activités biologiques des différentes parties de l'arbre

Les activités biologiques des extraits de chinaberry dus à ses composés bioactifs .Plusieurs chercheurs ont étudié les applications médicales potentielles de *M.azedarach*, y compris les propriétés antibactériennes, antipaludiques, anti fertilité et antivirales (Vishnukanta et Rana, 2008), anti-oxydantes, antimicrobiennes, anti-inflammatoires, cardio-protecteurs, analgésiques, anticancéreuses, antiulcère, antipyrétique, anti-plasmodiales et contraceptives (Azam et al., 2013), et plusieurs autres activités qui sont mentionnées dans le tableau suivant :

Tableau III: Potentiels thérapeutiques des feuilles et graines de *M.azedarach*

Activités médicinales	Organisme ou maladie	Extraits
Antibactérienne	<i>Proteus mirabilis, Shigella flexeneri, Plesimonas shigellidis, Staphylococcus aureus Bacillussu btilis</i>	Feuille
Antivirale	Fièvre aphteuse Herpéssimplex,(VSV)(HSV)(VSV) ,(HSV1)Herpes Oculaire simple (HSV1)	Feuille Feuille Feuille Feuille
Anti protozoaire	Trichomonas vaginalis	Graine Feuille
Antinephrolihis	Ethylène glycol-Induced Nephrolthiasis	Feuille Graine
Antiulcéreuse	Ulcère d'estomac chez les rats	Feuille Graine

Anti helminthique	Haemonchu scontortus	Feuille Graine
--------------------------	----------------------	-------------------

➤ **antibactérienne:**

Les feuilles de *M.azedarach* sont efficaces contre les deux souches Gram négative et Gram positive de bactérie . Les extraits méthanoliques de fleur de *M.azedarach* ont été préparés et employés sous forme d'une crème pour traiter les infections bactériennes de la peau chez les enfants, et les résultats ont prouvé que cette crème était un traitement sensiblement efficace dans plusieurs cas. Les extraits de fleurs de *melia* ont montré leur potentiel en traitant des lapins souffrant d'une infection dermique produite par *Staphylococcus aureus*. Les effets curatifs de la crème préparée ont été trouvés comparables à la néomycine connue comme médicament (Saleem et al., 2002).

➤ **anti-fertile:**

L'extrait éthanoïque des racines de *M.azedarach* permet de prévenir la grossesse dans 60 à 75% des rats femelles Keshri et al(2003).

➤ **antioxydant:**

L'extrait éthanolique de ses feuilles contient la plus grande quantité de composés phénoliques due à des groupes hydroxyles existant, il présent la plus grande activité antioxydant. Fazil.,et al (2012).

➤ **antifongique :**

Des extraits des différentes parties de *M.azedarach* présentent une activité fongique. L'extrait de pépins éthanoliques a montré être le plus actif. Carpinella. et al., (2003).

➤ **antivirale:**

Alché et al.ont montré qu'un limonoïde isolé de l'extrait des feuilles de *M.azedarach* possède une activité antivirale contre la stomatite vésiculeuse et du virus de l'herpès. Alche et al (2003).

➤ **hépatoprotectrice:**

Dans une étude de l'activité hépatoprotectrice de la plante contre les lésions hépatiques induites par CCl₄, les paramètres biochimiques ont été significativement

améliorés, alors que les changements histologiques (stéatose et fibrose) ont été réduits à des niveaux normaux après le traitement. Ahmed et al(2012).

➤ **antiulcéreuse :**

Une étude sur l'extrait aqueux des feuilles de *Melia azedarach* chez le rat induit par l'aspirine et le pylore ligaturé a montré des effets antiulcéreux comparables à ceux du médicament standard oméprazole. Bahuguna ., et al(2009).

➤ **insecticide et phytosanitaire :**

Les plantes de la famille des Méliacées ont suscité beaucoup d'intérêt pour l'exploration de leur activité phytosanitaire (Timbo, 2003) Son contenu est riche en substances qui sont naturellement insecticides (Al Rubae, 2009).ils ont reçu une attention particulière par des entomologistes à cause de leurs excellentes propriétés en tant qu'agents contrôleurs d'insectes ravageurs de l'agriculture (Carpinella *et al.*, 2003).

L'activité d'insecticide du *M. azedarach* est dû aux triterpénoïdes biologiquement actifs avec un effet antiappétante (Carpinella *et al.*, 2003). L'analyse phytochimique d'extraits éthanolique de *M. azedarach*, a révélé la présence de triterpénoïdes et stéroïdes respectivement. Les deux organes : graines et feuilles ont également présenté des alcaloïdes et des tannins condensés, ces composés sont capables d'inhiber le développement ou l'alimentation des insectes et ils montrent aussi une activité ovicide. (kaanin,2015).D'autres propriétés phytosanitaires de *M. azedarach* sont résumées dans le tableau qui suit

Tableau IV: Propriétés phytosanitaires de *M. azedarach*

Propriétés phytosanitaire	Ravageurs ciblés	Extraits
Larvicide et Anti ponte	<i>Aedesaegypti</i>	Fruit
Pubicidal,Antipente,Dissuasion de morsure	<i>Anopheensiephlesst</i>	Graine
InhibitionPhagocytaire ;Anti-mue	<i>Rhodinisprolixus</i>	Graine
Larvicide,Antiponte,Lutte contre léembryogénese	<i>Boophilusmicroplus</i>	Fruit

Biopesticide	Bamisiatabaci	Fruit et Feuille
Fongicide	Aspergillus flavus Diaporthephseoloem Schlertinascleratorum	Graine

III .Activités étudiée de *M.azedarach*

III.1.Activité antibactérienne :

Depuis longs temps, l'homme toujours en contact avec des micro-organismes qui vont progressivement coloniser son revêtement cutané-muqueux. Pour résister à ces microorganismes de nombreux moyens sont mis en jeu. en distinguer 03 groupes : les barrières anatomiques, les mécanismes de résistance naturelle(ou innés) et l'immunité acquise (Kaufmann, 1997).

Le terme "agent antimicrobien" désigne toute substance utilisée pour détruire les micro-organismes ou empêcher leur croissance, y compris, agents antibactériens. Les agents antimicrobiens sont utilisés depuis des décennies pour traiter les maladies transmissibles et prévenir les infections (CCE, 2001).Le mode d'action de ces agents sur les bactéries, peuvent être : Bactériostatique, lorsque la substance inhibe la multiplication des bactéries ou bactéricides : lorsque la substance détruit totalement les bactéries.

III.1.1. Agents antimicrobiens

III.1.1.1. Antibiotiques

Au lendemain de la seconde guerre mondiale, la lutte contre les maladies infectieuses a connu un bond important par l'application des antibiotiques en milieu médical. Cette découverte fut le résultat d'une série d'observations de plusieurs auteurs par leurs travaux sur la microbiologie (Jean-Luc, 2013). On appelle « Antibiotique » toute substance naturelle d'origine biologique élaborée par un organisme vivant, capable d'inhiber la croissance d'une bactérie ou de la tuer. Elle possède les propriétés suivantes :

- ❖ Activité antibactérienne
- ❖ Activité en milieu organique
- ❖ Une bonne absorption et bonne diffusion dans l'organisme

Les antibiotiques ont la propriété d'interférer directement avec la prolifération des micro-organismes à des concentrations tolérées par l'hôte (Boissier, 1993).

➤ Classification des antibiotiques

Les antibiotiques peuvent être classés selon plusieurs critères : l'origine, la nature chimique, le mécanisme d'action et le spectre d'action. Tout en adoptant la classification des antibiotiques en grandes familles, nous étudierons également le mécanisme d'action ainsi que le spectre d'action des différents antibiotiques (Yala D *et al.*, 2001). Les principales familles chimiques des antibiotiques sont: Bêta lactamines: pénicilline, céphalosporines; Aminosides: streptomycine, gentamycine; Chloramphénicol et thiamphénicol; Cyclines: tétracyclines, doxycycline. Macrolides et apparentés érythromycine, oléandomycine (Cohen *et al.*, 2001).

➤ Mécanisme d'action antimicrobienne des antibiotiques (Jean-Luc, 2013).

Les antibiotiques agissent sur les micro-organismes selon plusieurs mécanismes sont connus :

1. Antibiotiques agissant sur la biosynthèse de la paroi cellulaire
2. Antibiotiques agissant sur la membrane cytoplasmique
3. Antibiotiques bloquant la réplication de l'ADN
4. Antibiotiques agissant sur la biosynthèse des protéines bactériennes

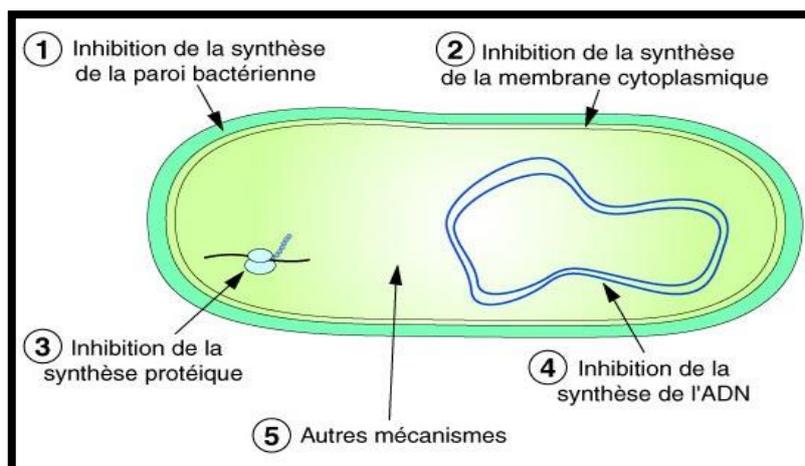


Figure 3: Mécanisme d'action antimicrobienne des antibiotiques. (Tortora *et al.*, 2010).

III.1.1.2. Agents antimicrobiens naturels

Selon Chebaibi et *al.*, (2007), l'émergence de microorganismes pathogènes multi-résistants, due à l'usage abusif et inapproprié d'antibiotiques, pose actuellement un problème de santé publique particulièrement préoccupant. En effet, la résistance des bactéries aux antibiotiques rend quelque fois le traitement thérapeutique inefficace, et met le praticien dans des situations délicates, surtout lorsque la vie du malade est en jeu. La solution de ce problème s'avère donc urgente et impose la recherche de nouveaux agents antimicrobiens. Le recours aux plantes médicinales aux propriétés antimicrobiennes constitue alors une des plus intéressantes pistes à explorer.

Les polyphénols sont reconnus par leur toxicité vis-à-vis des microorganismes (Cowan, 1999). Une contamination des végétaux par des microorganismes pathogènes entraîne une forte augmentation des teneurs en composés phénoliques, ce qui correspond à la mise en place de mécanisme de défense de la plante (Macheix et *al.*, 2005). Le mécanisme de detoxification peut être lié à l'inhibition des enzymes hydrolytiques (les protéases et les carbohydrases) ou d'autres interactions pour inactiver les adhésines microbiennes, les protéines de transport et d'enveloppe cellulaire (Cowan, 1999).

Les flavonoïdes sont parmi les plus communs des produits naturels qui présentent un large spectre d'activité antibactérienne (Xiao et *al.*, 2014). L'activité de la quercétine, par exemple, a été au moins partiellement attribuée à l'inhibition de l'ADN gyrase *coli*. (Cowan, 1999). Ozçelik et ses collaborateurs (2008) ont rapporté que les flavonoïdes ont montré *in vitro* une activité antimicrobienne contre les souches de *Klebsiella pneumoniae*.

III.2. Activité antioxydante :

III.2.1. les radicaux libres

Les radicaux libres est souvent appelé espèces réactives, sont des molécules ou des atomes ayant un ou plusieurs électrons non appariés (Obame et *al.*, 2009), sur leur couche externe, cet état leur confère un degré considérable de réactivité (ROUBA, 2012). Sont des particules très petites, très actives et très agressives, pouvant causer beaucoup de dégâts. Ils apparaissent lors de chaque processus d'oxydation.

La formation de radicaux libres dans notre corps peut également être la suite de notre division cellulaire normale, de notre système de défense et de notre système de détoxification ou aux effets extérieurs tels que la radiation, la fumée de cigarettes, la

pollution de l'air, la pollution alimentaire par les additifs synthétiques, le surmenage, le stress, les métaux lourds (Ir Greet, 2004).

Leur structure électronique déséquilibrée leur confère une grande réactivité sur les l'oxydation des molécules biologiques entraînent le stress oxydatif, impliqués dans de nombreuses pathologies et le désordre de la santé humaine Ir Greet ., (2004).

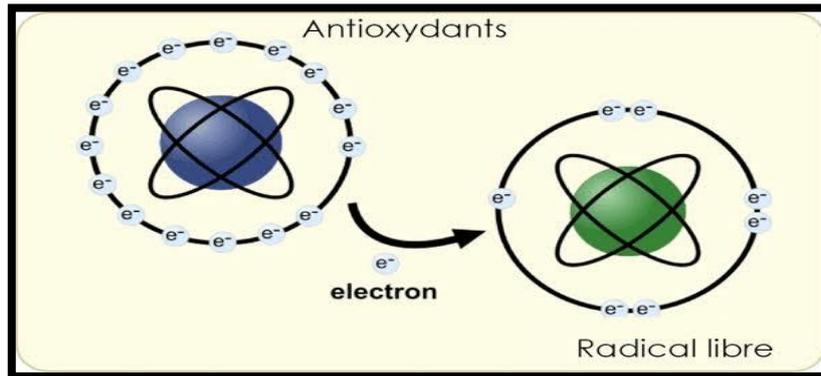


Figure 4: Formation des radicaux libres (Ir Greet .,2004).

❖ Différents types des radicaux libres

Parmi toutes les espèces réactives oxygénées (ERO), on distingue un ensemble restreint de ces composés qui jouent un rôle particulier en physiologie et que nous appelons les radicaux primaires à savoir : l'anion superoxyde ($O_2^{\cdot-}$), le radical hydroxyle ($\cdot OH$), le monoxyde d'azote (NO^{\cdot}), le radical peroxyde (ROO^{\cdot}) et le radical alkoxyde (RO^{\cdot}). Les autres radicaux libres, dits radicaux secondaires tels que l'oxygène singulet 1O_2 , le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) et le nitroperoxyde ($ONOOH$), se forment par réaction de ces radicaux primaires sur les composés biochimiques de la cellule (Favier, 2003).

III.2.2. Le stress oxydatif

Le stress oxydatif est un déséquilibre entre la génération des EOR et la capacité du corps à les neutraliser et à séparer les dommages oxydatifs (Boy et *al.*, 2003) (**Figure 5**). Il correspond à une perturbation du statut oxydatif intracellulaire (Morel et Barouki, 1999). Il est maintenant admis que le phénomène de stress oxydatif est impliqué dans l'étiologie de nombreuses maladies neuro-dégénératives (Alzheimer, Parkinson, Huntington), de désordres pathologiques (syndrome d'ischémie reperfusion), mais également dans les phénomènes de vieillissement (Favier, 2003).

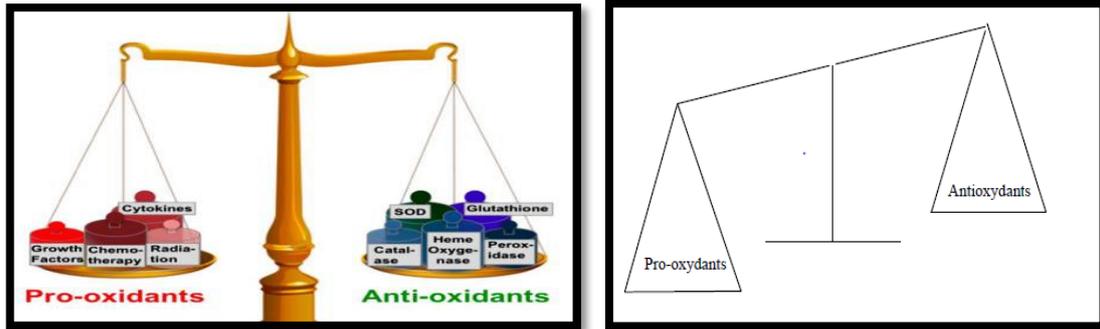


Figure 5:Modèle d'équilibre et déséquilibre entre les pro-oxydants et les antioxydants (Favier, 2003).

III.2.3. Antioxydants et systèmes de défense

Les antioxydants peuvent être définis comme toute substance qui, présente à faible concentration par rapport au substrat oxydable, est capable de ralentir ou d'inhiber l'oxydation de ce substrat. Cette définition fonctionnelle s'applique à un grand nombre de substances, comprenant des enzymes aux propriétés catalytiques spécifiques, mais aussi de petites molécules hydro- ou liposolubles. Cette grande variété physico-chimique autorise la présence d'antioxydants dans tous les compartiments de l'organisme, qu'ils soient intracellulaires, membranaires ou extracellulaires (Cano et *al.*, 2007).

III.2.3.1. Antioxydants enzymatiques

Pour faire face à ces attaques, les organismes ont développé des systèmes d'action antioxydant qui visent :

1. A éliminé les espèces réactives de l'oxygène et les catalyseurs de leur formation.
2. A induire la synthèse des antioxydants.
3. A augmenté l'activité des systèmes de réparation et d'élimination des molécules endommagées.

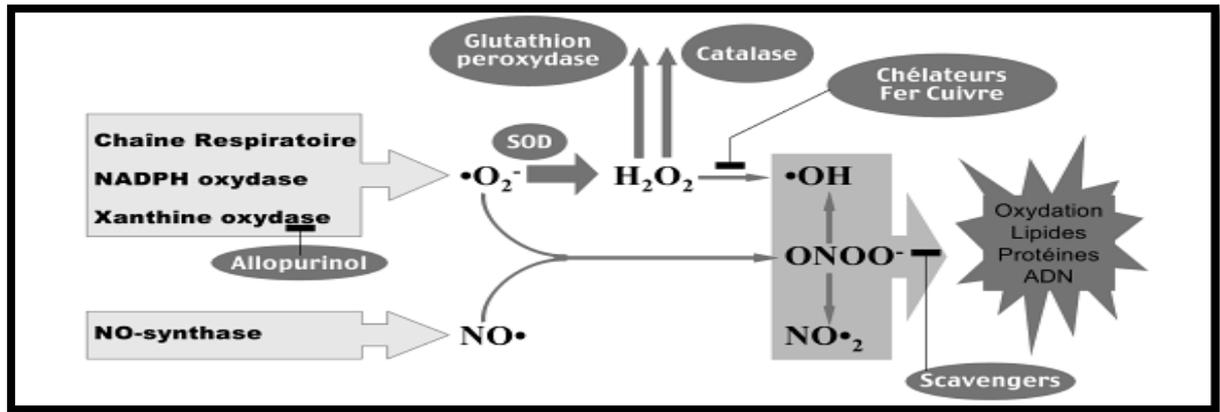


Figure 6: Action des antioxydants au cours du métabolisme des dérivés réactifs de l'oxygène (Cano *et al.*, 2007).

Trois types d'enzymes antioxydants sont mis en œuvre pour la destruction des espèces réactives de l'oxygène comme illustre : la super oxydedismutases (SOD), la catalase et la glutathion peroxydase (GPX).

III.2.3.2. Antioxydants non enzymatiques

Les antioxydants représentent une classe de substances avec des structures chimiques variées et divers mécanismes d'action (Pokorny, 2001), parmi ces substances il existe la bêta carotène, l'albumine, l'acide urique, les œstrogènes, les polyamines, les flavonoïdes, l'acide ascorbique, la vitamine E, et les composés phénoliques (Mouhammedi, 2006).

Ils présentent cette activité en inactivant les radicaux libres lipidiques ou en empêchant la décomposition des hydro peroxydes en radicaux libres ; le plus important est leur réaction avec des produits chimiques exempts de lipides pour former un produit inactif. (Pokorny *et al.*, 2001).

III. Méthodes d'études de l'activité antioxydante:

Des nombreuses méthodes sont utilisées pour l'évaluation de l'activité antioxydant des échantillons biologiques et des aliments. La plupart de ces méthodes sont basées sur la coloration ou la décoloration d'un réactif dans le milieu réactionnel. Elles peuvent être classées en deux groupes selon deux mécanismes : Une approche est basée sur un transfert d'électrons et implique la réduction d'un oxydant coloré. L'autre approche implique un transfert d'atome d'hydrogène, dans lequel les antioxydants et le substrat sont en compétition pour les radicaux peroxydes générés thermiquement (Floegel *et al.*, 2011).

Parmi ces techniques qui sont simples, rentables, faciles à interpréter et à afficher capacité de réduction (FRAP) ou inhibition directe des radicaux libres (DPPH• et ABTS•+), nous citons:

- ❖ La méthode du radical DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl).
- ❖ La méthode FRAP (Capacités réductrices ferriques d'antioxydants).
- ❖ La méthode d'ABTS (2,2-azinobis (3-éthyle-benzothiazoline-6-sulphonate) ou TEAC (Capacité antioxydante équivalente de Trolox).
- ❖ La méthode d'ORAC (Capacité d'absorbance du radical de l'oxygène).

III.3. Activité anticoagulante

III.3.1. Notion l'hémostase

L'hémostase est l'ensemble des mécanismes qui concourent à maintenir le sang à l'état fluide à l'intérieur des vaisseaux, soit arrêtent les hémorragies et empêchent les thromboses.

On distingue classiquement trois temps de l'hémostase :

- l'hémostase primaire, ferme la brèche vasculaire par un "thrombus blanc" (clou plaquettaire)
- la coagulation qui consolide ce premier thrombus en formant un réseau de fibrine emprisonnant des globules rouges (thrombus rouge)
- la fibrinolyse, permet la destruction des caillots, ou la limitation de leur extension. Ces trois temps sont initiés simultanément dès qu'est enclenché le processus d'hémostase (Schved,2007).

III.3.2. Coagulation du sang

La coagulation est une cascade de réactions enzymatiques aboutissant à la formation de fibrine (hémostase secondaire). L'enzyme central permettant de transformer le fibrinogène en fibrine, est la thrombine. Le processus de formation de la thrombine est complexe avec une série d'activations enzymatiques qui surviennent à la surface des

phospholipides membranaires des plaquettes, cellules endothéliales ou monocytes (Schved, 2007).

III.3.3. Facteurs de la coagulation

Ce sont des glycoprotéines synthétisées par le foie, avec ou sans l'intervention de la vitamine K. Les facteurs (F) de la coagulation sont indiqués en chiffres romains, accompagnés d'un "a" lorsqu'ils sont activés(**Tableau V**).

Tableau V :Facteurs de la coagulation plasmatique (Elalamy et Samama, 2001).

Facteur	NOM	Lieu de synthèse	Vit K dépendant
I	Fibrinogène	Foie	Non
II	prothrombine	Foie	Oui
V	Proaccélélerine	Foie-SRH	Non
VII	Proconvertine	Foie	Oui
VIII	Facteur anti-hémophilique A	Foie	Non
IX	Facteur anti-hémophilique B	Foie	Oui
X	Facteur Stuart	Foie	Oui
XI	Facteur Rosenthal	Foie	Non
XII	Facteur Hageman	Foie	Non
XIII	Facteur stabilisant de la fibrine	Foie	Non

III.3.4.Voies de la coagulation

Le système de la coagulation fait intervenir deux voies dites, extrinsèque (exogène) et intrinsèque (endogène).

III.3.4.1.Voie exogène :

Cette voie possède une cinétique très rapide : quelques secondes. Le facteur VII se fixe sur la partie phospholipidique de la thromboplastine cellulaire en présence de calcium. Le facteur VII ainsi activé agit alors sur le facteur X (facteur Stuart). Le facteur X activé en présence du facteur V (Proconvertine) coupe la prothrombine en plusieurs fragments dont un est la thrombine (Girondon et *al.*, 1995).

III.3.4.2.Voie endogène :

Cette voie nécessite l'intervention du système contact. Il comprend quatre facteurs (XII, XI, prékallikréine et kininogène de haut poids moléculaire). L'activation du système contact peut être déclenchée par le contact du facteur XII avec une surface chargée négativement mouillable ou certains composés biochimiques. Le facteur IX activé en présence du facteur VIII activé permet l'activation du facteur X (Vogler., 2009, Ajjan , Grant ., 2006).

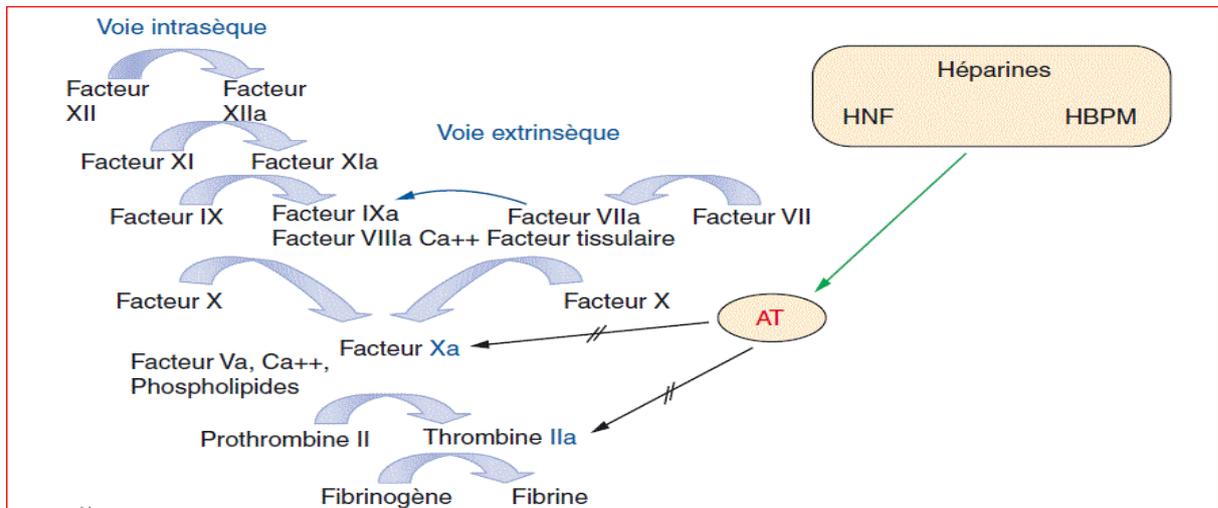


Figure 7: Cibles principale de la cascade de coagulation (Elalamy, 2012).

III.3.5.Anti coagulantes

Les anticoagulants sont utilisés pour la prévention et le traitement d'événements thrombotiques sévères. Les plus utilisés sont jusqu'à présent l'héparine et ses dérivés et les anti-vitamines K (AVK). De nombreuses études cliniques ont démontré leur action dans la prévention et le traitement de complications thromboemboliques (Kortchinsky *et al.*, 2013).

III.3.5.1.Héparine

C'est un anticoagulant naturel qui se rencontre dans le plasma, il est sécrété par les basophiles, commercialement il est trouvé dans les poumons de porc qui sont riches en basophiles.

III.3.5.2. Anti vitamines K

La vitamine K intervient dans la carboxylation des molécules d'acide glutamique de l'extrémité N- terminale de la chaîne glycoprotéinique de quatre facteurs de la coagulation FII, FVII, FX et FIX. Cette carboxylation est nécessaire pour l'activité biologique et la fixation de ces facteurs sur les surfaces phospholipidiques plaquettaires, et elle nécessite la présence de la forme réduite de vitamine K (KH₂).

Les anti-vitamines K exercent leurs effets anticoagulants en inhibant le recyclage de vitamine K, ce qui conduit à la perte de l'activité enzymatique des facteurs vitamines K dépendants et par conséquent la ralentie de la vitesse de la coagulation (Batty ., Smith ., 2010), (Hirsh., *et al* 2001) .

Materiel et méthodes

I. Présentation de région d'étude

La wilaya de **Mila** se situe au nord-est de l'Algérie. ces limites territoriales sont : au nord par la wilaya de Jijel, Au nord-est par la wilaya de Skikda, Au l'ouest par la wilaya de Sétif et a l'est par la wilaya de Constantine, dans au sud – Est par la wilaya d'Oum El Bouagh et au sud par la wilaya de Batna.

Tadjenanet se situe au sud-ouest de la wilaya de Mila Au nord de Benyahia Abderrahmane et au est de Chelghoum Laïd sur la RN 5 reliant Alger à Constantine. elle est traversée d'Ouest en Est par l'Oued Rhumel Au sud se trouve Batna et ouest de Sétif.

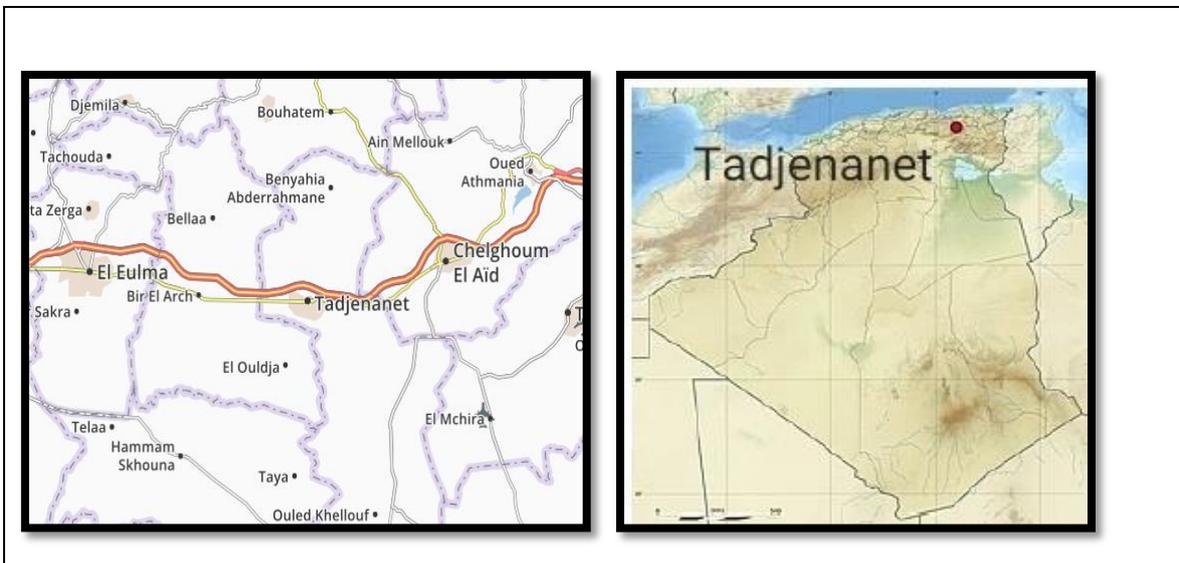


Figure 8: Représentation géographique de région de Tadjanet wilaya de mila.

II. Matériel végétal

II.1. Préparation du matériel végétal

Dans cette étude, nous avons utilisées les feuilles et les graines du *M.azedarach*. La collecte a été réalisée dans leurs habitats naturels dans le mois de novembre 2018 dans la région de tadjanet (wilaya de Mila).

Le matériel végétal (graine et feuille) de *M.azedarach* sont préalablement nettoyées avec de l'eau de robinet pour éliminer la poussière et autres particules contaminants, puis séchées à l'air libre ou séchées à l'obscurité, à l'abri de l'humidité et à une température ambiante. Le séchage de plante (graine et feuille) est prie de 28 jours, ils sont broyés par

un moulin électrique de coffee ,puis tamisées par un tamis de diamètre 0.5 mm pour obtenir une poudre dont la taille des particules est $\leq 0,5$ mm ; la poudre obtenue a été conservée dans des bocaux en verre hermétiquement fermes et exclue de la lumière et de la chaleur jusqu'à son utilisation.



Figure 9:Préparation du matériel végétal

II.2.Extraction des composés phénoliques :

L'extraction a été réalisée au niveau des laboratoires de biologie de l'université Abdelhafid bouassouf (Mila). Cette étape consiste à extraire au maximum les molécules polyphénoliques contenant dans les graines et les feuilles d'*M.azedarach* en utilisant l'eau distillée et l'éthanol (Madi, 2009).

II.2.1.Macération

La macération est la méthode d'extraction solide/liquide la plus simple. On met en contact le matériel végétal avec le solvant organique, à température ambiante pour une

durée déterminée. La macération commence avec le choix d'un solvant d'extraction adéquat. Après une étape de diffusion du solvant à l'intérieur des cellules végétales, le processus continue avec la solubilisation de composés bioactifs qui vont migrer de la matière végétale vers le solvant jusqu'à ce que l'équilibre de partage de concentration soit atteint (Llaneza et *al.*, 2009).

➤ Mode opératoire :

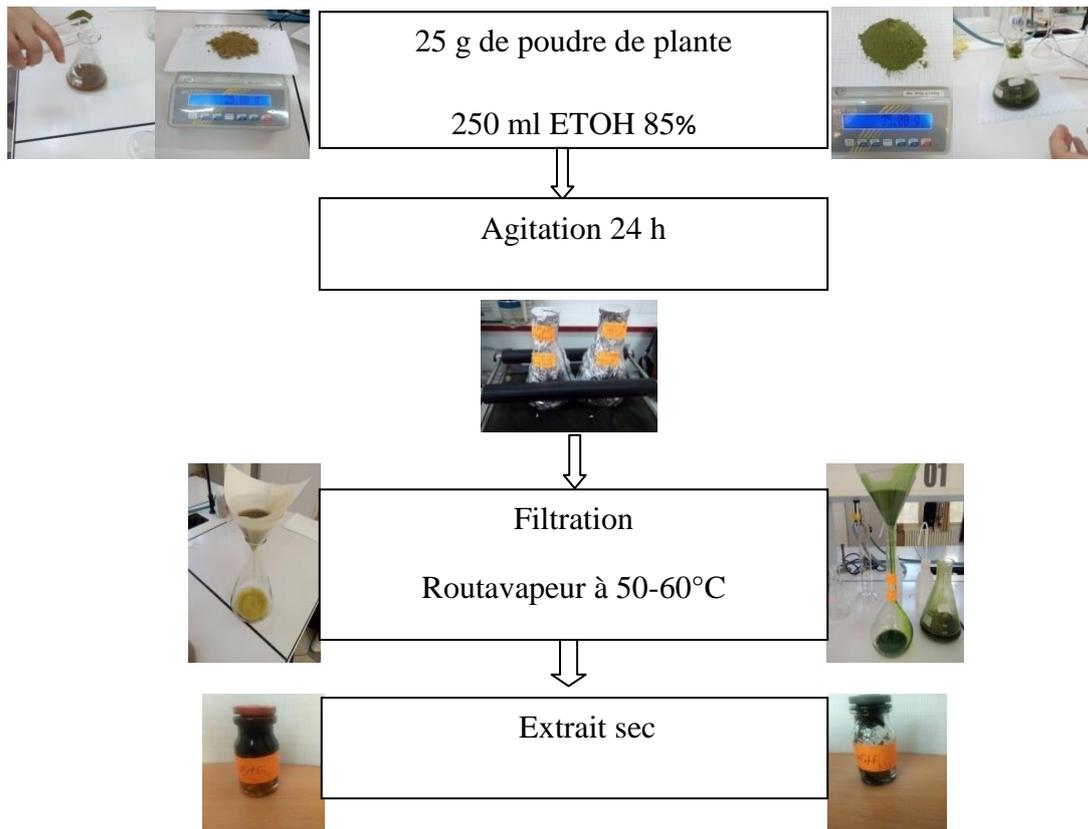


Figure 10: Protocole d'extraction par macération des composés phénoliques
(Chaabna.,2014)

II.2.2. Décoction

Est une méthode d'extraction qui consiste d'abord à écraser le matériel végétal pour permettre une dissolution maximale du plant notamment les tiges, les racines, l'écorce et les feuilles, puis à faire bouillir dans l'eau chaude pour extraire les huiles, les composés organiques volatils et diverses autres substances chimiques, bien que le terme ne soit généralement utilisé que pour décrire des extraits de plantes bouillies, généralement à des fins médicinales ou scientifiques.

➤ Mode opératoire :

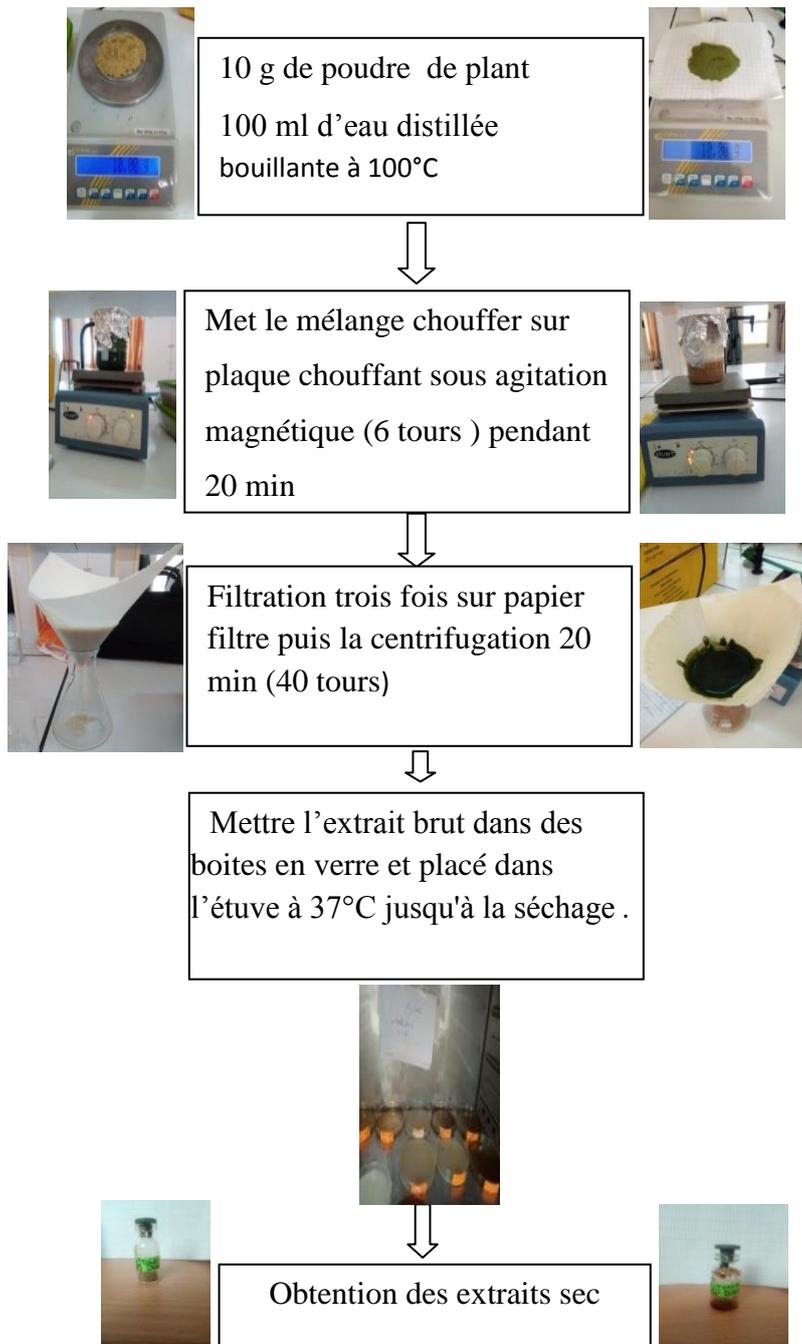


Figure 11: Protocole d'extraction par décoction des composés phénoliques. (Chavane et al., 2001)

Les extraits ont été pesés et conservés à sec jusqu'à l'utilisation et le rendement d'extraction de chaque extrait doit être calculé.

➤ Calcul du rendement (R%):

La production rentable d'extraits est le rapport entre la masse de matière sèche de l'extrait obtenu et la masse de matière sèche de plante utilisée, il est calculé par la formule suivante :

$$R\% = (Me / Mv) * 100$$

Où : **R**: C'est la production rentable d'extraits (%).

Me: C'est la masse de matière végétale sèche qui obtenue après l'évaporation du solvant.

Mv: C'est la masse de matière végétale sèche qui utilisée dans l'extraction.

II. Screening phytochimique« Analyse qualitative »

Cette étude permet de mettre en évidence la présence de quelques groupes chimiques dans notre plantes. Les tests phytochimiques pour : les polyphénols, les flavonoïdes, les coumarines, les anthocyanes, les tannins, les tannins hydrolysables, les terpanoïdes, les alcaloïdes, les saponosides, les quinones libres, les protéines, les sucres réducteurs et les anthraquinones ont été réalisés par différents techniques chimiques. Elle est basée sur des réactions de coloration et/ou de précipitation.

II.1. Détection des substances polyphénoliques

La caractérisation des polyphénols est basée sur une réaction au chlorure ferrique($FeCl_3$), à 2 ml de l'extrait, une goutte de solution alcoolique de chlorure ferrique à 2%est ajoutée. L'apparition d'une coloration bleu noirâtre ou verte plus ou moins foncée futile signe de la présence des polyphénols (Békro et *al.*,2007).

II.2. Détection des flavonoïdes

5 ml de chaque extrait sont traités avec quelques gouttes de HCl concentré. Ajouter une quantité de tournures de magnésium (Laisser agir). La présence des flavonoïdes est révélée par l'apparition d'une couleur rouge orange (Yves-Alain et *al.*, 2007).

II.3. Détection des coumarines

Les coumarines ont été mises en évidence par la réaction sur le cycle lactonique. Dans 2 tubes à essai, sont introduits 2 ml de solution éthanolique obtenue à partir de chaque résidu. Dans un des tubes à essai, sont additionnés 0,5 ml de NaOH à 10%, puis les tubes à essai sont chauffés au bain-marie jusqu'à ébullition. Après refroidissement, sont rajoutés dans chaque tube à essai 4 ml d'eau distillée. Si le liquide du tube à essai dans lequel l'on a ajouté la solution alcaline est transparente ou plus transparente par rapport au liquide du tube à essai témoin (sans solution alcaline), alors la réaction est positive. En acidifiant la solution transparente avec quelques gouttes de HCl concentré, elle perd sa coloration jaune, se trouble ou il se forme un précipité (Yves-Alain et *al.*, 2007).

II. 4. Détection des anthocynes

La présence des anthocynes dans un décocté ou infusé est indiquée par une coloration rouge qui s'accroît par l'addition de HCl dilué et vire au bleu-violacé-verdâtre par l'ajout d'ammoniaque (Wagner et *al.*, 1984).

II.5. Détection des tannins

Les tannoïdes (tannins hydrolysables) et les tannins vrais (tannins non hydrolysables ou condensés) sont des polymères de polyphénols. Ces derniers ont été mis en évidence par la réaction au chlorure de fer (III) dans les extraits bruts. À 2 ml d'extrait brut sont additionnées quelques gouttes d'une solution aqueuse de FeCl_3 à 2%. L'apparition d'une coloration bleu-noir ou vert-noir indique respectivement la présence de tannoïdes ou de tannins vrais (Yves-Alain et *al.*, 2007).

II. 6. Détection des tannins hydrolysables

La mise en évidence des tannoïdes a été réalisée comme suite :

Aux filtrats des masses réactionnelles saturés à CH_3COONa , sont ajoutées quelques gouttes d'une solution aqueuse de FeCl_3 à 2%. La réaction est positive si une teinte bleu noir apparaît (Yves-Alain et *al.*, 2007).

II. 7. Détection des terpénoïdes

La méthode d'Aziman et al., (2012) permet de mettre en évidence la présence de terpénoïdes. A 2,5 ml d'extrait est ajouté 1 ml de chloroforme. Après homogénéisation, 1,5 ml d' H_2SO_4 concentré sont ajoutés au mélange. La formation d'une couleur brun rouge à l'interface indique la présence de ces composés.

II.8. Détection des alcaloïdes

Les alcaloïdes ont été mis en évidence par le réactif de Dragendorff (réactifs de précipitation) : 2 gouttes de réactif de Dragendorff sont ajoutées à 0,1 g de résidu est repris dans 6 ml d'éthanol à 60%. L'apparition d'un précipité rouge orangé ou brun-rougeâtre indique un test positif (Yves-Alain et al., 2007).

II. 9. Détection des saponines (Saponosides) :

5 ml de la solution à tester sont bien mélangés avec 10 ml d'eau distillée pendant 2 mn. La formation d'une mousse persistante après 15 min confirme la présence des saponosides (Yves-Alain et al., 2007).

II.10. Détection des quinones libres

Sur un volume de chacun de nos extraits, on ajoute quelques gouttes de NaOH 1%. L'apparition d'une couleur qui vire au jaune, rouge ou violet indique la présence des quinones libres (Oloyde, 2005).

II.11. Détection des protéines

Les protéines ont été mises en évidence par la réaction du biuret. À un aliquote de résidu dissout dans 2 ml de NaOH aqueux à 20% dans un tube à essai, sont ajoutées 2 à 3 gouttes d'une solution aqueuse de $CuSO_4$ à 2%. L'apparition d'une coloration violette, quelque fois avec une teinte rougeâtre, indique une réaction positive (Yves-Alain et al., 2007).

II.12. Détection des sucres réducteurs

Les sucres réducteurs ont été mis en évidence dans les extraits bruts par le réactif de Fehling. Pour réaliser le test de Fehling, à 5 ml d'extrait brut sont additionnés 5 ml de

liqueur de Fehling. La formation d'un précipité rouge brique après 2-3 min de chauffage au bain-marie à 70°C indique une réaction positive (Yves-Alain et *al.*, 2007).

II.13. Détection des anthraquinones

Pour la détection des anthraquinones, à 10 ml d'extrait sont ajoutés 5 ml de NH₄OH à (10%). Après agitation, l'apparition d'un anneau rouge indique la présence d'anthraquinones (Oloyede, 2005).

III. Analyse quantitative

III.1. Dosage des polyphénols totaux

L'analyse quantitative des polyphénols est réalisée par le dosage spectrophotométrie selon la procédure du Folin-Ciocalteu (Skerget et *al.*, 2005).

➤ Principe

Le principe de cette méthode repose sur l'interaction des composés phénoliques avec le réactif de Folin-Ciocalteu, ce dernier est constitué par un mélange d'acide phosphotungstique (H₃PW₁₂O₄₀) et d'acide phosphomolybdique (H₃PMO₁₂O₄₀). Ce réactif est réduit, lors de l'oxydation des phénols en un complexe de coloration bleue dont l'intensité est proportionnelle aux taux de composés phénoliques se trouvant dans le milieu, et donnant un maximum d'absorption à une longueur d'onde de 760 nm (Ribéreau-Gayonet *al.*, 1968).

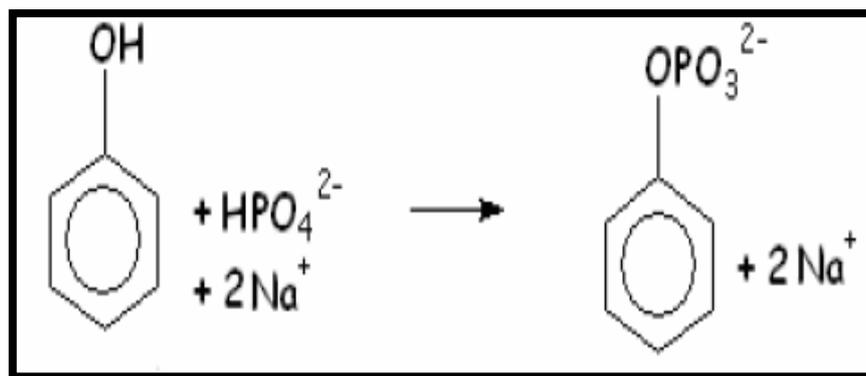


Figure 12: Le principe de la réduction du réactif de Folin-Ciocalteu (Fkih, 2007).

➤ Mode opératoire

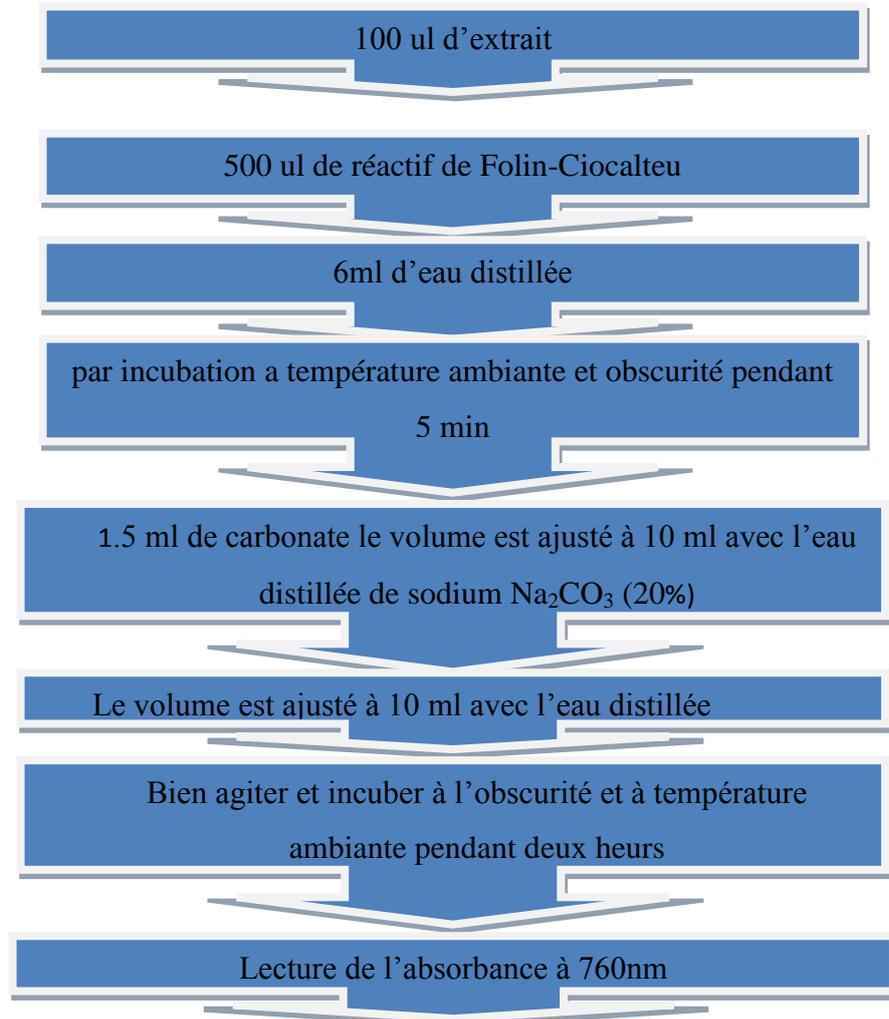


Figure 13:Le protocole de dosage des polyphénols totaux (Singleton et *al.* .1965).

Les teneurs des extraits en phénols totaux sont déterminées en se référant à une courbe d'étalonnage obtenue avec l'acide gallique. Les résultats sont exprimés en milligramme équivalent d'acide gallique par gramme d'extrait (**mg Eq. AG/g d'Ext**).

III.2.Dosage des flavonoïdes

➤ Principe

Le dosage des flavonoïdes repose sur leur aptitude à chélater les métaux (fer et aluminium), cette propriété est propre aux groupements hydroxyles des flavonoïdes capables de donner un complexe jaunâtre en présence d'aluminium (Ribéreau-Gayon, 1968).

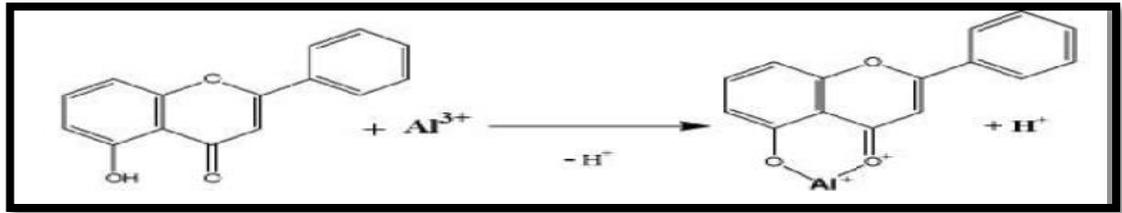


Figure 14:Réaction du Chlorure d'Aluminium avec les flavonoïdes (Ribéreau,1968).

➤ **Mode Opérateur :**

La quantification des flavonoïdes a été effectuée par une méthode colorimétrique adaptée par (Zhishen *et al* 1999).

Une quantité de 1 ml de l'extrait de *M.azedarach*(feuilles et grains). Mélanger avec 1ml de trichlorure d'aluminium ($AlCl_3$) à 10 % a l'aide d'un vortex. Après l'incubation de 10 min à la température ambiante $37C^\circ$, L'absorbance de la solution de couleur jaunâtre est mesurée à 430 nm contre le blanc .La teneur en flavonoïdes totaux des extraits des plantes médicinales est exprimée en milligramme (mg) équivalents de quercitine par gramme (g) d'extrait (EC)/g). Chaque échantillon est répété trois fois (**mg Eq. Q/g d'Ext**).

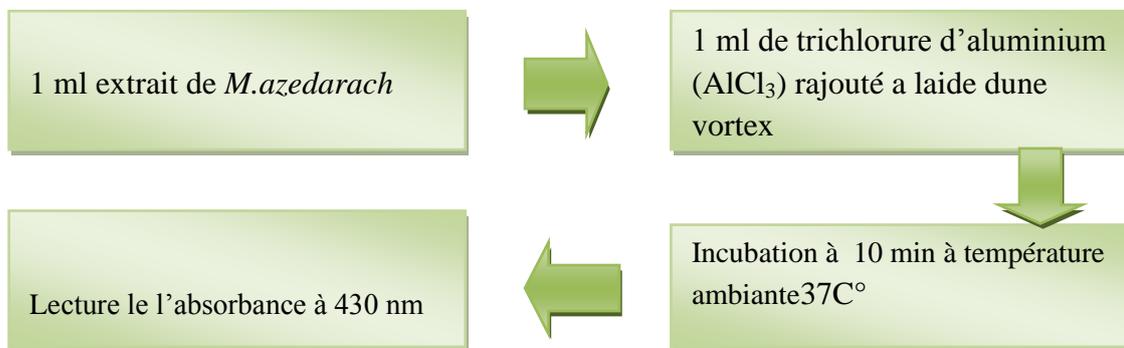


Figure 15:Protocole de dosage des flavonoïdes (Zhishen *et al* 1999).

IV. les activités biologique

IV.1. Test du pouvoir antioxydant

IV.1.1. Réduction du fer : FRAP (Ferricre ducing antioxydant power)

Le pouvoir réducteur d'un extrait est associé à son pouvoir antioxydant. Cette technique a été développée pour mesurer la capacité des extraits testés à réduire le fer ferrique (Fe^{3+}) présent dans le complexe $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ en fer ferreux (Fe^{2+}). En effet le Fe^{3+} participe à la formation du radical hydroxyle par la réaction de Fenton. L'absorbance du milieu réactionnel est déterminée à 700 nm (Oyaizu, 1986).

➤ Mode opératoire

Cette méthode est déterminée en utilisant la technique d'Oyaizu (1986). On met 1 ml d'extrait des différentes concentrations (20-2000 $\mu\text{g}/\text{ml}$) sont mélangées avec 1 ml de la solution tampon phosphate (0.2 M, pH 6.6) et 1 ml de ferricyanure de potassium ($\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 61%). Les mélanges sont incubés à 50°C pendant 30 min. Après, 1 ml de l'acide trichloracétique (10%) est additionné. Le tout est centrifugé à 3000 tours pendant 10 min. A la fin, 1.5 ml du surnageant de chaque concentration est mélangé avec 1.5 ml de l'eau distillée et 0.3 ml de FeCl_3 . finalement L'absorbance est mesurée à 700 nm contre le blanc semblablement préparé.

Le blanc contient tous les réactifs à l'exception de l'extrait à tester qui est remplacé par un volume égal de eau distille (décoction) ou éthanol (macération) (solvant de reconstitution). Le contrôle positif est représenté par une solution d'un antioxydant standard ; l'acide ascorbique dont l'absorbance a été mesuré dans les mêmes conditions que les échantillons

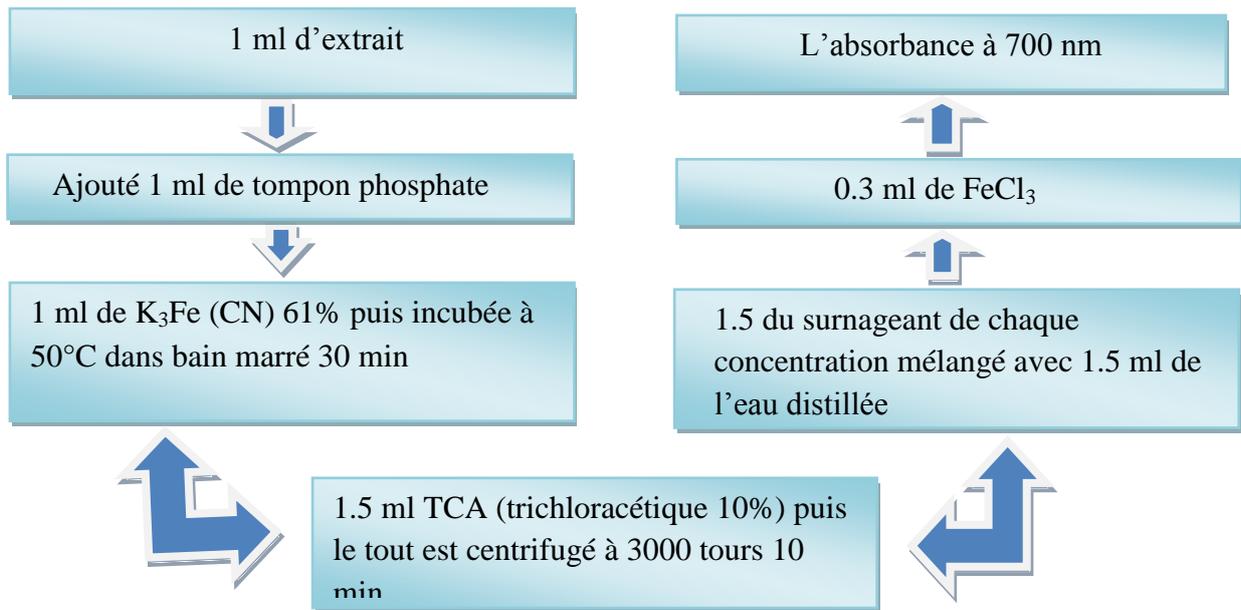


Figure 16: protocole de pouvoir réducteur antioxydant (FRAP).(Oyaizu 1986).

IV.2. Test du pouvoir antibactérien

Les tests d'évaluation de l'activité antimicrobienne est réalisé au niveau du laboratoire de biologie «Mila». Ce test nécessite un travail dans des conditions d'asepsie rigoureuses afin d'éviter les problèmes de contamination. En outre, le matériel, les solutions et les milieux de cultures doivent être stérilisés par autoclavage.

IV.2.1. Microorganismes testées

Six souches bactériennes de références ont été testé: *Escherichia coli* , *Staphylococcus aureus*, *Micococcus luteus*, *Salmonella gallinarum*, *Pseudomonas aereuginasa* et *Bacillus cereus*. Ces souches bactériennes ont été obtenus auprès du laboratoire de Contrôle de qualité et de la conformité « Ghaouat » d'Ain Melila.

Tableau VI: Les caractéristiques des souches bactériennes utilisées.

Famille	Genre et espèce	Gram	Référence
Micrococcaceae	<i>Micrococcus luteus</i>	+	ATCC27141
Bacillaceae	<i>Bacillus cereus</i>	+	ATCC10987
Enterobacteriacées	<i>Salmonella gallinarum</i>	-	ATCC700623
Micrococcaceae	<i>Staphylococcus aureus</i>	+	ATCC25923
Pseudomonadacées	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	ATCC27853
Enterobacteriacées	<i>Escherichia coli</i>	-	ATCC11303

IV.2.2. Evaluation de l'activité antibactérienne

L'évaluation de l'activité antibactérienne des différents extraits des plantes étudiées est selon la méthode de diffusion en milieu gélosé (antibiogramme) (Treki *et al.*, 2009). Cette technique repose sur l'apparition d'une zone d'inhibition dans le milieu de culture. Le test a porté sur tous les extraits de deux plantes préparés précédemment et s'est déroulé selon les étapes suivantes :

IV.2.2.1 Préparation des milieux

A. Préparation de milieu MH (Mueller Hinton)

Le Mueller Hinton a été préparé pour le but du repiquage des souches bactériennes et d'évaluation de l'activité antibactérienne. On introduit 38g de MH avec 1l d'eau distillée, le mélange obtenu est semé à une agitation continue, à une température élevée sur une plaque chauffante jusqu'à le bouillage, puis le milieu sera divisée dans des flacons en verre (Baure *et al.*, 1966).

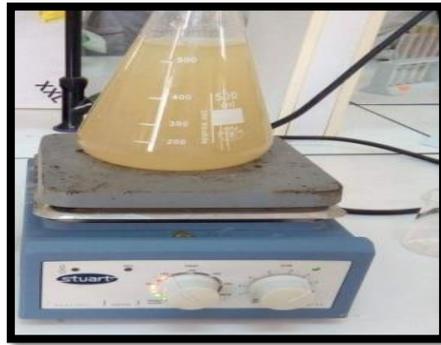


Figure 17:Préparation de milieu MH (Mueller Hinton)

B. Préparation de milieu BN (Bouillon nutritif)

Le bouillon nutritif a été préparé pour le but de la réactivation et l'entretien des souches bactériennes par l'ajoute de 5 g de BN à 1l d'eau distillée sous agitation pendant quelques minutes, la solution sera divisée dans des tubes en verre à vesse (Baure et *al.*,1966).

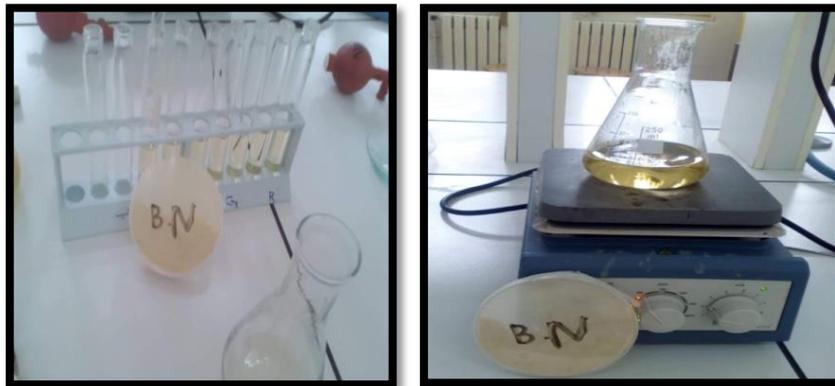


Figure 18: Préparation de milieu BN

C. Préparation de l'eau physiologique

L'eau physiologique est préparée pour l'ensemencement des souches. Elle est réalisée par solubilisation de 0.9g de NaCl dans 100ml d'eau distillée avec agitation pendant quelques minutes et divisée dans des tubes en verre à vesse (Baure et *al.*,1966).



Figure 19:Préparation de l'eau physiologique.

IV.2.2.2. Réactivation des souches bactériennes

Les souches bactériennes ont été réactivées dans un bouillon nutritif (BN) et incubées à 37°C pendant 24h.



Figure 20:Réactivation des souches bactériennes.

IV.2.2.3. Le repiquage des souches bactériennes

Les différentes souches bactériennes ont été repiquées par la méthode des stries sur gélose nutritive (38g/1ml de l'eau distillée) en boîte de pétri. A l'aide des écouvillons stérile, puis incubées à l'étuve à 37°C pendant 18 à 24 heures, afin d'obtenir une culture jeune et des colonies isolées qui ont servi à préparer l'inoculum bactérien



Figure 21:Le repiquage des souches bactériennes.

IV.2.2.4. Préparation des dilutions des extraits

Les extraits ont été repris avec l'eau distille stérile (décoction) ou éthanol 85%.15%ED(macération),les concentrations des extraits sont réalisées à analyses selon les méthodes suivantes :

- ✓ Solution mère SM: 100mg d'extrait avec 1ml ED stérile de (100%) ou ETOH85%ED15%.
- ✓ T^{1/2}: 0,5ml d'extrait de SM avec 0.5ml de ED (50%).
- ✓ T^{1/4}: 0.5ml d'extrait de T^{1/2} avec 0.5ml de ED (25%).
- ✓ T^{1/8} :0.5ml d'extrait de T^{1/4} avec 0.5ml de ED (12.5%).



Figure 22:Préparation des dilutions des extraits

Pour valoriser l'activité antibactérienne on utilise l'antibiotique : Gentamicine comme contrôle positif.

IV.2.2.5. Préparation des disques

Les disques sont préparés à partir de papier d'wattman, avec un diamètre de 3 mm. En suite ils sont mis dans un tube à essai, et stérilisés à l'autoclave et conservés jusqu'à l'utilisation.



Figure 23: Préparation des disques.

IV.2.2.6. Préparation du milieu de culture

On met la stérilisation et la surfusion de milieu de culture (Muller Hinton) à l'aide d'autoclave pendant 15 min à 121°C, puis on l'a versé dans les boîtes de Pétri à 4 mm de hauteur (**Figure 24.**) et on l'a laissé quelques minutes jusqu'à la solidification.



Figure 24: La préparation du milieu de culture.

IV.2.2.7. Préparation de l'inoculum bactérien

- ✓ A partir d'une culture pure des bactéries à tester sur milieu d'isolement, racler par un écouvillon, quelques colonies bien isolées et parfaitement identiques.
- ✓ Décharger l'écouvillon dans 9 ml d'eau physiologique stérile à 0.9 %, bien homogénéiser la suspension bactérienne.
- ✓ L'ensemencement doit se faire en moins en quelques minutes après la préparation de l'inoculum.

IV.2.2.8. Ensemencement des bactéries

- ✓ La culture se fait dans un milieu stérile en présence de bec benzène.
- ✓ Tremper un écouvillon stérile dans la suspension bactérienne (Il est nécessaire d'éviter la contamination du manipulateur et de la paillasse).
- ✓ L'essorer en le pressant fermement, en tournant sur la paroi interne du tube, afin de le décharger au maximum.
- ✓ Frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée, sèche, de haut en bas.
- ✓ Répéter l'opération trois fois, en tournant la boîte de Pétrie de 60° à chaque fois, sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même. Finir l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose

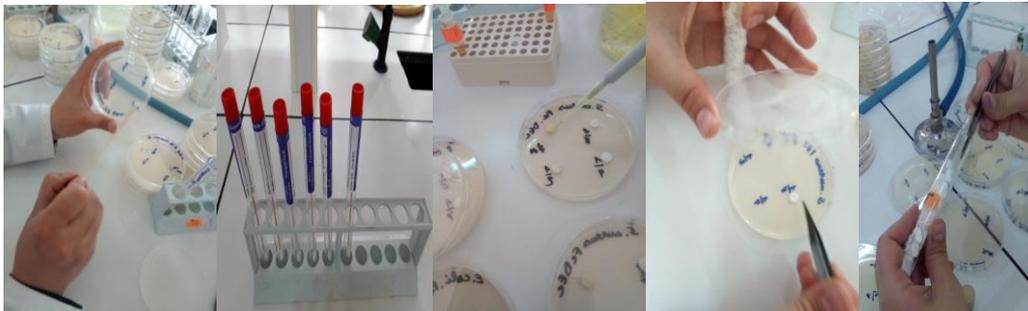


Figure 25: L'ensemencement des bactéries et dépôt des disques.

IV.3. Activité anticoagulante

L'activité anticoagulante des extraits a été évaluée selon le protocole décrit par Wang *et al.*, (2010) vis-à-vis la voie exogène de la coagulation sur un test pool des plasmas normaux déplaquettés et à l'aide de test de temps de Quick.

IV.3.1. Mode opératoire :

❖ Préparation de TP

Prélever 1 ml de flacon qui contienne de R1 et mélanger avec 4 ml de flacon de R2.

❖ Préparation du pool plasmatique (standard) déplaquetté

Le pool plasmatique déplaquetté est un mélange de plasma déplaquetté des volontaires sains adultes non traités, dont les TQ et TCK sont normaux et comparables. Le sang de chaque volontaire est prélevé par ponction veineuse dans un tube en plastique sur

une solution anticoagulante de citrate de sodium à 3,2 % et à raison de 1 volume pour 9 volumes du sang.

Le sang est ensuite centrifugé pendant 10 minutes à 3000 tours pour obtenir un plasma pauvre en plaquettes.

❖ Evaluation de l'activité anticoagulante vis-à-vis la voie exogène

Nous avons préparé au préalable un pool plasmatique. L'activité des extraits et de certains de leurs composés est établie sur 100 μl de ce plasma qui est mélangé avec 50 μl volume d'extrait dans la première fois, et l'autre fois avec vitamine K préparées à une concentration donnée. Après 15 min. d'incubation à 37°C, 200 μl TP est additionné au mélange qui est réincubé durant exactement 2 min sous agitation à 37°C.

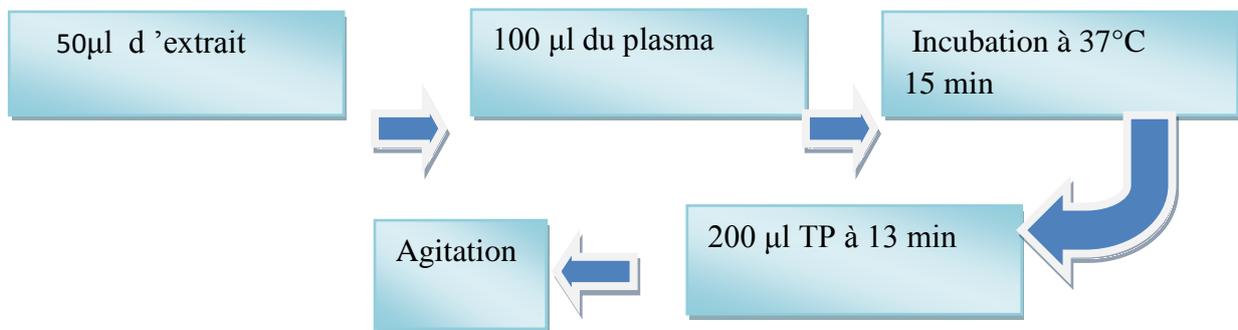


Figure 26: Protocole de l'activité anticoagulante.

V. Analyse statistiques

Les histogrammes et les courbes sont tracés par le Microsoft Excel 2010, et les analyses statistiques ont été réalisées par le logiciel SPSS (version 21). Les résultats des tests (dosage des composés phénoliques, des flavonoïdes et de l'activité anticoagulante) effectués, sont exprimés en moyenne \pm écart-type. La différence entre les différents paramètres est déterminée par le test ANOVA à un critère pour les comparaisons multiples et la détermination des taux de signification. Les valeurs de $p \leq 0.05$ sont considérées statistiquement significatives.

Résultats et discussions

II. Discussion générale

L'objectif de notre étude est d'évaluer la composition chimique et les activités biologiques des deux parties de *Melia azedarach* de la région de Mila (Tadjanet).

L'extraction n'est qu'une étape de transformation de la matière végétale en un extrait, toutes les étapes qui précèdent ou suivent cette étape cruciale, doivent être maîtrisés avec précision pour un produit final de qualité optimal (Ribéreau-Gayon ,1968). L'extraction adoptée est celle de la macération des poudres par un solvant polaire et la décoction par une eau bouillante.

Dans la présente étude, le choix du solvant pour l'extraction des composés phénoliques polaires et apolaires, à partir du matériel végétal est largement influencée par leurs polarités, qui est due à la différence de polarité des principes actifs, raison de nombre de groupes hydroxyles inclus dans la structures de ces composés (Naczki et Shahidi, 2006).

Pour cela plusieurs combinaisons (alcool, eau) ont été réalisées pour l'extraction des différents constituants phénoliques qui sont solubles dans l'eau et dans les solvants organiques, mais il n'y a pas des données publiées sur la composition du solvant type, qui extrait tous les composés phénoliques polaires et apolaires. L'éthanol aqueux a été choisi comme solvant d'extraction, car plusieurs études ont montré son efficacité à extraire les composés phénoliques de *M.azedarach* (Adil et al. 2012, Kaanin 2014 ,Aoudia et al.,2014 , Akache et al .,2017). L'éthanol présente également l'avantage d'être facilement éliminé par rotavapeur sous vide.

Les résultats de rendements d'extractions des extraits éthanolique de *M.azedarach* sont en accord avec ceux obtenus dans les travaux d'Adil et al (2012). En utilisant pratiquement le même solvant d'extraction et les mêmes organes végétaux, ils rapportent que les rendements d'extraction des feuilles sont le plus élevés comparés à ceux des graines (Adil et al., 2012).

Il est difficile de comparer les résultats avec ceux de la bibliographie, le rendement n'est que relatif et varie en fonction de plusieurs paramètres: le matériel végétal étudié (tailles de particules), les caractéristiques physico-chimiques des solvants utilisés et notamment de leur polarité. Il dépend aussi des conditions et la durée de stockage, période de récolte et à la méthode et les conditions dans lesquelles l'extraction a été effectué (Kaanin, 2014).

La mise en évidence de la présence de divers classes de composés (alcaloïdes, terpanoïdes, polyphénols et sucres) dans tous les extraits de *M.azedarach*, est en accord avec les données de nombreux auteurs (Chiffelle *et al.*, 2009 ; Nahak et sahu,2010 ; Adil *et al.*, 2012 ; Ahmed *et al.*, 2012). les tannins sont détectés uniquement de la poudre des feuilles, qui est en accord avec le screening réalisé par Maciel *et al.*,(2006) .

Les résultats négatives obtenus de screening (flavonoïdes, coumarines, anthocyanes, saponines, quinones libres, protéines, anthraquinones) ne sont pas d'accord avec les données de Maciel *et al.*, 2006 , Chiffelle *et al.*, 2009 ;Nahak et sahu, 2010 ;Adil *et al.* ,2012 et Ahmed *et al.* ,2012) .

La présence de tels substances phénoliques dans cette espèce , est en effet rapportée par de nombreux auteurs (Chiffelle *et al.*, 2009 ; Kaanin 2014 ;Aoudia *et al.* , 2013 ; Akache *et al.* ,2017). Le résultat enregistré à partir l'extrait éthanolique aqueux, issu de graines de *M.azedarach* montre une teneur faible en phénol totaux trouvée par Akache *et al.* ,(2017) ; 6,07 mg Eq AG/g de MS , largement faible comparée à celle donnée par Aoudia *et al.*,(2013) ;11,22 mg Cat/g d'échantillons et très largement faible par rapport à la teneur trouvée par Adil *et al.* ,(2012) ; 66,89(mg Eq AG/g de MS).

Quant aux extraits éthanoliques et décoctés des feuilles nos résultats sont très inférieurs à ceux rapportés par Nahak ,(2010) avec des teneurs correspondantes qui varient de 140 à 360(mg Eq AG/g).Kaanin ,(2014),en étudiant les extraits hydroalcooliques des feuilles issus de *Melia azedarach* ,avec des pourcentages choisis de 30% ,50% et 70% , rapporte des teneurs supérieures qui oscillent entre 14,1 et 16,22 mg Eq AG/g de MS .

Ainsi, Nos résultats prouvent que ces composés phénoliques sont distribués d'une manière non uniforme entre les différentes parties de *Melia azedarach*, comme cela à été souligné par Adil *et al.* ,(2012) et Aoudia ,(2014). Les valeurs élevées respectives rapportées par Adil *et al.* ,(2012) dans les feuilles et les graines sont de 82,54 et de 66,89(mg Eq AG/g de MS). Ces dissimilitudes sont revenues à différents facteurs tels que le stade de développement de la plante (Miliauskas *et al.*, 2004).

La richesse de l'extrait hydroéthanolique de feuilles en flavonoïdes, comparée à celui de graines a été rapportée précédemment par Adil *et al.*, (2012) ;16,99 contre 10,67 mg Eq Qu/ g de MS et Aoudia *et al.*,(2013) ; 5,74 contre 1,99 mg Eq Qu/ g d'échantillon. Tout ces extraits

éthanoliques issu de différentes parties de *Melia azedarach* affichent des teneurs en flavonoïdes faibles comparées à celles notées par Aoudia *et al.*,(2013) et largement faibles par rapport à les valeurs notées par Adil *et al.*,(2012) .

Très peu de travaux ont eu pour objectif d'étude du pouvoir réducteur des composés phénoliques de *Melia azedarach*. Par contre, la plupart des études antioxydantes de cette espèce étaient rapporté sur leurs activités de piégeage du DPPH. Les résultats obtenus ne sont pas en accord avec ceux d'Adil *et al.*,(2012) ; ils rapportent un pouvoir réducteur élevée dans les feuilles (0,69%) contre (0,6%) dans les graines de *Melia Azedarach* à une concentration maximale de 10mg/ml . Les extraits décoctés testés de cette plante ont présenté des capacités réductrices du fer plus élevées comparées à celles des extraits éthanoliques. Cette dernière investigation est en accord avec les données de Chimeray *et al.* (2009).

L'activité antibactérienne des extraits de graine de *Melia azedarach* vis-à-vis de 11 bactéries pathogènes ; Gram positive et Gram négative, telles que *S.aureus*, *E.coli* et *P.aeruginosa* est exclusivement rapportée par Khan *et al.* , (2011) .Pratiquement, cette équipe de recherche a montré une sensibilité significative variable et très importante de différents extraits issus de graine de *M. azedarach* , à l'égard , sans exception , toutes les souches testées. Par ailleurs, ils ont confirmé, l'application donnée, particulièrement à l'extrait aqueux de la graine entière, comme un antibiotique naturel, très efficace contre les souches responsables des infections pathogènes de l'homme.

Malheureusement, des résultats non similaires ont été présentés dans notre recherche, en testant l'activité antibactérienne de tous les extraits utilisés de graines de *M. azedarach* vis-à-vis de *S.aureus*, *E.coli* et *P.aeruginosa* . Concernant, l'activité antibactérienne des extraits de feuilles, nous n'avons pas trouvé au cours de notre recherche continue aucun article de référence sur ce dernier, que ce soit pour l'espèce de *M.azedarach* ou n'importe quelle autre espèce du même genre.

A propos des graines, cette dissimilitude des résultats obtenus, avec l'étude publiée par Khan et ses collègues, peut être attribuée aux plusieurs paramètres tels que : la méthode d'évaluation de l'activité antibactérienne, la variation du volume de l'inoculum bactérien, les dimensions des disques en papier et le type d'extrait (Cowan, 1999 ; Cushnie et Lamb,2011).

Aucune publication a eu pour objectif d'étude de l'activité anticoagulante de *Melia azedarach* sur les voies exogènes et endogènes de coagulation. En effet, Les capacités anticoagulantes, retardées enregistrées par les extraits de feuilles et graines de *Melia azedarach* sont mises uniquement en évidence dans notre étude. Il semble alors très difficile de comparer nos données pratiques à ceux de la bibliographie.

A la lumière de ces résultats, nous pouvons dire que les activités antioxydantes et anticoagulantes retardées d'extraits de *M.azedarach* pourraient être attribuées à la présence de composés phytochimiques bioactifs tels que les polyphénols, les terpanoïdes, les tanins, les flavonoïdes et les alcaloïdes.

Conclusion

Conclusion et perspectives

Les rendements des extraits de *M.azedarach* oscillent entre (71.13-15.48%). Cette variabilité notée entre les différents extraits est largement liée au type de substrat végétal à la technique d'extraction envisagée pour chaque organe végétal de *M.azedarach*. Les pourcentages les plus élevés sont obtenus par les extraits décocté de *M.azedarach*. un pourcentage très remarquable est enregistré par l'extrait décocté de feuilles avec une valeur de 71,13%. l'extrait éthanolique de feuilles s'avère le plus pouvere en extraits sec, avec une valeur enregistré de 15.48%.

Les tenures en composés et en flavonoïdes les plus élèves, notées de notre étude sont obtenues par l'extrait éthanolique des feuilles, les valeurs respectives sont de 4.3325 mg Eq AG/g d'extrait, et de 1.1794 mg Eq Qu/g d'extrait. Les tenures les plus faibles en ces composés bioactives sont enregistrées par l'extrait décocté de graines pour les composés phénoliques (0.5303mg Eq AG/g d'extrait), et par l'extrait éthanolique de graines pour les flavonoïdes (0.1173 mg Eq AG/g d'extrait).

Le screening phytochimique est mis en évidence la présence des polyphénols, des terpanoïdes, des alcaloïdes et des sucres réducteurs dans les quarte extraits étudiés. Les tannins sont présents exclusivement dans les extraits des feuilles.

La meilleure efficacité réductrice est notée par l'extrait décocté de graines, avec un DO enregistré de 0.6 suivi par un DO de 0.25% donné par l'extrait décocté de feuilles. En revanche, nous n'avons observé aucune zone d'inhibition enregistrée par les extraits testés vis-à-vis les six souches bactériennes étudiés.

L'activité anticoagulante de nos extraits a été évaluée *in vitro* en utilisant les tests du temps de prothrombine (TP). A l'exception de l'extrait décocté de feuilles, tous les extraits testés de *Melia azedarach* à différentes concentrations sont capables d'allonger le temps Quick de coagulation de la voie exogène, par rapport au contrôle positif (vit k). Par ailleurs, l'extrait éthanolique de graines a présenté une capacité anticoagulante retardée très intéressante avec un temps d'allongements de 55s à une concentration de 200 mg/ml.

Ce travail mérite d'être approfondie pour une meilleure exploitation des graines et feuilles de *Melia azedarach* et ce :

- ❖ Etablir une optimisation d'extraction des composés phénoliques.

Conclusion

- ❖ Identification et quantification des différents constituants phénoliques présents dans les extraits bioactifs par les différents techniques (fractionnement par CCM et colonne, HPLC , RMN...etc).
- ❖ Tester d'autres activités biologiques des composés phénoliques, comme l'activité antifongique, insecticide, antivirale, anticancéreuse et anticoagulante de la voie endogène.
- ❖ Suivre et améliorer cette étude par l'isolement des molécules phénoliques bioactives contenues dans *Melia azedarach* (feuilles et graines) pour les tester, *in vitro* et *in vivo* afin de trouver une application thérapeutique d'une substance isolée à partir cette espèce.

Références bibliographiques

The title 'Références bibliographiques' is rendered in a bold, sans-serif font. Each letter is filled with a different color from a rainbow spectrum, starting with purple for 'R', transitioning through red, orange, yellow, green, and ending with blue for 's'. The text is presented in a 3D perspective, with a soft, grey shadow cast beneath it, giving it a floating appearance against the white background.

Références bibliographiques

- ❖ **Adil Munir, Bushra Sultana, Tanveer Babar, Asad Bashir, Muhammad AmjadetQadeerul Hassan (2012).** Investigation on the Antioxidant Activity of Leaves, Fruit and Stem Bark of Dhraik (*Melia azedarach*). *European Journal of Applied Sciences* 4 (2): 47-51.
- ❖ **Ahmed M.F., Ahmed M.A., Thayyil H., Zameeruddin K., Ibrahim M. (2008).** Antioxidative activity of *Melia azedarach* Linn leaf extract. *Iranian Journal. Pharmacology and Therapeutics.* 7, 31–34.
- ❖ **Ahmed MF, Rao AS, Ahemad SR & Ibrahim M., (2012).** Phytochemical studies and hepatoprotective activity of *Melia azedarach* Linn, against CCl₄ induced Hepatotoxicity in rats. *Journal of Pharmacy Research*, 5(5): 2664-2667 .
- ❖ **Ajjan R., Grant P. J., 2006-** Coagulation and atherothrombotic disease. *Atherosclerosis*, 186: 240–259.
- ❖ **Akkache Ouanissa et Bouhafs Kahina (2017)** mémoire de fin d'étude master II université Bejaia composition chimique de *Milia azedarach* 38 pages
- ❖ **Alche E. L., Ferek A. G., et al., (2003).** An Antiviral Meliacarpin from Leaves of *Melia azedarach* L., *Z. Naturforsch.* 58c , 215-219 .
- ❖ **Allamed A., Abyameh MR, Shams M. (2001).** Effects of neem leaf extract on production of aflatoxins and activities of fatty acid synthetase, isocitrate dehydrogenase and glutathione Stransferase in *Aspergillus parasiticus*. *Mycopathologica.* 154, 79–84.
- ❖ **Al-Rubae, A. Y. (2009).** The potential uses of *Melia azedarach* L. as pesticidal and medicinal plant, review. *American and European Sustainable Agriculture Journal*, 3: 185-194
- ❖ **Amari Salima ,2012).** Fractionnement des extraits d'*Olea europaea* L et *Ceratonia siliqua* L par CCM et essais sur *Pectobacterium atrosepticum*. Thèse de Magister En biologie, Université Abderrahmane Mira de Bejaia z » » and phenolic contents of *Zygophyllum album* L. from Algeria. *J Chem Pharm Res.* 7. p 510-514.

- ❖ **Aoudia H., Oomah B.D., Zaidi F., Zaidi-Yahiaoui R., Drover J.C.G., et Harrison J.E. (2013).** Phenolics, antioxidant and anti-inflammatory activities of *Melia azedarach* extracts. *International Journal of Applied Research in Natural Products*. 6 (2), 19-29. Atlas EdSpringer. New-York. P : 320.
- ❖ **Arisi, A.-C. M., Cornic, G., Jouanin, L. & Foyer, C. H. (1998).** Overexpression of iron superoxide dismutase in transformed poplar modifies the regulation of photosynthesis at low CO₂ partial pressures or following exposure to the prooxidant herbicide methyl viologen. *Plant Physiology* **117** (2), 565-574.
- ❖ **Ayad R. (2008).** Recherche et Détermination structurale des métabolites secondaires de l'espèce : *Zygophyllum cornutum* (Zygophyllaceae). Mémoire de magister en Chimie Organique. Université Mentouri de Constantine. 16p.
- ❖ **Azam M M., Mamun-Or-Rashid A N M., Towfique N M., Sen M K et Nasrin S. (2013).** Pharmacological potentials of *Melia azedarach* L. A review. *American Journal of BioScience*.
- ❖ **Aziman N., Aminah A., khairusy S., et Wan S., (2012).** phytochimicl screening and activities of hydrophilic and lipophilic antioxydant of somme fruit peels. *malaysian journal of Analytical science* 16(3), 309-317.
- ❖ **Bahuguna Y., Patil K., Rawat M.S.M., Jalalpure S. & Uniyal S., (2009).** Antiulcer activity of *Melia azedarach* Linn in aspirin induced and pylorus ligated rats. *Journal of Pharmacy Research* 2: 1456– 1459 .
- ❖ **Batty P., Smith G., 2010-** Anticoagulation. *Surgery*, vol. 28 (6), 243-247.
- ❖ **Bauer A W., Kirby W M., Sheris J C et Turck M. (1966)** .Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method. *AM. J. Clin. Pathol.* 45.P :493-496.
- ❖ **Bédane, C. (2008).** Photodermatologie : Photobiologie cutanée, photoprotection et photothérapie. *Edition Wolters Kluwer France*, p 20
- ❖ **Békro Y A., Békroj A M., Bouab B., Trab F H et Ehilé E E. (2007).** Etude ethnobotanique et Screnningphytochimique de *Caesalpinia benthiana*. (Bai) Herend et Zarucchi (caesalpiniaaceae). *Rev. Sci. Nat.*, 4 (2): p 217-225.

- ❖ **Belguidoum M., Dendougui H et K ednour Z. (2015)** In vitro antioxydant properties
- ❖ **Benhammou N.,(2012).** Activité antioxydante des extraits des composés phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien. Thèse de doctorat en Biologie.Université Aboubakr Belkaïd-Tlemcen.2p.
- ❖ **Benhelima A.,(2017).**Etude chimique et biologique des substances naturelles extraites par phytochimieet leurs effets sur les germes et cridtauxoxalo-calcique.Thésedoctorat en sciences. Université Abdelhamid ibn badis-Moustghanem..P
- ❖ **Boissier E R., Asselimean J et Zalta J P. (1993)** .les antibiotiques, structures et
- ❖ **Boudjouref M. (2011).** Etude de l'activité antioxydante et antimicrobienne d'extraits d'*Artemisia campestris* L. Thèse de Magister en Biochimie. Université Ferhat Abbes, Sétif. Algérie. 99 p.
- ❖ **Boyd B., Ford C., Koepke Michael C., Gary K., Hom E., Mc Analley S. et Mc Analley B., 2003.** Etude pilote ouverte de l'effet antioxydant d'Ambrotose AOTM sur des personnes en bonne santé. *GlycoScisnce & Nutrition*. 4 (6) 7p
- ❖ **Brunato D., 2005.** Les cellulites d'origine dentaire: , étiologie, bactériologie et traitement, illustrations cliniques, thèse de doctorat . Université Henry Poincare Nancy 1.P83
- ❖ **Bruneton J., (1999).** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales.Ed. médicales internationales Editions Technique et Documentation.647-673.
- ❖ **Bruneton, J. (1993).** Pharmacognosie : Phytochimie, Plantes médicinales. 2ème édition, Lavoisier Techniques & Documentation, Paris.
- ❖ **Carpinella M., Giorda L. et al., (2003)** Antifungal Effects of Different Organic Extracts from *Melia azedarach* L. on Phytopathogenic Fungi and Their Isolated Active Components, *J. Agric. Food Chem.*, 51 (9), pp 2506–2511.
- ❖ **Carpinella, M. C., Defago, M. T., Valladares, G., et Palacios, S. M. (2003).** Antifeedant and insecticide properties of a limonoid from *Melia azedarach* (*Meliaceae*) with potential use for pest management. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(2): 369-374.
- ❖ **Chaabi M .,(2008).** Etude phytochimique et biologique d'espèces végétales africaines : *Euphorbiastenoclada*Baill. (Euphorbiaceae), *Anogeissus leiocarpus* Guill. &Perr.

Références bibliographiques

- (Combretaceae), *Limoniastrum feei*(Girard) Batt. (Plumbaginaceae) .These de doctorat en Sciences,Universié Louis Pasteur .12p.
- ❖ **Chaabna N. (2014).** Activité anticoccidienne des extraits d'Aetemisias herba alba. Thèse de Magister en biologie et physiologie végétal. Université Ferhat Abas-Sétif.p :57.
 - ❖ **Chavane .U.D,Shahidi .Fand Naczk.m.(2001).**Extraction of condensd tannins from beach pea(*Lathyrus martimus L.*).as affected by different solvants.J.Food chem..Vol.75.pp.509 512.
 - ❖ **Chiffelle Italo G., Huerta Amanda F., et Lizana Diego R. (2009).**Physical and chemical characterization of *Melia Azedarach L.* fruit and leaf for use as botanical insecticide.Chilean Journal of Agricultural Research. 69 (1), 38-45.
 - ❖ **Chopra I.C., Gupta K.C., Nazir B.N. (1952).** Preliminary study of antibacterial substances from *Melia azedarach*. Indian Journal of Medical Research. 40, 511–5.
 - ❖ **Cohen Y et Jacquot C. (2001).** Pharmacologie. 5ème Ed. Masson. Paris.p :350.
 - ❖ **Cowan M M. (1999).**Plant Products as antimicrobialagents. *Clinical Microbiology Reviews*.12: 564-582.
 - ❖ **Croizat, P., Favre-Gilly, J., Thouverez, J.P. (1968)** Hémostase et coagulation (techniques usuelles). *Ed. Tourelle, Saint-Mandé*, pp: 97-118. fondamentaux et perspectives de développement. *Edition PUQ*, p 182.
 - ❖ **Cushnie T P., et Lamb A J. (2005).** Antimicrobial activity of flavonoids. *International Journal Antimicrobial Agents*, 26(5):343-356. d'Atemisia campestris L. Thèse de Magister en Biochimie. Université Ferhat Abbes,
 - ❖ **Droillard, M.-J. & Paulin, A. (1990).** Isozymes of Superoxide Dismutase in Mitochondria and Peroxisomes Isolated from Petals of Carnation (*Dianthus caryophyllus*) during Senescence. *Plant Physiology* **94** (3), 1187-1192.
 - ❖ **Elalamy I., Samama M.M., 2001.** Physiologie de l'hémostase. EMC – Angéiologie. 19-0100. 1-6. Agronomie. p61
 - ❖ **Erdogan Orhan, E. Guner, N. Ozturk, F.S. Senol, S. Aslan Erdem, M. Kartal, B. Sener. (2012).** Enzyme inhibitory and antioxidant activity of *Melia azedarach L.*

- naturalized in Anatolia and its phenolic acid and fatty acid composition. *Industrial Crops and Products* 37.213–218. Étude ethnobotanique et screening phytochimique de *Caesalpinia benthamiana* (Baill.) Herend. et Zarucchi (Caesalpinaceae). *Sciences & Nature*. 4. p : 217 – 225.
- ❖ exemples de mode d'action .Herma .paris.p :20-57.
 - ❖ **Favier A., (2003)**. Le stress oxydant: Intérêt conceptuel et expérimental dans la compréhension des mécanismes des maladies et potentiel thérapeutique, *Mécanismes biochimiques*, p 108-115.
 - ❖ **Fazil A. M., Rao S. A., Ahemad S. R. and Ibrahim M., (2012)**. Phytochemical studies and antioxidant activity of *Melia azedarach* Linn leaves by DPPH scavenging assay, *International Journal of Pharmaceutical Applications* ISSN 0976-2639. Vol 3, Issue 1, pp 271-276 .
 - ❖ **Fkih S., 2007**. Etude de l'effet de l'irradiation ionisante sur certains polyphénols alimentaires et résidus pesticides.
 - ❖ **Floegel A., Kim D-O., Chung S-J, SKoo S I et Chun O K. (2011)**. Comparison of ABTS/DPPH assays to measure antioxidant capacity in popular antioxidant-rich US foods. *Journal of Food Composition and Analysis*. 24. 1043–1048
 - ❖ **Garcí, N. A. T., Iribarne, C., Palma, F. & Lluch, C. (2007)**. Inhibition of the catalase activity from *Phaseolus vulgaris* and *Medicago sativa* by sodium chloride. *Plant Physiology and Biochemistry* **45**, 535-541.
 - ❖ **Girondon E, Ganzengel C, Ghanem N, Gossen M, 1995**. Aspect moléculaire des hémophilies, *Encyclopédie Medico-chirurgicale* (Paris, France), Hématologie, F.a 13. 021-B-10. 8p.
 - ❖ **Hajaniaina, (1996)**. Produits de l'arbre neem en lute antiacridienne : experiences a
 - ❖ **Hammad E. M. A., Zournajian H., et Talhouk S. (2001)**. Efficacy of extracts of *Melia azedarach* L. callus, leaves and fruits against adults of the sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci* (Hom., Alerodidae). *Journal of Applied Entomology*.125, 483-488.

- ❖ **Hennebelle, T., Sahpaz, S., Bailleul, F. (2004).** Polyphénols végétaux, sources, utilisations et potentiel dans la lutte contre le stress oxydatif. *Phytothérapie*, 1: 3-6.
- ❖ **Hirsh J., Dalen JE., Poller L., Deykin D., 2001-** Oral Anticoagulants: Mechanism of Action Clinical Effectiveness, and Optimal Therapeutic Range. *CHEST*; 119:8S–21S.
- ❖ **Honglei Zhou., Atsuko Hamazaki., Jose Domingos Fontana., Hironobu Takahashi., Tomoyuki Esumi., Carolina Bueno Wandscheer., Hiroaki Tsujimoto., et Yoshiyasu Fukuyama (2004).** New ring C-*seco* limonoids from brazilian *Melia azedarach* and their cytotoxic activity. *Journal of Natural Products*. 67 (9), 1544-1547.
- ❖ **Huang Ruo Chun., Kenjiro Tadera., Fumio Yagi., Yuji Minami., Hiroaki Okamura.,Tetsuo Iwagawa et Munehiro Nakatani (1996).** Limonoids from *Melia Azedarach*. *Phytochemistry*. 43 (3), 581-583.
- ❖ **Ir Greet V., (2004).** Radicaux libres et antioxydants : principes de base, Symposium « Antioxydants et alimentation » Institut Danone Garcia-Plazaola J.I. et Becerril J.M., A rapid HPLC method to measure lipophilic antioxidants in stressed plants: simultaneous determination of carotenoids and tocopherols. *Phytochemical Analysis*, 10: 307-313 (1999).
- ❖ **Iserin P., (2001).** Larousse encyclopédie des plantes médicinales. Identification, Préparations, soins. 2nd edition, Dorling Kindersiey Limited, Londres
- ❖ **Jazzar Chantal et Efat Abou-Fakhr Hammad (2003).** The efficacy of enhanced aqueous extracts o *Melia azedarach* leaves and fruits integrated with the *Camptotylus reuteri* releases against the sweetpotato whitefly nymphs. *Bulletin of Insectology*. 56 (2), 269-275.
- ❖ **Jean-Luc Aboya Moroh. (2013).** Résistance bactérienne et phytomolécules antimicrobiennes issues de *Morinda morindoides*. *Sciences agricoles*. Université de Bretagne occidentale – Brest. Français.p :19-30.
- ❖ **Juan Andreu., Albert Sans et Magi Riba (2000).** Antifeedant activity of fruit and seed extracts of *Melia azedarach* and *Azadirachta indica* on larvae of *Sesamia nonagrioides*. *Phytoparasitica*. 28 (4), 311-319.

- ❖ **Kannin Gh.2015.** Activité antioxydante d'extraits de *Melia azedarach*. Mémoire de Magister, Université Abderrahmane Mira de Bejaia.
- ❖ **Kaufmann S H E. (1997).** Host response to intracellular pathogens. Ed. Springer ; R.G. Landes. New York . Austin. p: 345.
- ❖ **Keshri G.; Lakshmi V.; Singh M.M.; (2003).** Pregnancy interceptive activity of *Melia azedarach* Linn. in adult female Sprague-Dawley rats, *Contraception* ISSN 0010-7824 CODEN CCPTAY, vol. 68, no4, pp. 303-306 .
- ❖ **Khan AV, Ahmed Q, Mir MR, Shukla I & Khan AA, (2011).**Antibacterial efficacy of the seed extracts of *Melia azedarach* against some hospital isolated human pathogenic bacterial strains. *Asian Pac J Trop Biomed*, 1(16): 452-455 .
- ❖ **Kortchinsky T.,VIGUE B. et Samama C., 2013-** Antagonisation des héparines et des nouveaux anticoagulants Reversal for heparins and new anticoagulant treatments ,37- 49.
- ❖ **Llaneza Coalla H., Blanco Fernández J M., Morís Morán M et López Bobo M R. (2009).** Biogas generation apple pulp. *Bioresource technology* 100. 17. 3843-3847.
- ❖ **Maciel, MV.,Morais, SM., Bevilaqua, CML., Camurça-Vasconcelos, ALF., Costa, CTC., Castro, CMS. (2006).**Ovicidal and larvicidal activity of *Melia azedarach* extracts on *Haemonchus contortus*. *Veterinary Parasitology*.140, 98-104.
- ❖ **Madi A. (2009).** caractérisation et comparaison du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales (thym et sauge) et la mise en évidence de leurs activités biologiques Mémoire. magister. Université Mentouri-Constantine.
- ❖ **Marino Grazia., Gaggia Francesca., Filippo Saiano., Bruno Biavati et Bruno**
- ❖ **Mavundza, E.J., Maharaj, R., Finnie, J.F., Kabera, G., Van Staden, J., (2011).** An ethnobotanical survey of mosquito repellent plants in umkhanyakude district, KwaZulu-Natal province, South Africa. *Journal of ethnopharmacology*, 137(3): 1516-20.
- ❖ **Miliauskas. G., Venskutonis P.R., et Van Beek T.A. 2004.** Screening of radical
- ❖ **Mohammedi, Z. (2006).** Etude du pouvoir antimicrobien et antioxydant des huiles essentielles et flavonoïdes de quelques plantes de la région de Tlemcen. Mémoire de Magister. Université Abou Bakr Belkaïd Tlemcen. 105.

Références bibliographiques

- ❖ **Naczk, M., and Shahidi, F. (2006).** "Phenolics in cereals, fruits and vegetables: Occurrence, extraction and analysis." *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*, 41(5), 1523- 1542.
- ❖ **Nahak G. et Sahu R. K. (2010).**In vitro antioxidative activity of *Azadirachta indica* and *Melia azedarach* Leaves by DPPH scavenging assay. *Nature and Science*. 8(4), 22-28.
- ❖ **Nicholls, P. (2012).** Classical catalase: Ancient and modern. *Archives of Biochemistry and Biophysics* **525**, 95–101
- ❖ **Obame E ,Louis C.,2009.** Etude Phytochimique, Activités Antimicrobiennes et Antioxydantes de Quelques Plantes Aromatiques et Médicinales Africaines. docteur en Sciences Biologiques Appliquées , Université de Ouagadougou,P 40 ,66
- ❖ **Oloyede O I. (2005).** Chemical profile of Unripe Pulp of *Carica papaya*.*Pak J Nutr*. 4. P379 - 381.
- ❖ **Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., et Simons, A. (2009).** Agroforestry database: a tree species reference and selection guide version 4.0. *World Agroforestry Centre International Council for Research in Agroforestry, Nairobi, KE*. Agroforestry Centre.
- ❖ **Oyaizu M. (1986).** Studies on products of browning reaction prepared from glucose amine, *Japanese Journal of Nutrition*. 44, 307-315. P379 - 381.
- ❖ **Pokorny, J., Yanishlieva, N., et Gordon, M. H. (Eds.). (2001).** *Antioxidants in food practical:applications*. Cooperative Research Centre press.
- ❖ **Ramya S., Jepachanderamohan P.J., Alaguchamy N., Kalayanasundaram M., et Jayakumarara j R. (2009).** *In Vitro* Antibacterial Prospective of Crude Leaf Extracts of *Melia azedarach* Linn. against Selected Bacterial Strains. *Ethnobotany Leaf*.13, 254-258.
- ❖ **Ribéreau-Gayon P. (1968).** Notions générales sur les composés phénoliques. In : Les composés phénoliques des végétaux. *Edition Dunod*, p : 12-27.
- ❖ **Ribéreau-Gayon, P., et Gautheret, R. J. (1968).** *Les composés phénoliques des végétaux*. 173-201.

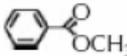
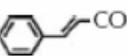
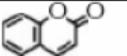
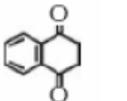
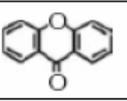
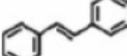
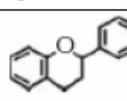
- ❖ **Rishi K. and Singh R., (2009).** Chemical components and insecticidal properties of Bakain (*Melia azedarach* L.) - A Review. *Agri. Rev.* 24(2): 101-115 (2003). *azedarach* Linn in aspirin induced and pylorus ligated rats. *Journal of Pharmacy Research* 2: 1456–1459.
- ❖ **ROUBA L.,2012.** Activités antioxydante et anticoagulante des polyphénols des graines de *Nigella sativa* L. Mémoire de Magister en Biochimie . Université FERHAT ABBAS-SETIF
- ❖ scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extract. *Food chemistry*.,85 .
- ❖ **Schmutterer H. (1995).** The Neem tree. Ed, VCH Weinheim. 605–33.
- ❖ **Senthil S., et Nathan (2006).** Effects of *Melia azedarach* on nutritional physiology and enzyme activities of the rice leaffolder *Cnaphalocrocis medinalis* (Guenée) (Lepidoptera: Pyralidae). *Pesticide Biochemistry and Physiology.* 84, 98–108.
- ❖ **Singleton V L et Ross J A. (1965).** Colorimetry of total phenolics phosphomolybdic phosphotungstic acid reagentes. *Amer J Enol Vitic* 16. 144-153.
- ❖ **Skerget M., Kotnik P., Hadolin M M ., Rizer-Hras A .,Simonic M et Knez Z.(2015).** Phenols,proanthocyanidins,Flavones and Flavonls in some plante materials and their antioxydant activites .*Food Chimistry* .89.p :191-198.
- ❖ **Ŝkerget M., Kotnik P., Hadolin M M ., Rizer-Hras A .,SimonicM etKnez Z.(2015).** Phenols,proanthocyanidins,Flavones and Flavonls in some plante materials and their antioxydantactivites .*Food Chimistry* .89.p :191-198
- ❖ **Souâd Alaoui I., 2016.** Valorisation de deux plantes marocaines *Melia azedarach* et *Silybum marianum*. Thèse de doctorat en chimie. Université Mohammed V.P1
- ❖ **Spigno G, Tarmelli L et De Faveri D.M. (2007).**Effect of extraction time, temperature and solvent on concentration and antioxidant activity of grao marc phenolics. *Journal of Food Engineering,* 81(1): 200-208.
- ❖ **Suresh K., Deepa P, Harisaranraj R., Vaira A. (2008) V.** Antimicrobial and Phytochemical investigation of the leaves of *Carica papaya* L., *Cynodon dactylon* L. Pers.,

- Euphorbia Hirta L., Melia azedarach L. and Psidium guajava L. Ethnobotanical Leaflets; 12:1184-91.
- ❖ **Timbo B. (2003).** Etude phytochimique et des activités biologiques de *Trichilia Emetica* Vahl (*Meliaceae*).Thèse doctorale. Université de Bamako. Faculté de Médecine, de Pharmacie Et d'Odonto-Stomatologie, 112.
 - ❖ **Tortora G J., Funke B R et Case C L. (2010).** Microbiology An introduction. Pearson.10^{ème} Ed. P :847
 - ❖ **Treki A S., Merghem R et Dehimat L. (2009).** Etude phytochimique et évaluation de l'activité antibactérienne d'une Labiée: *Thymus hirtus*. Sciences & Technologie. 29.p: 25-29.
 - ❖ **Vishnukanta, R. A., et Rana, A. C. (2008).** Analgesic and anti inflammatory activity of hydroalcoholic extract of leaves of *Plumbago zeylanica*. *Pharmacognosy Magazine*, 4:133-136.
 - ❖ **Vogler A.E.,Siedlecki A.C., 2009-** Contact activation of blood-plasma coagulation. *Biomaterials*, 30 : 1857–1869.
 - ❖ **Wagner H etBladt S (1984).**Plant Drug Analysis.A Thin Layer Chromatography Atlas EdSpringer.New-York. P : 320
 - ❖ **Wang, J., Zhanga, Q., Zhang, Z., Songa, H., Li, P. (2010)** Potential antioxidant and anticoagulant capacity of low molecular weight fucoidan fractions extracted from *Laminaria japonica*. *International Journal of Biological Macromolecules*, **46**: 6-12.
 - ❖ **Xiao Z T., Zhu Q et Zhang H Y. (2014).** Identifying antibacterial targets of flavonoids by comparative genomics and molecular modeling. *Open journal of genomics*, 3.
 - ❖ **Yala D., Merad A.S., Mohamedi D., Ouar korich M.N. (2001).** Classification et mode d'action des antibiotiques. *Médecine du Maghreb*, N°91 5-12
 - ❖ **Yoshimoto , M., Sakamoto, H., Yoshimoto, N., Kuboi, R. & Nakao, K. (2007).** Stabilization of quaternary structure and activity of bovine liver : Catalase through encapsulation in liposomes. *Enzyme and Microbial Technology* **41**, 849–858.

- ❖ **Yves-Alain B., Janat A. M B., Boua B., Fézan H., Tra B et Ehouan E É. (2007)** .Étude ethnobotanique et screening phytochimique de *Caesalpinia benthiana* (Baill.) Herend. et Zarucchi (Caesalpinaceae). *Sciences & Nature*. 4. p : 217 –225 .
- ❖ **Zekri N.,2017.** Étude phytochimique et Activités Biologiques des Huiles Essentielles et des Extraits des *M. pulegium*(L.), *M. suaveolens*(Ehrh.) et *M. spicata*(L.) du Moyen-Atlas Marocain
- ❖ **Zekri N.,2017.** Étude phytochimique et Activités Biologiques des Huiles Essentielles et des Extraits des *M. pulegium* (L.), *M. suaveolens* (Ehrh.) et *M. spicata* (L.) du Moyen-Atlas Marocain.
- ❖ **Zenk M H et Juenger M. (2007).** Evolution and current status of the phytochemistry of nitrogenous compounds. *Phytochemistry*. 68. 2757–2772.
- ❖ **Zenk M H et Juenger M. (2007).** Evolution and current status of the phytochemistry of nitrogenous compounds. *Phytochemistry*. 68. 2757–2772.
- ❖ **Zhishen, J., Mengcheng, T., Jianming, W. (1999).** The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chem*, 64 (4) : 555–559.

Annexes

Annexe I : Structure de base des polyphénols (Crozier *et al.*, 2006).

Nombre de carbones	Squelette	Classification	Exemple	Structure de base
7	C ₆ -C ₁	Acides phénols	Acide gallique	
8	C ₆ -C ₂	acétophénone	Gallacetophénone	
8	C ₆ -C ₂	Acide phénylacétique	Acide p-hydroxyphénylacétique	
9	C ₆ -C ₃	Acides hydroxycinamiques	Acide p-coumarique	
9	C ₆ -C ₃	Coumarines	Esculitine	
10	C ₆ -C ₄	Naphthoquinones	Juglone	
13	C ₆ -C ₁ -C ₆	Xanthones	Mangiférine	
14	C ₆ -C ₂ -C ₆	Stilbènes	Resveratrol	
15	C ₆ -C ₃ -C ₆	Flavonoïdes	Naringénine	

Annexe II : Composés identifiés à partir de différentes parties de MA

Parties de la plante	Composés chimiques identifiés
Ecorce	Kulinone, Melianine-A, 1,3,5,8-Tetrahydroxy-2-methyl anthraquinone; 8-Me éther, 12-Acetoxyamoorastatine, Galactopyranoside, α -Pinène, 7 α -Acetoxy- 14 β ,15 β -epoxygedunanl-ene-3-O- β -D-glucopyranoside, 4',5-Dihydroxy flavone- 7-O-u-Lrhamnopyranosyl-(1-4)- β -D-glucopyranoside, Fraxinellone, Amoorastatin, Kulactone, 12-Hydroxyamoorastatone, 3:Hydroxyeupha-7,24- diene-21,16-olide, 1,8-dihydroxy-2-methyl anthraquinone-3-O- β -D, Methylkulonate, Melianine-B, α -Terpineol,1,5-dihydroxy-8-methoxy-2-methyl-anthraquinone-3-O- α -L-rhamnopyranoside, Kulolactone, a-Terpinene, 3-O- α -L-rhamnopyranoside, β -Pinene.
Feuilles	Acide Palmitique, 1-Cinnamoyl-3-methacrylyl-11-hydroxy meliacarpine, 1-Cinnamoyl- 3-acetyl-11-hydroxy meliacarpine, 1,3-Dicinnamoyl-11-hydroxy-meliacarpine, Déacétylsalannine, α -Pinene, α -Terpinene, β -Pinene, Kaempferol-3-O- β - rutinoside, α -Terpineol, Rutine, Kaempferol-3-L-rhamno-D-glucoside.
Racines	Azedarachine-A, acide Vanillique, 12-O-Acetyl azedarachine-A, 1-Tigloyl-3,20- diacetyl-11-methoxymeliacarpinine, 1,12-Diacetyl trichiline-B, Campesterol, 12-O-Acetyl azedarachine-B, 1-Cinnamoyl-3-hydroxy-11-methoxy meliacarpinine, Salannine, 1-Tigloyl-3-acetyl-11-methoxy meliacarpinine, 1-Acetyl-3-tigloyl-11- methoxy meliacarpinine, Cholestérol, Stigmastérol, acide Linoléique, Azedarachine-C, 12-O-Acetyl trichiline-B, acide 9-octadecenoïque, 7,12-Diacetyl trichiline-B,29-Isobutylsendanine,3-Tigloyl-1,20-diacetyl-11 methoxymeliacarpinine, Apigenine-5-O- β -D-galactopyranoside, 1-Deoxy-3- methacrylyl-11-methoxy meliacarpinine, 1-Deacetyl nimbolinine-B, 24-Methylenecydoartanol, Trichiline-B, 24-Methylenecydoartanone, Nimbolidine-B.
Fruits	Ohchinine acetate, Amorastatone, Trans-cinnamic acid, 6-Acetoxy-14,15-epoxy- 3,11-dihydroxymeliaca-1,5-diene-7-one, Meliatoxine-B1, 21- β - Acetoxymelianone, Meliandiol, Vilasinine, Melianoninol, Azedirachtine-A, 1-Cinnamoyl-3, Méthyl kulonate, 11-dihydroxy- meliacarpinine, Nimbolinine-B, Cinnamoylmelianolone, 3- O-Tigloylohchinine, Meliatoxine-A2, Ohchinolide-B, 1-Cinnamoylmelianone, Compositine, Melianolone, Compositolide, Meliatoxine-A1, Nimbolidine-A, 29- Deacetyl sendanine, Meliatoxine-B2, acide stearique, 1-Deacetyl nimbolinine-A, 1-O-Deacetyl ohchinolide-B, 3-Deoxymelianone, 21,23:24,25-Diepoxy-tirucall-7-ene- 21-ol, 3-Epimelianol, Meliantriol, Sendandal, Ohchinine, 3- α -Tigloylmelianol, Melianone, Ohchinolide-A, Sendanine, 3-Epimeliantriol, Sendanal, Gédunine, 12-a- Hydroxyamoorastatine, Ohchinal, Amoorastatine, Mélianol, Ohchinolal, Nimbolinine-A.
Graines	Acide oleique, (\pm) Pinoresinol, Melianolmeliacine, Daucosterol, acide Vanillique, Meldenine, β -D- glucopyranose, Meliartenine,3 β ,7 α -Dihydroxy-21,23-epoxy-apotirucalla-14,24-diene-21-one, acide linoléique, Campesterol, Stigmastérol, acide Benzoïque, hydroxyl-3-methoxycinnamaldehyde, β -sitostérol, Meliacarpine, 6,11 diacetoxy-7-oxo-14 β -epoxymeliacine (1,5-diene-3-O- β -D-glucopyranoside), Vanilline.

ANNEXE III : Les matériels utilisés de laboratoire, les produits chimiques et les réactifs.

Les matériels	L'appareillage	Produits	Logiciels utilisés
-machine de coffee - Erlenmeyers - Fioles - Béchers - Micropipette - Papier filtre - Spatule - Tubes à essai - Tubes secs à bouchons - tube d'hémolyse - Flacons en verre ambré - Papier film - Porte tube à essai - Papier d'aluminium - Entonnoir en verre - Eprouvette - Pipette graduée - Compte-gouttes	-Rota vapeur - Etuve -Balance de précision - Balance électronique - Plaque chauffante - Autoclave - Spectrophotomètre - Réfrigérateur - vortex - centrifugeuse - bain marée -Agitateur	-Chloroforme - Éthanol - Eau Distillé - Acide Chlorhydrique - Acide sulfurique - Réactif de Dragendorff - Réactif de FCR (Folin-Ciocalteu) - Carbonate de Sodium - Acide Gallique -Acide ascorbique - Quercitine - Le chlorure de fer - Potassium acétate - Le chlorure d'aluminium -Limalles de Magnésium - Réactif de fehling	-Microsoft Excel 2010 -Microsoft office 2007-2010 -IPM SPSS STATISTIQUE 24 -Paint

Annexe IV : préparation des solutions pour l'analyse biochimique.

Eau physiologie 0.9%

Chlorure de Sodium.....9g

Eau distillée.....100ml

Stérilisation par autoclavage à 120°C pendant 20 min

Folin-Ciocalteu

Folin Ciocalteu.....1ml

Eau distillée.....9ml

Carbonate de Sodium

Carbonate de Sodium.....7.5g

Eau distillée.....100ml

L'acide ascorbique

Acide ascorbique.....0.5mg

Méthanol.....1ml

L'acide gallique

Acide gallique.....1mg

Méthanol.....10ml

Annexe V : Composition des milieux de culture

Gélose Muller-Hinton

Agar.....38g

Eau distillée.....1000ml

Stérilisation par autoclavage à 120°C pendant 20 min

Annexe VI : Matériels utilisés de laboratoire.



Annexe VII : résultats de SPSS

Tests des effets inter-sujets

Variable dépendante: Polyphénol

Source	Somme des carrés de type III	ddl	Carré moyen	F	Signification
Modèle corrigé	,169 ^a	3	,056	230,500	,000
Constante	,193	1	,193	790,993	,000
Partie	,156	1	,156	641,044	,000
Extrait	,046	1	,046	189,101	,000
Partie * Extrait	,046	1	,046	188,140	,000
Erreur	,001	6	,000		
Total	,264	10			
Total corrigé	,170	9			

a. R-deux = ,991 (R-deux ajusté = ,987)

Tests des effets inter-sujets

Variable dépendante: flavanoïde

Source	Somme des carrés de type III	ddl	Carré moyen	F	Signification
Modèle corrigé	,427 ^a	3	,142	164,548	,000
Constante	,575	1	,575	665,391	,000
partie	,421	1	,421	487,163	,000
extrait	,005	1	,005	6,181	,038
partie * extrait	,000	1	,000	,299	,600
Erreur	,007	8	,001		
Total	1,009	12			
Total corrigé	,434	11			

a. R-deux = ,984 (R-deux ajusté = ,978)

Tests des effets inter-sujets

Variable dépendante: VAR00003

Source	Somme des carrés de type III	ddl	Carré moyen	F	Signification
Modèle corrigé	972,688 ^a	3	324,229	,412	,748
Constante	11935,562	1	11935,562	15,155	,002
VAR00001	689,063	1	689,063	,875	,368
VAR00002	280,563	1	280,563	,356	,562
VAR00001 * VAR00002	3,063	1	3,063	,004	,951
Erreur	9450,750	12	787,563		
Total	22359,000	16			
Total corrigé	10423,437	15			

a. R-deux = ,093 (R-deux ajusté = -,133)

Resumé

Summary

Our work is based on the phytochemical study of extracts of the leaves and seeds of *Melia azedarach* and the evaluation of the antibacterial, antioxidant and anticoagulant activities of this plant.

Qualitative analysis of *M.azedarach* extracts by phytochemical screening revealed the presence of numerous compositions, among which, polyphenols, terpanoids, alkaloids, and reducing sedatives in the extracted four. The tannins present exclusively in the extracts of leaves.

Quantitative analysis of these extracts shows high tenures of phenolic and flavonoids present by the ethanolic leaf extract with respective values of 4.33 mg (Eq AG / g extract) and 1.17 mg (Eq Q / g extract) .The best reducing capacity of ferric iron Fe^{3+} in ferrous iron Fe^{2+} is recorded in the decocted seed extract of 0,6. No inhibition zones recorded in the various extracts of *Melia azedarach* for the six bacterial strains .Evaluation of the anticoagulant activity of leaf extracts and seeds of *Melia azedarach* using the Quick Time Test (TQ). The best delayed anticoagulant capacity recorded by the decocted seed extract with a TQ of 55s.

Key-words

M. azedarach, extracts, phenolic compounds, phytochemical screening ,biological activity,

ملخص

يعتمد عملنا على الدراسة الكيميائية النباتية لمستخلصات أوراق وبذور السبج وتقييم الأنشطة المضادة للجراثيم ومضادات الأكسدة ومضادات التخثر لهذا النبات.

كشفت التحليل النوعي لمستخلصات السبج من خلال الفحص الكيميائي النباتي عن وجود العديد من المركبات ، من بينها البوليفينول ، التيربانويد ، القلويدات ، والسكريات المسترجعة .

ظهر التحليل الكمي لمستخلصات السبج كميات عالية من الفينول والفلافونيدات الموجودة بكميات كبيرة في مستخلص الأوراق المستخرجة بالإيثانول مع القيم المتعلقة بكل مركب على التوالي تقدر ب 4.33 (ملغ ما يعادل AG / غ من المادة) و 1.17 (ملغ ما يعادل Qu / غ من المادة). أفضل اختبار مضاد الأكسدة سجل في مستخلص البذور المستخرجة بالماء المغلي، قدر قيمتها ب 0.6. لم تثبت مستخلصات أوراق وبذور السبج التي تم تجربتها في عملنا إي نشاط مثبط ضد السلالات البكتيرية الستة. نتائج النشاط المضاد للتخثر في مستخلصات الأوراق وبذور باستخدام اختبار الوقت الزمني للتخثر اظهر قدرة التأخير العالية المضادة للتخثر التي سجلتها مستخلصات البذور المستخرجة بالإيثانول في 55 ثانية.

الكلمات الرئيسية

السبج (Melia azedarach)، مستخلصات ، المركبات الفينولية ، التحليل النوعي ، نشاطات بيولوجية.

Année universitaire : 2018/2019

**Présenté par : Faten Bouguerra
Abderezzek chahrazed**

Etude phytochimique et activités biologiques des extraits de feuilles et graines de *Melia azedarach*

Résumé

Notre travail est repose sur l'étude phytochimique des extraits de feuilles et graines de *Melia azedarach* et l'évaluation des activités antibactériennes, antioxydantes et anticoagulante de cette plante.

L'analyse qualitative des extraits de *Melia azedarach* par screening phytochimique a révélé la présence de nombreux composants, parmi lesquels, les polyphénols, les terpanoïdes ,les alcaloïdes ,et les sucres réducteurs dans les quarte extraits. Les tannins sont présents exclusivement dans les extraits de feuilles.

L'analyse quantitative de ces extraits montre des tenures élevées en composés phénoliques et flavonoïdes présentes par l'extrait éthanolique de feuilles avec des valeurs respective de 4.33 mg (Eq AG/g d'extrait) et 1.17mg (Eq Qu/g d'extrait).

La meilleure capacité réductrice de fer ferrique Fe^{3+} en fer ferreux Fe^{2+} est enregistrée avec l'extrait décocté de graines qui est de 0,6. Aucune zone d'inhibition enregistrée dans les différents extraits de *Melia azedarach* vis-à-vis les six souches bactériennes L'évaluation de l'activité anticoagulante des extraits de feuilles et graines de *Melia azedarach* en utilisant le test du temps Quick (TQ).La meilleure capacité anticoagulante retardée enregistré par l'extrait décocté des graines avec un TQ prolongé de 55s.

Mots-clés

Melia azedarach, extraits, composés phénoliques screening phytochimique, activités biologiques.

Jury d'évaluation :

Présidente : M^{me} Merzoug AMINA

Examinatrice : M^{me} Belattar HAKIMA

Promotrice : M^{me} Amari SALIMA

Date de soutenance : 09.07.2019