

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple - Un But - Une Foi



Université des Sciences, des
Techniques et des Technologies de
Bamako (USTTB)



Faculté de Pharmacie (FAPH)

Année Universitaire : 2016-2017

N°

THÈSE

**ETUDE DE *GUIERA SENEGALENSIS* J. F GMEL
(COMBRETACEAE) UTILISEE DANS
LE TRAITEMENT TRADITIONNEL DE
L'HYPERTENSION ARTERIELLE AU MALI**

Présentée et soutenue publiquement le 17/01/2018

Devant la Faculté de Pharmacie

Par M. Boubacar DIALLO

Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie

(Diplôme d'Etat)

JURY :

PRESIDENT:	Pr Ousmane DOUMBIA
MEMBRES :	Pr Lassana DOUMBIA Dr Moussa Dasse MARIKO
CO-DIRECTEUR:	Dr Adama DENOUE
DIRECTRICE:	Pr Rokia SANOGO

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTE DE PHARMACIE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2016-2017

ADMINISTRATION

Doyen : Boubacar TRAORE, Professeur

Vice-doyen : Ababacar MAÏGA, Professeur

Secrétaire principal : Seydou COULIBALY, Administrateur Civil

Agent comptable : Famalé DIONSAN, Contrôleur des Finances.

PROFESSEURS HONORAIRES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Boubacar Sidiki	CISSE	Toxicologie
2	Mahamadou	CISSE	Biologie
3	Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
4	Kaourou	DOUCOURE	Physiologie
5	Boukassoum	HAÏDARA	Législation
6	Moussa	HARAMA	Chimie Organique (décédé)
7	Gaoussou	KANOUTE	Chimie analytique
8	Alou A.	KEÏTA	Galénique
9	Mamadou	KONE	Physiologie
10	Mamadou	KOUMARE	Pharmacognosie
11	Brehima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie
12	Abdourahamane S.	MAÏGA	Parasitologie
13	Elimane	MARIKO	Pharmacologie

DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MEDICALES

1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mounirou	BABY	Hématologie
2	Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
3	Abdoulaye	DABO	Biologie/Parasitologie
4	Alassane	DICKO	Santé Publique
5	Amagana	DOLO	Parasitologie-Mycologie
6	Boubacar	TRAORE	Parasitologie-Mycologie

2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Flabou	BOUGOUDOGO	Bactériologie-Virologie
2	Mahamadou	DIAKITE	Immunologie-Génétique
3	Souleymane	DIALLO	Bactériologie-Virologie
4	Abdoulaye	DJIMDE	Parasitologie-Mycologie
5	Akory Ag	IKNANE	Santé Publique/Nutrition
6	Ousmane	KOITA	Biologie-Moléculaire
7	Bourèma	KOURIBA	Immunologie Chef de DER
8	Ousmane	TOURE	Santé Publiq/Santé environnement

3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Charles	ARAMA	Immunologie
2	Seydina S. A.	DIAKITE	Immunologie
3	Aldjouma	GUINDO	Hématologie
4	Ibrahima	GUINDO	Bactériologie virologie
5	Kassoum	KAYENTAO	Santé publique/ Biostatistiques
6	Issaka	SAGARA	Santé publique/ Biostatistiques
7	Fanta	SANGHO	Santé Publique
8	Mahamadou Soumana	SISSOKO	Santé publique/ Biostatistiques

4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Seydou Sassou	COULIBALY	Biochimie Clinique
2	Djénéba	COULIBALY	Nutrition/Diététique
3	Djibril Mamadou	COULIBALY	Biochimie clinique
4	Djénéba Koumba	DABITAO	Biologie moléculaire
5	Souleymane	DAMA	Parasitologie Entomologie méd.
6	Klétigui Casimir	DEMBELE	Biochimie Clinique
7	Issa	DIARRA	Immunologie
8	Fatou	DIAWARA	Epidémiologie
9	Yaya	GOÏTA	Biochimie Clinique
10	Merepen dit Agnès	GUINDO	Immunologie
11	Oumar	GUINDO	Epidémiologie
12	Falaye	KEÏTA	Santé publique/Santé Environ.
13	N'Deye Lallah Nina	KOITE	Nutrition
14	Birama Apho	LY	Santé publique
15	Yacouba	MAÏGA	Bio statistique
16	Amadou Birama	NIANGALY	Parasitologie-Mycologie
17	Dinkorma	OUOLOGUEM	Biologie Cellulaire
18	Samba Adama	SANGARE	Bactériologie
19	Oumar	SANGHO	Epidémiologie
20	Djakaridia	TRAORE	Hématologie

DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
2	Saïbou	MAÏGA	Législation
3	Rokia	SANOGO	Pharmacognosie Chef de DER

2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
-	Néant	-	-

3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Loséni	BENGALY	Pharmacie hospitalière
	Moussa	SANOGO	Gestion
2	Yaya	COULIBALY	Législation
3	Adiaratou	TOGOLA	Pharmacognosie

4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Bakary Moussa	CISSE	Galénique
2	Issa	COULIBALY	Gestion
3	Balla Fatogoma	COULIBALY	Pharmacie hospitalière
4	Seydou Lahaye	COULIBALY	Gestion pharmaceutique
5	Antoine	DARA	Sciences pharmaceutiques
6	Daouda Lassine	DEMBELE	Pharmacognosie
7	Adama	DENOU	Pharmacognosie
8	Sékou	DOUMBIA	Pharmacognosie
9	Mahamane	HAÏDARA	Pharmacognosie
10	Assitan	KALOGA	Législation
11	Hamma Boubacar	MAÏGA	Galénique
12	Ahmed	MAÏGA	Législation
13	Aïchata Ben Adam	MARIKO	Galénique
14	Aboubacar	SANGHO	Législation
15	Bourama	TRAORE	Législation
16	Karim	TRAORE	Sciences pharmaceutiques
17	Sylvestre	TRAORE	Gestion pharmaceutique
18	Aminata Tiéba	TRAORE	Pharmacie hospitalière
19	Mohamed dit Sarmoye	TRAORE	Pharmacie hospitalière

DER : SCIENCES DU MEDICAMENT

1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Ousmane	DOUMBIA	Pharmacie Chimique
2	Ababacar I.	MAÏGA	Toxicologie

2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Sékou	BAH	Pharmacologie Chef de DER
2	Benoît Yaranga	KOUMARE	Chimie Analytique

3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Dominique Patomo	ARAMA	Pharmacie chimique
2	Tidiane	DIALLO	Toxicologie

4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mahamadou	BALLO	Pharmacologie
2	Mody	CISSE	Chimie thérapeutique
3	Dalaye Bernadette	COULIBALY	Chimie analytique
4	Blaise	DACKOOUO	Chimie Analytique
5	Fatoumata	DAOU	Pharmacologie
6	Ousmane	DEMBELE	Chimie thérapeutique
7	Abdourahamane	DIARA	Toxicologie
8	Aiguerou dit Abdoulaye	GUINDO	Pharmacologie
9	Madani	MARIKO	Chimie Analytique
10	Mohamed El Béchir	NACO	Chimie analytique
11	Mahamadou	TANDIA	Chimie Analytique
12	Dougoutigui	TANGARA	Chimie analytique
13	Hamadoun Abba	TOURE	Bromatologie

DER : SCIENCES FONDAMENTALES

1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Cheick F.	TRAORE	Biologie/Entomologie
2	Mahamadou	TRAORE	Génétique

2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mouctar	DIALLO	Biologie/Chef de DER
2	Lassana	DOUMBIA	Chimie appliquée

3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
-	Néant	-	-

4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Seydou Simbo	DIAKITE	Chimie organique
2	Modibo	DIALLO	Génétique
3	Abdoulaye	KANTE	Anatomie
4	Boureïma	KELLY	Physiologie médicale
5	Moussa	KONE	Chimie Organique
6	Massiriba	KONE	Biologie Entomologie

CHARGES DE COURS (VACATAIRES)

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique
2	Babou	BAH	Anatomie
3	Adourahamane	COULIBALY	Anthropologie médicale
4	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
5	Bouba	DIARRA	Bactériologie
6	Mamadou Lamine	DIARRA	Biologie Végétale, Botanique,
7	Modibo	DIARRA	Nutrition
8	Moussa I	DIARRA	Biophysique
9	Babacar	DIOP	Chimie
10	Atimé	DJIMDE	Bromatologie
11	Yaya	KANE	Galénique
12	Boubacar	KANTE	Galénique
13	Aboubakary	MAÏGA	Chimie organique

14	Massambou	SACKO	SCMP/SIM
15	Modibo	SANGARE	Anglais
16	Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-embryologie
17	Mme Fatoumata	SOKONA	Hygiène du milieu
18	Fana	TANGARA	Maths
19	Abdel Kader	TRAORE	Pathologies médicales
20	Boubacar	ZIBEÏROU	Physique

DEDICACES

Je dédie ce présent travail,

A ALLAH le tout Puissant, le tout Miséricordieux, le très Miséricordieux et son Prophète Mohamed Sallalahou Aleyhi Salam.

A mes parents : Yacouba et Ramata Diakité

Je ne pourrai jamais assez vous dire merci pour les conseils, le soutien, les encouragements et pour les prières qui m'ont accompagné tout au long de mes études. Ce travail est le fruit de tous vos sacrifices, que mieux que des mots, il traduit tout l'amour que je ressens pour vous. Que Dieu vous garde longtemps près de nous.

A mon frère et à mes soeurs : Moussa, N'Dia, Awa, Fatoumata, Waraba, Gassim, Kadiatou, Feu Mélenko, Sétou : Ce travail est aussi le vôtre car sans votre soutien, vos encouragements et vos conseils il n'aurait pas vu le jour.

A mes grands parents N'Golo Diallo, N'Dia, Mélenko (*in memorium*): Ce travail vous est dédié, malgré votre absence vous resterez présents en nous et cela pour toujours.

A ma grand-mère Salimata Diarra : le présent travail est le résultat de votre savoir faire en médecine traditionnelle.

REMERCIEMENTS

A mon pays

A mes tantes et oncles : merci pour vos conseils et votre soutien

A mes cousins et cousines

A mes neveux et nièces

A mes amis

A Oumar Sangaré, Zoumana Bagayoko, Modibo Farota, Daouda Synayoko, Guillaume Dembélé, Sidi Modibo Diallo : plus que des amis vous avez été des frères. Vous avez été présents autant pour les moments gais que tristes. Je ne vous dirai jamais assez merci !

Aux personnels des officines : Mahidiyou, Troisième 3^{ème} pont et Kidin Tanou

A mes camarades des écoles fondamentales et secondaires.

A mes camarades de promotion de la FAPH

Pour ces années de travail, pour tous les moments de joie et de peine.

Puisse le Seigneur nous permettre d'œuvrer pour le développement, la paix et la santé dans nos différents pays et dans le monde.

A mes maîtres des écoles fondamentale et secondaire

Au corps professoral de la FAPH et de la FMOS

Au personnel du Département Médecine Traditionnelle : merci pour tous les moments passés ensemble. Vous avez été et resterez une famille pour moi.

A mes camarades internes au DMT : **Abba Barry, Mariam Koné, Mariam Dembélé, Bibata Diallo, Nathalie Samaké, Abdoulaye Kamaté, Amadou Coumaré** : merci pour tous les moments passés ensemble. Bonne chance pour l'avenir et pour notre carrière de vie professionnelle !

A mes cadets du DMT : courage!

MENTION SPECIALE

Au Professeur agrégée Rokia Sanogo, merci Professeur pour votre accueil, votre patience, votre soutien, votre compréhension, votre rigueur dans le travail bien fait et l'enseignement de haute qualité, dont vous avez fait preuve tout au long de ce travail, merci pour tout, merci d'avoir été là pour nous, que Dieu vous accorde une longue vie pleine de santé, de bonheur, de prospérité et surtout de succès dans toutes vos actions et faits de tous les jour.

Aux Docteur Dénou Adama, Docteur Haïdara Mahamane, Docteur Amadou Diakité, Docteur Marie Sogoba, Docteur Safiatou Camara et Docteur Jean Pierre Koné merci pour tous vos conseils, votre disponibilité et toute l'attention que vous nous avez accordée tout au long de cette thèse. Que Dieu vous bénisse et vous garde longtemps près de nous.

Aux personnels du Département de Médecine Traditionnelle : **Tonton Fagnan Sanogo, Tante Nandi, Mme Koné, Seydou M Dembélé, N'Golo Ballo, Tonton Adama Camara** merci pour votre aide et votre sympathie tout au long de ce travail.

Hommages aux membres du jury :

A Notre Maître et Président de Jury : Professeur Ousmane DOUMBIA

- **Professeur titulaire de chimie thérapeutique à la FAPH,**
- **Enseignant chercheur à la FAPH,**
- **Chevalier de l'ordre national du Mali,**
- **Ancien Directeur Général du Laboratoire National de la Santé,**
- **Ancien Directeur Général du Département de la Pharmacie et du Médicament,**
- **Ancien Secrétaire général du ministère de la santé et de l'hygiène publique,**
- **Ancien 2^{ème} accessaire de la FMPOS,**
- **Expert consultant à l'OMS,**
- **Membre de l'académie internationale du CAMES.**

Honorable Maître

C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations. Auprès de vous nous avons pu bénéficier d'un enseignement de qualité. Recevez ici cher Maître l'expression de notre profonde reconnaissance.

A Notre Maître et juge : Professeur Lassana DOUMBIA

- **Maitre de conférences à la FAPH.**
- **Ancien chef de département restauration au Centre National des Œuvres Universitaire.**

Honorable Maître

Nous avons été très touchés par votre accueil et la disponibilité dont vous avez fait preuve à notre égard. Votre patience et votre dynamisme dans le travail bien fait font de vous un Maître admiré par tous. A travers ce travail, recevez ici cher Maître notre profonde gratitude.

A Notre Maître et juge : Dr Moussa Dasse MARIKO

- **Détenteur d'un Diplôme d'Etude Spécialisés (DES) en cardiologie obtenu à l'Université Cheick Anta Diop de Dakar (UCAD)**

Honorable Maître

Nous sommes très touchés par l'intérêt que vous avez porté à ce travail mais aussi par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de le juger.

Trouvez ici cher Maître l'expression de notre attachement et de notre gratitude.

A Notre Maître et Co-directeur : Dr Adama DENOUE

- **Assistant en pharmacognosie à la FAPH**
- **Enseignant-chercheur à la FAPH**
- **Prix de la CEDEAO pour le jeune chercheur dans le domaine des plantes médicinales en 2012**

Honorable Maître

Nous avons apprécié en vous votre dynamisme et votre détermination dans le travail. Votre aide, votre patience, votre disponibilité, vos conseils et encouragements nous ont permis de réaliser ce travail. Recevez ici très cher Maître l'expression de notre profonde reconnaissance et gratitude.

A Notre Maître et Directrice de thèse : Professeur Rokia SANOGO

- **Professeur titulaire de Pharmacognosie à la FAPH de BKO.**
- **Enseignante chercheuse de Pharmacognosie à la FAPH**
- **Première femme professeur agrégée en Pharmacie au Mali.**
- **Chef de Département de Médecine Traditionnelle de l'Institut National de Recherche en Santé Publique(INRSP)du Mali.**
- **Présidente du comité scientifique interne et membre du comité scientifique et technique de l'INRSP**
- **Lauréate d'un diplôme d'honneur et caducée d'or de la Recherche de l'Ordre National des Pharmaciens du Mali et SYNAPO**
- **Lauréate du prix N'Kuamé Khrumah 2016**
- **Expert de l'OMS, de l'OOAS, de Pharmacopée pour la Médecine Traditionnelle.**

Honorable Maître

Permettez-nous de vous adresser nos remerciements pour l'honneur que vous nous avez faites en nous guidant dans la réalisation de ce travail. Nous avons été heureux de travailler sous votre direction ; vous avez fait preuve de patience et de disponibilité à notre égard et c'est avec intérêt que nous avons apprécié votre rigueur dans la démarche scientifique.

Puissiez-vous trouver ici, cher Maître le témoignage de notre reconnaissance la plus sincère.

ABREVIATIONS

° : degré

°C : degré Celsius

DPPH : 1-1 Diphényl -2- picryl hydrazyle

AcOEt : Acétate d'éthyle

AINS : Anti-inflammatoire non stéroïdiens

AOC: Atteinte des Organes Cibles

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

C : Concentration

CCM: chromatographie sur couche mince

cm : centimètre

CRMT : Centre Régional de Médecine Traditionnelle

D : Décocté

DCM : Dichlorométhane

DMT : département médecine traditionnelle

E : Extrait Ethanolique ou Macéré

ECG: Electrocardiogramme

EIM : Epaisseur Intima-Media

ENMP : Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie

ERO : Espèces Réactives de l'Oxygène

ESH : European Society of Hypertension

ESH/ESC: European Society of Hypertension /European Society of Cardiology

EtOH : éthanol

FAPH : Faculté de Pharmacie

FC : Fréquence Cardiaque

FeCl₃ : Chlorure ferrique

FMOS : Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

FMPOS : Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie

G.senegalensis : *Guiera senegalensis*

G60F254 : Granulométrie 60 Fluorescence à UV 254nm

H₂SO₄: Acide sulfurique

HCl : acide chlorhydrique

HDL: Lipoprotéine de Haute Densité (High density lipoprotein)

HTA : Hypertension artérielle

HVG : Hypertrophie Ventriculaire Gauche

I : Infusé

ICA : inhibiteur calcique

IDM : Imagerie par Résonance Magnétique

IEC : inhibiteur de l'enzyme de conversion

IM : Indice de Mousse

INRSP : Institut National de Recherche en Santé Publique

ISH : International Society of Hypertension

JNC7 report: *The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report*

L : litre

LDL : Lipoprotéine de Basse Densité (Low density lipoprotein)

M.E.C : Methyl Ethyl Cétone

mg : milligramme

MHD : Mesure Hygiéno-Diététique

mL : millilitre

mm : millimètre

mmHg : millimètre de mercure

mn : minute

MTA : Médicament Traditionnel Amélioré

NADPH : Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate

NaOH : Hydroxyde de Sodium

NFS: Numération Formule Sanguine

nm : nanomètre

OMD : Objectif du Millénaire pour le Développement

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ONU : Organisation des Nations Unions

PA : Pression Artérielle

PAD: Pression Artérielle Diastolique

PAS: Pression Artérielle Systolique

QC : Débit Cardiaque

RAS : Résistance Artérielle Systolique

Rf : facteur de rétention (rapport frontal)

SUVIMAX : Supplémentation en Vitamines et Minéraux Anti-oXydants

TDM : Tomodensitométrie

UV : ultra-violet

VES : Volume d'éjection Systolique

μL : microlitre

Liste des tableaux :

Tableau I: Définition et classification des niveaux de pression artérielle	9
Tableau II: Classification des causes possibles d'hypertension secondaire	10
Tableau III: Stratification du risque pour quantifier le pronostic	19
Tableau IV: Quelques plantes à activité antioxydante étudiées au DMT	37
Tableau V: Données des réactions de caractérisation en tubes	52
Tableau VI: Données des substances extractibles	53
Tableau VII : Donnés des teneurs en eau et en cendres	53
Tableau VIII: Les Rf et les différentes taches observées à 254nm, 366nm et avec les révélateurs (FeCl ₃ , Godin et DPPH).....	55
Tableau IX: Rendement des extractions.....	57

Liste des figures

Figure N°1 : Structure de quelques diurétiques	16
Figure N°2 : Structure du Propranolol	17
Figure N°3 : Possibles combinaisons des classes de médicaments antihypertenseurs.....	20
Figure N°4 :Photo de <i>Guiera senegalensis</i> JF.Gmel (Combretaceae)	24
Figure N°5: Galles présentes sur les feuilles de <i>Guiera senegalensis</i> JF.Gmel (Combretaceae)	25
Figure N°6 : Rameaux feuillés de <i>Guiera senegalensis</i>	25
Figure N°7 :Structure de quelques flavonoïdes de <i>Guiera senegalensis</i>	27
Figure N°8 : Structure des composés de base des tanins de <i>Guiera senegalensis</i>	28
Figure N°9 : Structure de l'Acide ascorbique	33
Figure N°10 : Structure deTocophérol.....	33
Figure N°11 : Structure de β-carotène	34
Figure N°12 : Structure de l'acide gallique.....	35
Figure N°13 : Structure de la Visnadine	35
Figure N°14 : Structure de Sésaminol.....	36
Figure N°15 : Photo du DMT	39
Figure N°16: Photos de <i>Guiera senegalensis</i> récolté à : Kolokani, Bougouni, San, Kati et Kangaba ..	39
Figure N°17 : Carte de Géolocalisation de <i>Guiera senegalensis</i> et Carte climatique du Mali.....	40
Figure N°18: Images des différents éléments retrouvés au microscope	51
Figure N°19 : Chromatogramme des extraits polaires migrés dans : AcOEt-MEC-AF-Eau (50-30-10-10) et révélée avec FeCl ₃	54
Figure N°20 : Chromatogramme des extraits polaires migrés dans : AcOEt-MEC-AF-Eau (50-30-10-10) et révélée avec Godin.....	54
Figure N°21 : Chromatogramme des extraits polaires migrés dans : AcOEt-MEC-AF-Eau (50-30-10-10) et révélée avec 1,1-Diphenyl 2-Picryl Hydrazyle (DPPH).....	55

Table des matières

INTRODUCTION	1
MOTIVATIONS :	4
OBJECTIFS :	5
CHAPITRE1 : PARTIE GENERALITES	6
I/ GENERALITE SUR L'HYPERTENSION ARTERIELLE	6
1) DEFINITION ET PHYSIOPATHOLOGIE.....	6
2) EPIDEMIOLOGIE, CAUSES ET FACTEURS DE RISQUES :	9
3) MANIFESTATIONS CLINIQUES.....	11
4) DIAGNOSTIQUES BIOLOGIQUES :	15
5) PRISE EN CHARGE (ou TRAITEMENT).....	15
6) PREVENTION :	21
II/ GENERALITE SUR <i>GUIERA SENEGALENSIS</i> G.F GMEL (COMBRETACEAE).....	22
1)INTRODUCTION :	22
2)SYSTEMATIQUE(OU CLASSIFICATION) :	23
3) DESCRIPTION BOTANIQUE.....	23
4) HABITAT OU REPARTITION GEOGRAPHIQUE :	26
5) USAGES TRADITIONNELS :	26
6) GROUPES CHIMIQUES :	26
7) ACTIONS PHARMACOLOGIQUES ET TOXICOLOGIQUES :	28
III/ GENERALITE SUR LES ANTI-OXYDANTS	30
1) Définition :	30
2) Les différentes espèces réactives de l'oxygène :	30
3) Origine des antioxydants :	30
4) Rôle des antioxydants :	30
5) Mécanismes physiologiques de la défense antioxydante :	31
6) Le stress oxydant et les antioxydants comme agents de prévention :	31
7) Sources des antioxydants :	32
CHAPITRE 2 : PARTIE EXPERIMENTALE.....	38
I/ MATERIEL ET METHODES :	38
II/ RESULTATS :	49
III/ ANALYSES ET DISCUSSION :	58
IV/ CONCLUSION :	60
V/ RECOMMANDATIONS :	61
References bibliographiques	62
ANNEXES :	73

INTRODUCTION

L'hypertension artérielle (HTA) se rapporte à une pression artérielle systolique (PAS) supérieure ou égale à 140 mm Hg et/ou une pression artérielle diastolique (PAD) supérieure ou égale à 90 mm Hg [**Chobanian et al., 2003**].

L'HTA est une importante cause de morbidité et de mortalité à travers le monde [**Chobanian et al., 2003**].

En 2000, la prévalence de l'HTA était estimée à 26,4 % parmi les adultes du monde. Les 65,7 % des 972 millions de personnes hypertendues vivaient dans les pays en développement [**Kearney et al., 2005**].

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), les maladies cardiovasculaires causent de nombreux décès dans le monde. En 2000, ces décès étaient estimés à 78 % dans les pays à revenus intermédiaires et ceux à faibles revenus et en 2010, elles constituaient la cause principale des décès dans ces pays en développement [**WHO, 2011**].

Ces maladies non transmissibles de par leur chronicité, leur potentiel invalidant et la nécessité d'un traitement à vie, constituent un frein au développement pour ces populations.

La prise en charge de l'HTA, il faut des traitements au long cours, nécessite des ressources humaines et financières qui ne sont pas toujours disponibles dans les pays comme le Mali.

Dans ce contexte, les spécialistes proposent des moyens de prévention [**Jordan et al., 2008**] et des traitements médicamenteux pour équilibrer la pression artérielle et réduire l'incidence des complications, comme des accidents vasculaires cérébraux, les maladies coronariennes, l'insuffisance cardiaque et les maladies du rein [**Gnakamene et al., 2009**].

Malgré tous ces moyens de prévention et de prise en charge, l'HTA demeure un problème de santé publique en croissance dans le monde et particulièrement dans les pays en développement. Les projections sur la prévalence de l'HTA ne sont pas rassurantes, car pour 2025, une augmentation de 60 % de la prévalence

chez les adultes au niveau mondial est attendue soit 1,56 milliard de nouvelles personnes hypertendues. Cette augmentation est relativement basse (24 %) dans les pays développés, elle sera de près de 80% dans les pays en développement.

En Afrique, la fréquence de l'HTA chez les populations est comprise entre 15 et 40%, avec une fréquence hospitalière comprise entre 30 et 70% et une mortalité hospitalière cardiovasculaire comprise entre 40 et 80% [www.remed.org, 25/01/2007].

Au Mali, l'HTA occupe la première place parmi les affections cardiovasculaires avec une prévalence de 37% [Sanogo, 1980] ,34% [Togo, 1982].Elle représente 43,9% des motifs de consultation [Bouaré, 1997].Selon [Menta, 1999] elle est rencontrée chez 56,6% des personnes âgées. Pour [Sow et al., 1995], l'HTA représente la deuxième étiologie des insuffisances cardiaques avec 28,2% après les myocardiopathies primitives (33%).La létalité liée à cette affection s'élève d'année en année au Mali (16,6%) [Sanogo, 1985] contre 32,5% [Camara, 1996]; et au Burkina Faso avec 20,80% [Tougma et al., 2002] contre 40,2% dans la ville de Ouagadougou [Niakara et al., 2007].

Le coût de sa prise en charge de l'HTA est insurmontable pour la plus part de la population malienne [Sanogo et al, 2006].

Face au coût élevé de la prise en charge de nombreux patients font recours aux ressources de la médecine traditionnelle, notamment les plantes médicinales.

Au Mali, de nombreuses plantes médicinales comme *Guiera senegalensis* J.F. Gmel (Combretaceae), utilisées dans le traitement de l'HTA par les tradipraticiens de santé au Mali.

G. senegalensis a fait l'objet de la thèse de Professeur Mamadou Koumaré, qui a démontré les propriétés anti-hypertensives de l'extrait aqueux des feuilles administré au ventricule isolé de la grenouille et au chien chloralosé [Koumaré, 1968].

Depuis, de nombreuses autres investigations ont porté sur la plante, avec des résultats intéressants.

La présente étude a pour but d'étudier les feuilles de *G. senegalensis*, utilisées dans la prise en charge de l'HTA par ma grand-mère **Mme Salimata DIARRA**.

MOTIVATIONS : Ce travail a été motivé par :

La forte prévalence de l'hypertension artérielle, maladie dont les complications sont nombreuses, invalidantes et la mortalité élevée ;

La prise en charge d'un hypertendu est très onéreuse et n'est pas toujours à la portée de la majeure partie de la population africaine en générale et de la population malienne en particulier ;

La volonté de contribuer à la valorisation de la médecine traditionnelle ;

La définition des données de contrôle de qualité des différents échantillons de *G. senegalensis* récoltés à des localités différentes des zones climatiques du Mali.

La volonté de contribuer à la mise au point d'un phytomédicament à base de feuilles de *G. senegalensis* utilisées dans le traitement traditionnel de l'hypertension artérielle.

La nécessité d'apporter la rétro-information aux tradipraticiens de santé, aux patients utilisateurs des feuilles de *G. senegalensis* pour la prise en charge de l'HTA.

OBJECTIFS :

Objectif général :

Etudier les feuilles de *Guiera senegalensis*, utilisées dans le traitement traditionnel de l'hypertension artérielle.

Objectifs spécifiques :

- Sélectionner cinq zones de peuplement naturel de *Guiera senegalensis*,
- Déterminer les caractères macroscopiques des feuilles et de poudres de *Guiera senegalensis* provenant de ces cinq zones,
- Déterminer les caractères organoleptiques (couleur, odeur et saveur) des feuilles et des poudres de *Guiera senegalensis* provenant de ces cinq zones,
- Déterminer les caractères microscopiques de la poudre des échantillons récoltés,
- Déterminer la teneur en eau et en cendres,
- Déterminer les teneurs des substances extractibles par certains solvants,
- Déterminer les constituants chimiques et les substances antiradicalaires des extraits des feuilles de cette plante.

CHAPITRE1 : PARTIE GENERALITES

I/ GENERALITE SUR L'HYPERTENSION ARTERIELLE

1) DEFINITION ET PHYSIOPATHOLOGIE

❖ Définition de la pression artérielle

La pression artérielle (ou pression sanguine) est la résultante de l'équilibre entre le débit cardiaque et les résistances périphériques [Beevers et al., 2007].

Elle est traduite sous forme d'équation en $PA = QC \cdot RAS$ (QC désigne le débit cardiaque et RAS les résistances artérielles systémiques).

Or le débit cardiaque est égal à la fréquence cardiaque (FC) multipliée par le volume d'éjection systolique (VES). La pression artérielle est donc fonction de la fréquence cardiaque, du volume d'éjection systolique et des mécanismes de contrôle des résistances vasculaires. Elle est donnée par 2 valeurs dont la première, la pression artérielle systolique (PAS) est la pression artérielle obtenue pendant la contraction du cœur et la seconde, la pression artérielle diastolique (PAD) est la mesure obtenue pendant le repos du cœur. La pression artérielle normale varie de 110 à 140 mmHg pour la PAS et de 60 à 90 mmHg pour le PAD.

❖ Mesure de la pression artérielle

La mesure de la pression artérielle est indispensable dans le diagnostic de l'hypertension artérielle. En raison de la fluctuation de la pression artérielle durant les moments de la journée, entre les jours, les mois et voire les saisons, plusieurs mesures à différentes occasions sont nécessaires [Mancia et al., 2007]. Dans les études de prévalence, en raison des contraintes du grand nombre de participants, des contraintes financières et de temps, plusieurs mesures de la pression artérielle en une seule occasion sont souvent pratiquées [WHO, 2006]. Que ce soit en une seule occasion ou à plusieurs occasions (dans le diagnostic), toute mesure de la pression artérielle doit respecter un minimum de conditions. Selon le guide européen [Mancia et al., 2013] et le guide américain (JNC7) [Chobanian et al., 2003] de gestion de l'HTA, les précautions suivantes doivent être prises:

- Le patient doit se reposer (en position assise) pendant 3 à 5 minutes avant que les mesures commencent ;
- Prendre au moins 2 mesures de la PA espacées de une à 2 minutes, le patient en position assise ; réaliser éventuellement d'autres mesures si les 2 premières sont quasiment différentes. Considérer la moyenne des dernières mesures comme la pression artérielle du patient ;
- Utiliser une vessie standard (1213 cm de large et 35 cm de long), mais avoir un plus large et un plus petit respectivement pour les gros bras (circonférence > 32 cm) et les bras minces ;

- □ Maintenir le brassard à la hauteur du cœur quelle que soit la position du patient ;
- □ Si nous utilisons la méthode auscultatoire, utiliser les sons de la phase 1 et de la phase 4 de Korotkoff pour identifier la PAS et la PAD respectivement;
- □ Mesurer la PA sur les 2 bras au premier rendez-vous afin de détecter une possible différence ; et considérer le bras avec la plus haute PA comme celui de référence.

Certains facteurs sont identifiés comme pouvant entraîner une modification de la pression artérielle. C'est pour cela que 30 mn avant la prise de la pression artérielle, il faut s'assurer de les éliminer ; ce sont : la consommation d'une cigarette, l'ingestion de la nourriture ou de la caféine, l'exercice physique intense, un colon ou une vessie remplie, la prise de médicaments en vente libre [**Grim et al., 2007**].

Les outils de mesure de la PA sont de plus en plus diversifiés. Mais le traditionnel sphygmomanomètre à mercure utilisé en associant un stéthoscope reste difficile à remplacer, car très précis, hautement reproductible et constitue une méthode simple pour la prise de la PA [**Grim et al., 2007**]. Il a longtemps été le « gold standard » des instruments de mesure au bureau depuis plus d'un siècle. Ses pannes sont beaucoup plus relatives à la vessie, le brassard et la valve qu'au manomètre mercure lui-même. Comme tout appareil, il a besoin d'une maintenance régulière.

Les appareils électroniques sont de plus en plus disponibles et rendent possible la mesure de la PA, outre le bras, au poignet ou au doigt du patient. Mais plus le site de la mesure est proximal (plus proche du cœur), mieux sera la mesure. Aussi la mesure au bras demeure toujours la méthode standard et la mesure utilisée dans toutes les études épidémiologiques [**Grim et al., 2007**]. La mesure au niveau du poignet est la plus facile à réaliser. Il n'y a pas de problème de taille de brassard, car la variation de la circonférence des poignets n'est pas étendue et l'appareil consomme moins d'énergie (le brassard étant plus petit). Il cause moins d'inconfort aux patients. La contrainte majeure pour cette mesure est que le poignet doit être porté à la hauteur du cœur quand la lecture commence ; et cette exigence pourrait augmenter la possibilité de mesures erronées [**Grim et al., 2007**]. Les appareils pour mesure de la PA au doigt sont faciles à utiliser. Ils disposent d'un brassard encerclant le doigt. Dans cette méthode il y a un effet hydrostatique de la différence entre le niveau du doigt et celui du cœur à contrôler. Pour ce fait, durant la mesure, le doigt doit être porté sur la poitrine au niveau du cœur. Malgré cette précaution, leur précision n'est pas reconnue par tous [**Grim et al., 2007**]. Les appareils de mesure de la PA sont variés, mais n'ont pas la même précision. Les appareils électroniques sont d'un usage facile et il faut toujours privilégier la prise de la mesure au niveau du bras.

❖ Définition de l'hypertension artérielle et classification

L'HTA est un état d'élévation non physiologique et persistante de la pression sanguine [Lloyd-Jones et al., 2007].

Des chiffres au-delà desquels la pression artérielle est considérée comme élevée ont été fixés de façon arbitraire et ont évolué au fil des années selon l'avancée des recherches. En 1978, l'OMS reconnaissait comme pression sanguine élevée toute PAS supérieure ou égale à 160 mm Hg au repos et/ou toute PAD supérieure ou égale à 95 mm Hg au repos [Lloyd-Jones et al., 2007]. La définition actuelle est celle du « The seventh report of Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure » (JNC 7) [Chobanian et al., 2003] aux États-Unis en 2003. Dans ce rapport, l'HTA est définie comme toute PAS supérieure ou égale à 140 mm Hg et/ou toute PAD supérieure ou égale à 90mm Hg. Ces limites sont également reconnues par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et les autres sociétés d'Hypertension [Mancia et al., 2013, Whitworth JA, World Health Organization, 2003].

Dans la classification des niveaux de pression artérielle, il y a un parallélisme dans le découpage des classes fait par le JNC 7 en 2003 [Chobanian et al., 2003] et l' « European Society of Hypertension/European Society of Cardiology » (ESH/ESC) [Mancia et al., 2013] en 2013 (Tableau N°1). Ce parallélisme existe depuis 2003 [European Society of Hypertension-European Society of Cardiology Guidelines C, 2003]. La classe normale de JNC 7 correspond à la classe optimale de ESH/ESC, la préhypertension de JNC 7 correspond à la fusion des 2 classes « Normale et Normale élevée » de ESH/ESC, les stades 1 sont identiques, le stade 2 de JNC7 correspond à la fusion des classes 2 et 3 du guide européen ESH/ESC [Chobanian et al., 2003 ; Mancia et al., 2013]. Au fil du temps et surtout à la lueur des dernières recherches, des mises à jour s'opèrent dans les guides. C'est le cas du rapport du JNC 8 qui recommande maintenant l'objectif de pression artérielle de moins de 150/90 mm Hg (au lieu d'une PA <140/90 mm Hg) chez les personnes âgées de 60ans et plus, sous traitement [James et al., 2014].

Tableau I:Définition et classification des niveaux de pression artérielle

	PAS (mm Hg)		PAD (mm Hg)
Classes du JNC7			
Normal	<120	et	<80
Pré hypertension	120-139	ou	80-89
Hypertension stade1	140-159	ou	90-99
Hypertension stade2	≥160	ou	≥100
Classes de ESH/ESC			
Optimal	<120	et	<80
Normal	120-129	et/ou	80-84
Normal élevé	130-139	et/ou	85-89
Hypertension stade1	140-159	et/ou	90-99
Hypertension stade2	160-179	et/ou	100-109
Hypertension stade3	≥180	et/ou	≥110

PAS : Pression artérielle systolique ; PAD : Pression artérielle diastolique.

2) EPIDEMIOLOGIE, CAUSES ET FACTEURS DE RISQUES :

❖ EPIDEMIOLOGIE :

Chez plus de 95% des patients ayant une hypertension, aucune cause précise ne peut être identifiée. Le diagnostic porté est alors celui d'hypertension primitive ou essentielle.

Cependant, on peut identifier :

- des facteurs prédisposants: l'hérédité familiale et les facteurs génétiques ;
- des facteurs favorisants et aggravants : cadre de vie (urbanisation, industrie), l'âge avancé, l'apport sodé ;

Par ailleurs, chez la plus petite minorité (5%) de patients pour lesquels on peut repérer une cause précise, on porte alors un diagnostic d'hypertension secondaire.

❖ CAUSES :

La classification des causes possibles d'hypertension secondaire est indiquée dans le

Tableau II: Classification des causes possibles d'hypertension secondaire

Causes	Exemples
HTA iatrogène	Contraceptifs hormonaux AINS Erythropoïétine
HTA associée à des troubles rénaux	Glomérulonéphrite aiguë Néphropathie diabétique HTA rénovasculaire Rétention sodée primitive
HTA associée à des troubles endocriniens	Acromégalie Pheochromocytome Hypothyroïdie Hyperthyroïdie Hypercalcémie

AINS : Anti-inflammatoire non stéroïdiens

❖ **LES FACTEURS DE RISQUES CARDIOVASCULAIRES :**

L'hypertension artérielle est un des facteurs de risque majeurs d'événement vasculaire (accident vasculaire cérébral en particulier). Certains éléments comme le stress, le tabagisme, la consommation de café, des apports faibles en calcium et magnésium peuvent favoriser l'hypertension. Sont à prendre en compte le surpoids et l'obésité (entre 11 et 25% du risque cinq autres facteurs selon les populations), un apport élevé en sodium (entre 9 et 17%), un apport faible en potassium (4 et 17%), une faible activité physique (entre 5 et 13%) et une forte consommation d'alcool (entre 2 et 3%) [OMS, 2013]

La prévalence de l'HTA augmente avec l'âge, le pourcentage d'hypertendus est de l'ordre de :

- 1 % dans la tranche d'âge 20–29 ans ;
- 20 % dans la tranche d'âge 60–69 ans ;
- 50 % au-delà de 80 ans.

Le vieillissement normal s'accompagne d'une perte de distensibilité des artères élastiques

(Gros troncs artériels), ce qui entraîne obligatoirement une augmentation de la pression artérielle systolique. L'HTA systolique isolée est donc un problème fréquent chez la personne âgée.

L'HTA est plus fréquente chez la femme et le sujet noir.

L'HTA est plus fréquente chez les obèses, dans les populations à forte consommation de sel et dans les couches défavorisées. D'autres facteurs prédisposent à l'hypertension : consommation d'alcool, vie sédentaire et exposition à des stress répétés.

Il existe une prédisposition génétique dans 30 % des cas environ.

L'hypertension est un des facteurs de risque majeurs de l'athérosclérose. Cf. (item 309 :http://umvf.univ-nantes.fr/cardiologie-et-maladiesvasculaires/enseignement/cardio_309/site/html/).

3) MANIFESTATIONS CLINIQUES

❖ Circonstances de découverte de l'HTA

• Découverte fortuite

Très souvent, l'HTA est totalement latente. Son diagnostic repose sur une mesure fortuite de la pression artérielle lors d'une maladie intercurrente ou sur un contrôle systématique (Consultation, grossesse, médecine scolaire, médecine du travail...). C'est tout l'intérêt d'une mesure au moins annuelle de la pression artérielle chez tous les individus.

• Symptômes révélateurs

Ils sont évocateurs du diagnostic mais pas spécifiques. Ces manifestations fonctionnelles qui sont des signes d'alerte sont à l'origine de la consultation médicale [Cohen A 1991].

Il s'agit des signes de Dieulafoy et autres:

- des céphalées occipitales matinales ;
- de pollakiurie nocturne ;
- de vertiges ;
- des bourdonnements d'oreilles (Acouphène) ;
- de phosphène (Impression de mouches volantes devant les yeux) ;
- de fatigabilité anormale, nervosité, insomnie ;
- de l'épistaxis.

❖ Complications de l'HTA

La persistance de l'HTA tient à l'atteinte des organes cibles ; un certain nombre d'organes nobles peuvent être atteints à priori, le cœur, le cerveau, le rein mais aussi l'œil.

- **Cœur**: l'HTA si elle se prolonge, entraîne en premier lieu une hypertrophie ventriculaire gauche, mécanisme compensateur, puis la fonction diastolique s'altère et l'insuffisance

cardiaque congestive apparaît. On peut aussi avoir les coronaropathies (angor, infarctus du myocarde) par réduction du flux coronaire à l'effort ou en cas de stress et les arythmies, surtout fibrillation auriculaire.

En pratique, un seul examen est recommandé initialement, il s'agit de l'**électrocardiogramme** (ECG). Cet ECG de repos a trois buts essentiels.

Il permet tout d'abord de dépister une hypertrophie ventriculaire gauche (HVG), témoignant d'une souffrance myocardique en rapport avec l'HTA.

L'ECG dépiste également une possible ischémie myocardique compliquant l'HTA, et se manifestant par des troubles de la repolarisation (ondes T négatives et symétriques sous décalage du segment ST).

Son troisième but est de diagnostiquer d'éventuels troubles de la conduction ou du rythme qui pourraient contre-indiquer certaines molécules anti-hypertensives ; l'HVG est un facteur de développement d'une arythmie complète par fibrillation auriculaire [**Bouchet et al., 1998**].

L'**échocardiographie** par voie transthoracique, ou échographie cardiaque est l'un des examens les plus performants pour apprécier le fonctionnement cardiaque et donc le retentissement de l'HTA.

C'est l'examen de référence pour le diagnostic de l'HVG, du fait de ses meilleures sensibilités et spécificités en comparaison à l'ECG.

Le deuxième rôle de l'échographie cardiaque est d'apprécier la fonction ventriculaire gauche. Enfin l'échocardiographie permet de rechercher des signes éventuels de cardiopathie ischémique associée, comme les troubles de la cinétique segmentaire ventriculaire.

L'indication de l'**épreuve d'effort** est posée par le cardiologue en fonction du contexte clinique et échographique ; son interprétation est parfois difficile chez l'hypertendu. On la recommande en cas de suspicion d'insuffisance coronarienne : manifestations cliniques d'angor, troubles de la repolarisation sur l'ECG de base (en l'absence d'HVG), ou lorsque les facteurs de risques sont nombreux et mal contrôlés (on recherche alors une ischémie silencieuse).

Le deuxième but est l'évaluation du profil tensionnel à l'effort, notamment lorsqu'un patient hypertendu souhaite avoir une activité sportive de haut niveau.

Un test d'effort positif chez l'hypertendu est le plus souvent complété par une **scintigraphie myocardique d'effort**. Elle permet, outre la recherche de signes d'ischémie myocardique, une analyse de la fonction du ventricule gauche et son adaptation à l'effort, que n'apporte pas l'épreuve classique.

- **Cerveau :**

Une atteinte du système nerveux central est fréquente. Elle se manifeste en particulier par la survenue possible :

.d'une ischémie cérébrale transitoire

.d'un accident vasculaire cérébral hémorragique, par rupture d'un vaisseau cérébral, ou ischémique par obstruction d'une artère par de l'athérome ou par un thrombus (conséquence de la rupture des plaques) entraînant une hémiplégié, dysarthrie, aphasie, ... voir coma.

.encéphalopathie hypertensive (hypertension sévère, troubles de conscience, rétinopathie avec œdème papillaire, crises convulsives), encas d'HTA à chiffres très élevés ;

.d'une démence vasculaire avec atteinte diffuse des artères cérébrales par de l'athérome.

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) et la tomodensitométrie (TDM) cérébrales n'ont bien évidemment pas leur place en routine, mais doivent être prescrites en cas de déclin cognitif faisant suspecter une démence vasculaire en rapport avec l'HTA. N'oublions pas le doppler des troncs supra aortiques dans l'évaluation du retentissement de l'HTA sur les vaisseaux à visée cérébrale, et ce indépendamment de l'épaisseur intima-média (EIM).

- **Rein :**

Un mauvais contrôle des chiffres tensionnels peut provoquer des lésions de néphroangiosclérose au niveau des artères et artérioles rénales, et mener à terme à une néphropathie glomérulaire et tubulo-interstitielle avec protéinurie modérée. La quantification de la protéinurie, par bandelette urinaire au cabinet médical, ou mieux, par protéine urinaire sur 24 heures, est décisive quant aux options de traitement et au suivi d'une HTA. Lorsqu'un diabète est associé, l'appréciation de la filtration glomérulaire passe également par le dosage de la micro albuminurie. Ce marqueur est en effet d'apparition plus précoce que la dégradation de la fonction rénale. Pour la société européenne d'hypertension (ESH) [Jouad, 2001], la légère dégradation de la créatinine et la micro albuminurie sont signes d'atteinte rénale alors que la protéinurie et la dysfonction rénale sont des marqueurs de pathologie associées. En cas d'insuffisance rénale ou de protéinurie importante, l'échographie rénale est de toute façon indiquée afin d'estimer le retentissement sur le rein de la néphroangiosclérose. Le rapport insuffisance rénale HTA est double : l'un peut être la cause de l'autre et inversement. **L'échographie rénale** suit la même logique, en permettant de découvrir des lésions provoquées par une insuffisance rénale d'origine hypertensive, ou à l'inverse des lésions suspectes d'être impliquées dans le mécanisme de l'HTA. Ainsi, un petit rein unilatéral évoque une pathologie réno-vasculaire homolatérale, deux gros reins kystique s'orientent vers une polykystose rénale, alors que deux reins de petite taille évoquent une néphropathie chronique, possiblement d'origine hypertensive.

- **les vaisseaux : traquer les lésions d'artériosclérose et d'athérosclérose :**

Derniers organes cibles particulièrement vulnérables, les vaisseaux doivent être explorés s'il existe une symptomatologie clinique ou en cas de facteurs de risques associés. L'HTA participe en effet à l'athérosclérose, c'est-à-dire la rigidification de la paroi des artères, et à l'athérosclérose, qui est la constitution de plaques dans la lumière artérielle. L'ESH place l'EIM dans les examens d'évaluation de l'atteinte des organes cibles (AOC) et les doppler ou autres examens d'imagerie (IRM, angiographies...) dans le bataillon de recherche des maladies cardio-vasculaires associées.

Si le fond d'œil était en général recommandé dans le bilan de l'hypertendu, les indications actuelles se restreignent aux hypertendus diabétiques et aux hypertensions suspectes de malignité (PAD>120mmHg).

Deux types de lésions pourront être diagnostiquées, témoignant du retentissement de l'HTA sur les vaisseaux de l'œil, les lésions de rétinopathie hypertensive pourront régresser à la normalisation des chiffres tensionnels. Par contre, les lésions d'artériosclérose rétiniennes sont irréversibles, et indépendantes du niveau de la pression artérielle, témoignant d'une évolution ancienne d'une HTA mal contrôlée.

Lors du suivi d'un patient « polyartériel », **les examens doppler** doivent être répétés en cas d'aggravation de la symptomatologie clinique, et régulièrement pour juger de l'évolutivité des lésions. L'artérite oblitérante des membres inférieurs ou les anévrysmes de l'aorte abdominale apparaissent comme largement sous diagnostiqués en France alors que leur diagnostic clinique et para clinique répond à une logique élémentaire devant un patient à risque. Les dopplers des membres inférieurs, associés aux techniques d'imagerie vasculaire (artériographie, angio-IRM etc.) ont donc leur place en matière d'évaluation du retentissement d'une HTA.

La mesure de l'épaisseur intima-média carotidienne (EIM) apprécie également le retentissement de l'hypertension artérielle tout en étant corrélée au risque cardiovasculaire. La réalisation de l'EIM fournit donc des éléments pour diagnostiquer une atteinte vasculaire pré-clinique ; elle apporte des informations pronostiques importantes, et sa réalisation devrait faire l'objet de recommandations lors de la prise en charge de l'hypertendu dès sa phase initiale pour constituer ensuite un élément de base au suivi vasculaire.

4) DIAGNOSTIQUES BIOLOGIQUES :

L'évaluation diagnostique, en plus de la mesure de la pression artérielle, repose sur des examens complémentaires. Les examens de laboratoire permettent de mettre en évidence la présence de facteurs de risque, d'objectiver la présence d'une HTA secondaire et également d'apprécier la présence d'atteinte des organes cibles.

En 1999, l'OMS et l'ISH recommandaient le bilan standard suivant devant une HTA [Chalmers et al 1999].

- Numération formule sanguine (NFS) ;
- Ionogramme sanguin (potassium, sodium) ;
- Glycémie ;
- Créatininémie ;
- Cholestérolémie (Cholestérol total et HDL-cholesterol) ;
- Triglycéridémie à jeun ;
- Bandelette urinaire : protéinurie, glycosurie, hématurie ;
- Urée sanguine.

L'électrocardiogramme (ECG) et le fond d'œil (si l'HTA est sévère) sont les examens para cliniques effectués.

5) PRISE EN CHARGE (ou TRAITEMENT)

❖ Mesures hygiéno-diététiques (MHD)

Les mesures hygiéno-diététiques, destinées à modifier le mode de vie (traitements non pharmacologiques) sont utilisées pour quatre raisons complémentaires ; ces raisons sont [OMS, 1996] :

- abaisser la tension artérielle au niveau individuel ;
- réduire le recours aux antihypertenseurs ;
- réduire les facteurs de risque associés, au niveau individuel.

Ainsi, les mesures liées au mode de vie qui contribuent à abaisser la tension artérielle sont :

- la réduction pondérale ;
- la réduction de la consommation d'alcool ;
- l'augmentation de l'activité physique ;
- la réduction du sel dans l'alimentation ;
- l'arrêt du tabagisme ;
- l'augmentation de la consommation des fruits et légumes.

❖ Les traitements pharmacologiques

Les médicaments antihypertenseurs se subdivisent en trois grandes classes.

• Les diurétiques

Ce sont des molécules qui ont la propriété de baisser la PA en favorisant une excrétion hydrosodée à travers la filtration glomérulaire. Les diurétiques qui regroupent les thiazidiques (Hydrochlorothiazide), les diurétiques de l'anse (Furosémide), les diurétiques qui épargnent les ions potassiques (Amiloride) et les anti-aldostérones (Éplérénone) sont d'un coût relativement faible. Leur utilisation est souvent recommandée en première ligne par l'OMS et le JNC-7 [Whitworth, World Health Organization, 2003 ; Chobanian et al., 2003]. Leur efficacité en monothérapie sur la baisse de la PA (réduction de 15 mm Hg pour la PAS et de 10 mm Hg pour la PAD) ainsi que leur capacité à réduire la mortalité cardiovasculaire sont démontrées par de nombreux essais thérapeutiques [Gnakamene et al., 2009]. Ils sont déconseillés en cas d'insuffisance rénale évolutive [Gnakamene et al., 2009].

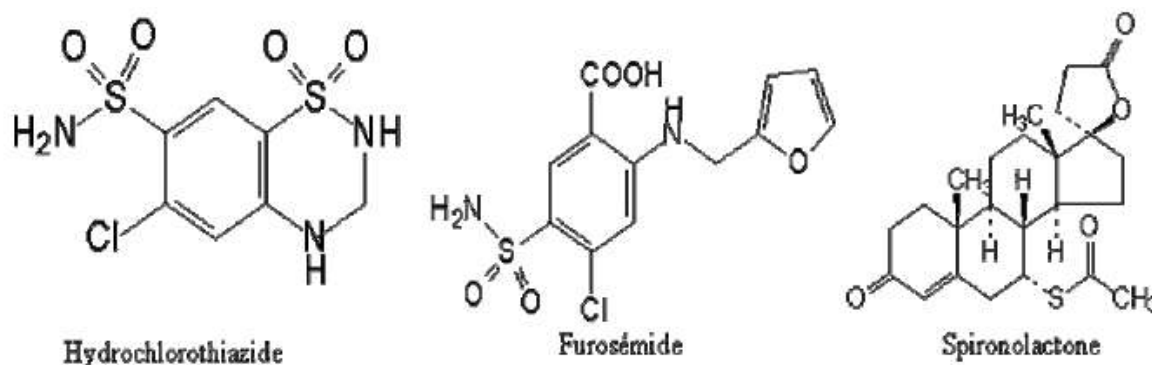


Figure N°1 : Structure de quelques diurétiques

• Les inhibiteurs adrénergiques

Les bêtabloquants (Acébutolol, Aténolol=Captenol[®], Propranolol=Avlocardyl[®]) constituent le premier groupe de ces inhibiteurs adrénergiques. Les bêtabloquants inhibent de façon spécifique et compétitive le récepteur bêta adrénergique périphérique. Leur effet hypotenseur s'exerce par l'abaissement de la fréquence cardiaque et du débit d'éjection ventriculaire gauche [Gnakamene et al., 2009]. Ils sont donc intéressants pour les cas d'HTA associé à une insuffisance coronaire et cardiaque. Leur principal inconvénient est qu'ils perturbent le métabolisme glucidique et lipidique entraînant ainsi une prise de poids et une apparition de nouveaux cas de diabète chez des patients prédisposés [Gnakamene et al., 2009, Elliot et al., 2007, Gress et al., 2000]. Les bêtabloquants sont généralement moins efficaces chez les

personnes noires hypertendues comparées à celles blanches si bien qu'il faut des doses plus élevées chez les noirs pour avoir le même effet [Gibbs et al., 1999].

Exemple de structure : le propranolol

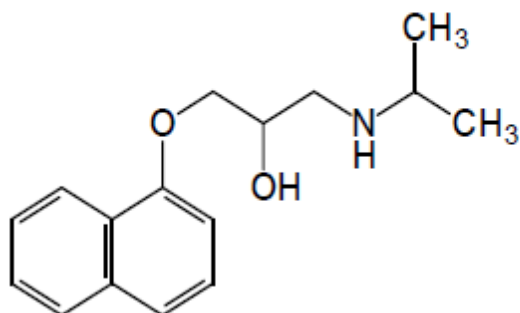


Figure N°2 : Structure du Propranolol

Les alpha bloquants (périphériques ou centraux) constituent le deuxième groupe des inhibiteurs adrénergiques. Les alphabloquants périphériques (ex: Prazosine) sont d'efficacité équivalente aux diurétiques et aux bêtabloquants et ne semblent pas perturber le profil lipidique et la sensibilité à l'insuline [Gnakamene et al., 2009]. Les alphabloquants centraux (ex: Clonidine) inhibent le système nerveux sympathique au niveau central, mais ne démontrent pas un effet cardioprotecteur ou néphroprotecteur [Gnakamene et al., 2009]. Ils réduisent davantage la PA lorsqu'ils sont combinés à presque tous les antihypertenseurs de toutes les classes et sont utiles dans les schémas thérapeutiques contemporains de patients souffrant d'HTA résistant [Flack et al., 2010].

- **Les vasodilatateurs**

- Les inhibiteurs du calcium

Ils ont la propriété de dilater les vaisseaux sanguins et d'abaisser les résistances vasculaires périphériques. Utilisés en monothérapie, ils entraînent une baisse de 10 à 20 % de la PA et sont d'efficacité équivalente avec les diurétiques, les IEC, les bêtabloquants [Gnakamene et al., 2009, Eisenberg et al., 2004]. Une récente méta-analyse souligne l'efficacité des inhibiteurs calciques dans la réduction des accidents vasculaires cérébraux (AVC), la maladie coronaire et les événements cardiovasculaires [Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration, 2003]. Il est prouvé par une étude comparative chez les personnes noires hypertendues que les inhibiteurs calciques (verapamil) sont plus efficaces que les

bêtabloquants (Atenolol) et les inhibiteurs de l'enzyme de conversion (Captopril) [Flack et al., 2010].

□ □ Les inhibiteurs du système rénine-angiotensine

Le système rénine-angiotensine a pour rôle de maintenir la pression artérielle par son action vasoconstrictrice et hypertrophiant sur les artérioles [Re, 2004]. Les inhibiteurs de ce système agissent soit par inhibition de la sécrétion de la rénine, soit par le blocage direct de l'activité rénine plasmatique ou par inhibition des effets de l'angiotensine II.

• L'inhibiteur de la rénine :

La molécule se nomme Aliskiren et agit en inhibant directement la rénine. Cet inhibiteur peut s'utiliser en monothérapie ou en combinaison avec d'autres antihypertenseurs. Son action de réduction de la PAD et de la PAS est remarquable aussi bien chez les jeunes ou les vieilles personnes hypertendues [Mancia et al., 2013].

• Les inhibiteurs de l'enzyme de conversion (IEC):

Les médicaments de cette catégorie inhibent l'enzyme qui transforme l'Angiotensine I (forme inactive) en Angiotensine II (puissant vasoconstricteur). Leurs effets thérapeutiques sont semblables aux effets des médicaments des autres classes. Dans les pathologies cardiaques, ces inhibiteurs de l'enzyme de conversion améliorent l'espérance de vie en cas de dysfonctionnement ventriculaire gauche [Gnakamene et al., 2009]. Chez le sujet noir hypertendu, des travaux montrent que ces IEC provoquent chez certains patients une faible baisse de la PA et une association d'un diurétique est nécessaire [Gibbs et al., 1999 ; Flack et al., 2010]. De même, des résultats ont montré que les patients noirs nécessitaient entre 2 ou 4 fois la dose d'IEC pour atteindre une réponse similaire observée chez les patients non noirs [Weir et al., 1995].

• Les antagonistes de l'angiotensine II :

Ils bloquent par compétition les récepteurs de l'angiotensine II. Il est maintenant prouvé leur efficacité dans la réduction de la morbidité et la mortalité dans l'HTA, mais aussi dans les maladies des coronaires, l'insuffisance cardiaque, le diabète, l'insuffisance rénale [Weir et al., 1995].

Les médicaments antihypertenseurs sont mis au point à partir des connaissances de la physiopathologie de l'HTA. Ils agissent soit en compétition avec les neuromédiateurs pour les mêmes récepteurs qu'ils bloquent, soit ils inhibent directement l'enzyme qui ne sera plus capable d'agir. Plus de nouvelles connaissances de la physiopathologie seront développées, de nouvelles molécules antihypertenseurs pourraient voir le jour.

❖ La stratégie de traitement

Le traitement antihypertenseur vise la réduction de la morbidité et de la mortalité cardiovasculaire ainsi que le maintien à un niveau de vie de qualité. Ramener la PA à un niveau de contrôle est important, mais insuffisant. Il faut nécessairement un contrôle des facteurs de risque coexistant. Ces risques cardiovasculaires se distinguent en :

□ □ Facteurs de risque non modifiables : âge, sexe, antécédents familiaux d'accident cardiovasculaire (Infarctus du myocarde ou mort subite chez le père ou parent du premier degré de sexe masculin avant 55 ans, chez la mère ou parent du premier degré de sexe féminin avant 65 ans, Accident vasculaire cérébral avant 45 ans).

□ □ Facteurs de risque modifiables : Tabagisme actuel ou sevré depuis moins de 3 ans, Diabète traité ou non, Dyslipidémie (LDL-C > 1,15g/L; HDL-C < 0,40g/L) obésité abdominale (Tour de taille > 102 cm chez l'homme; > 88 cm chez la femme), stress, sédentarité.

□ □ Les atteintes rénales et les maladies vasculaires périphériques sont à considérer [Whitworth, World Health Organization, 2003].

Pour tout traitement, il faut donc « ...tenir compte du caractère asymptomatique de la pathologie, prendre en charge et contrôler tous les cofacteurs de risque et rechercher l'atteinte souvent subclinique d'organes cibles dont l'altération aggrave fortement le pronostic global » [Gnakamene et al., 2009]. En tenant compte de la PA et des facteurs de risque en présence, l'OMS stratifie le niveau de risque en trois catégories (faible, moyen, grand) tel que montré dans le tableau suivant.

Tableau III: Stratification du risque pour quantifier le pronostic (Guide de l'OMS sur l'HTA [Whitworth, World Health Organization, 2003])

Pression artérielle (mm Hg)			
Autres facteurs de risque et histoire de maladie	Grade I (PAS :140 à 160 ou PAD :90 à 100)	Grade II (PAS :160 à 180 ou PAD :100 à 110)	Grade III (PAS ≥180 ou PAD ≥110)
Aucun autre facteur de risque	Faible risque	Risque moyen	Grand risque
1 à 2 facteurs de risque	Risque moyen	Risque moyen	Risque moyen
3 ou plus facteur de risque	Grand risque	Grand risque	Grand risque

L'utilisation des moyens pharmacologiques doit être précédée d'une modification indispensable des habitudes de vie si nécessaire. Les moyens non pharmacologiques sont donc prioritaires.

L'initiation du traitement pharmacologique se fait souvent par monothérapie à faible dose avec une augmentation progressive. Chez les personnes âgées présentant une hypertension de grade 1 à 2, la monothérapie s'initie à faible dose avec une augmentation progressive toutes les 4 à 6 semaines si nécessaire [Gnakamene et al., 2009].

Les molécules utilisées souvent en monothérapie sont les diurétiques et les inhibiteurs calciques.

La bithérapie est préconisée quand il y a échec de la monothérapie ou devant la présence de cofacteurs qui justifient l'utilisation d'autres molécules. Les combinaisons possibles se résument dans la **Figure N°3**.

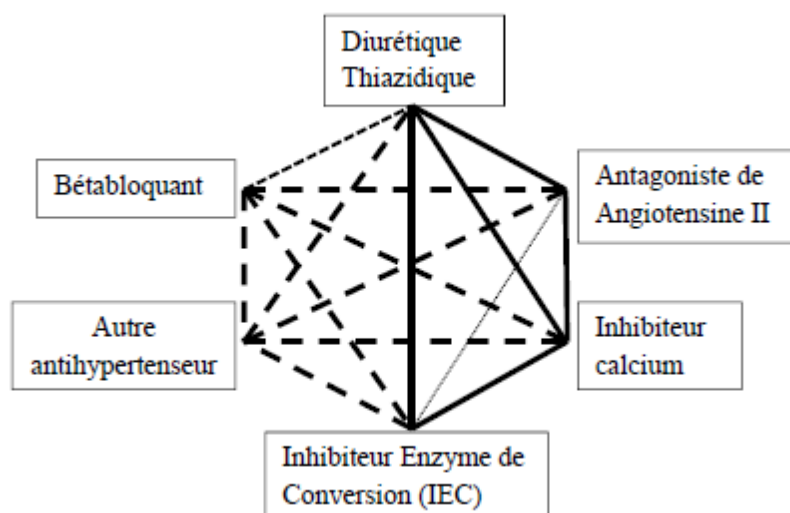


Figure N°3 : Possibles combinaisons des classes de médicaments antihypertenseurs
(—) Combinaisons préférées ;
(---) Combinaison utile (avec des limites)
(- -) Combinaisons possibles, mais moins bien testées ;
(----) Combinaison non recommandée. (Extrait du guide européen 2013) [Mancia et al., 2013]

Étant donné que l'HTA est une pathologie chronique, sa prise en charge nécessite un suivi au long cours du patient afin de décider d'un traitement, d'apprécier l'observance et les effets

secondaires [Gnakamene et al., 2009]. Pour le suivi du patient, l'auteur préconise de « ...fournir des instructions claires et écrites sur le traitement, dicter les mesures concernant le régime et les changements du style de vie, simplifier et réduire le traitement autant que possible, associer des proches ou la famille lors de l'information sur la maladie et le traitement, favoriser l'auto mesure de la PA, surveiller attentivement la survenue d'effets secondaires et modifier rapidement le traitement en fonction de l'évolution.. » [Gnakamene et al., 2009].

Sur le plan clinique, après le diagnostic, le patient est vu à 3 ou 4 mois pour évaluer l'efficacité et la tolérance du traitement. Après cela il peut être vu tous les 6 mois selon la sévérité de la pathologie. Des examens biologiques ou d'imagerie peuvent être réalisés à une fréquence dépendant des facteurs de risque en présence.

Des moyens efficaces de prise en charge existent, mais il faut que le prescripteur sache expliquer au patient ce qu'est sa maladie et le traitement au long cours. Les différentes thérapies (mono ou poly) doivent être instituées en tenant compte de la PA, de la présence d'autres facteurs de risque, de la tolérance du patient et de sa capacité à pouvoir honorer les ordonnances surtout pour les populations dans le contexte africain.

❖ **Traitement par des extraits de plantes médicinales :**

Spergularia purpurea Pers (Caryophyllaceae): les activités, antihypertensive et diurétique ont été mises en évidence par [Jouad et al., 2001] sur un rat hypertendu. Celles-ci seraient dues aux flavonoïdes présents dans les extraits.

Sclerocarya birrea (Anacardiaceae), ou prunier du sahel, espèce végétale poussant au Burkina Faso est une plante dont les extraits d'écorces de tronc sont utilisés dans le traitement de l'HTA [Nacoulma et al., 2007].

Leucas martinicensis (Lamiaceae) tout comme le *Chrysantellum americanum* (Asteraceae) sont des plantes riches en flavonols ; les parties aériennes sont utilisées dans le traitement de l'HTA et même du diabète de type 1 [Nacoulma et al., 2007].

L'activité antihypertensive de *Guiera senegalensis* (Combretaceae) a été mise en évidence sur la musculature lisse vasculaire de l'aorte isolée de lapin par [Valerie, 2008] ;

Tout comme Koumaré en 1968 a montré l'activité antihypertensive de cette même plante sur le ventricule isolé de grenouilles mâle et femelle

6) PREVENTION :

Selon l'OMS, cinq(5) mesures concrètes diminuent le risque de souffrir d'hypertension et des conséquences liées à la maladie :

-Adapter une alimentation saine :promouvoir un mode de vie sain, l'accent étant mis sur la nutrition adéquate des nourrissons et des jeunes ;réduire sa consommation de sel à moins de 5g/J(un peu moins d'une cuillère à café) ;manger cinq(5) portions de fruits et légumes/J ;réduire sa consommation de matière grasse totale et de graisses saturées.

-Eviter l'usage nocif de l'alcool, c'est-à-dire limiter sa consommation journalière à un verre standard maximum.

-Pratiquer une activité physique :pratiquer une activité physique régulière et encourager l'activité physique chez les et les jeunes (au moins 30mn/J) ; maintenir un poids normal :perdre 5kg de surpoids peut réduire de 2 à 10 points la tension artérielle systolique.

-Arrêter la consommation de tabac et l'exposition aux produits du tabac.

-Gérer le stress de façon saine, notamment par la méditation, l'exercice physique approprié et les relations sociales positives.

II/ GENERALITE SUR *GUIERA SENEGALENSIS* G.F GMEL (COMBRETACEAE)

1) INTRODUCTION :

Le Mali est un pays en voie de développement dont près de 80% de la population ont recourt à la médecine traditionnelle [OMS, 2002]. Pour cela l'étude des plantes médicinales doit tenir une place importante.

Parmi les plantes utilisées, figure *G.senegalensis* qui intervient dans la prise en charge de plusieurs maladies courantes.

- Le seigneur l'aurait créée le dimanche! Le premier jour de la semaine de la genèse aussi bien pour les juifs, les chrétiens que les musulmans....
- C'est peut être la raison pour laquelle les peulhs font du (Géloko) l'ainée de toutes les autres plantes?
- Et se trouve en même temps expliquées les propriétés magiques qui commanderaient certains usages de la plante!

C'est une des plantes médicinales les plus prisées de l'Afrique de l'ouest, et est utilisée pour traiter une grande variété de maladies dont: l'hypertension artérielle, le diabète, la toux, le paludisme, la diarrhée, la dysenterie etc.....

2) SYNONYMES : *Guiera senegalensis* (Lam), *Guiera glandulosa* (Sm)

3) SYSTEMATIQUE(OU CLASSIFICATION) :

Règne : Végétal

Embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Ordre : Myrtales

Famille : Combretaceae

Genre : *Guiera*

Espèce : *senegalensis*

Noms locaux et vernaculaires

Bambara : N'goundié

Bomou : Sountiawè, Sounlayi

Peulh : Géloko

Dogon: Gourou

Tamachek: Touhiba

Senoufo : Koubélégelman

Wolof : Nguier, Guier

Mossi : Wilinwiga, wilinwissi

Djerma : Sabré

Haoussa : Dania, Sabara

Anglais: Guiera

Français : Guiera du Sénégal

4) DESCRIPTION BOTANIQUE

Guiera senegalensis (*G. senegalensis*) est un arbuste pouvant atteindre 3 m de haut, mais se présente souvent sous forme de buisson ne dépassant pas 1,5 m de hauteur [ENDA, 1993].

- L'espèce est reconnaissable par son feuillage grisâtre et ses rameaux adultes rougeâtres ou grisâtres. Les jeunes rameaux sont tomenteux et parsemés de points glanduleux noirs.
- Les feuilles sont opposées ou sub-opposées avec un limbe ovale, elliptique ou ovo elliptique, fortement pubescent sur les deux faces mais surtout sur la face inférieure qui porte par ailleurs des points glanduleux noirs. La base peut être en coin, arrondie ou cordée et le sommet est en pointe courte. Il mesure généralement 2 à 4,5 cm de long sur 1,5 à 3 cm de large.
- La feuillaison est largement étalée sur toute l'année. Elle a lieu en général avec l'arrivée de la saison pluvieuse à partir du mois de mai, avec un optimum en juillet.

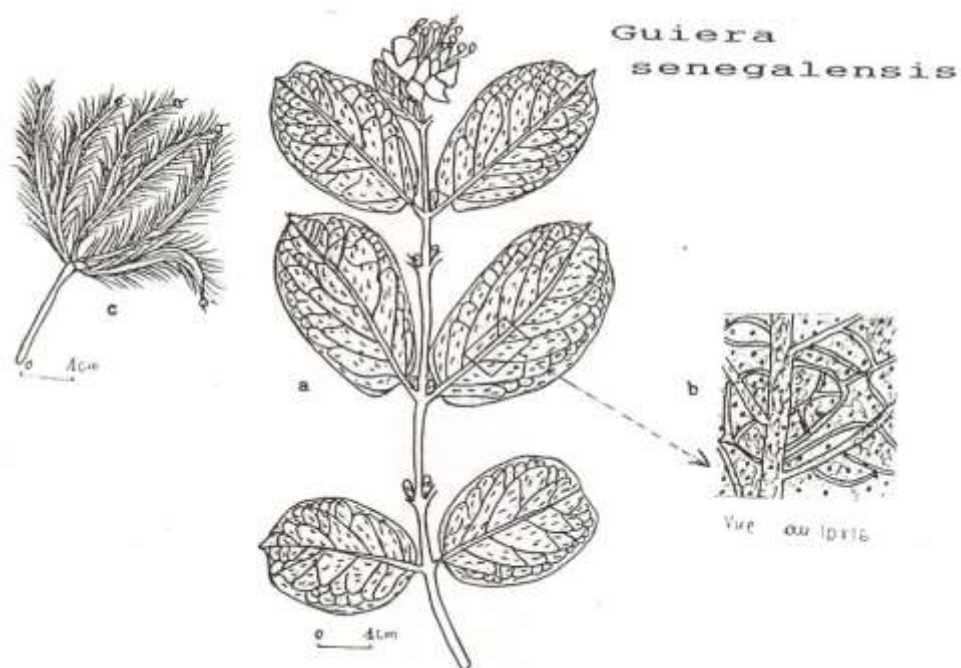
- Les inflorescences en capitules axillaires sphériques de 8 à 10 mm sont portées par des pédoncules de 3,5 cm de long.
- Toutes les fleurs sont d'abord renfermées dans une sorte d'involucre verdâtre à 4 pièces.
- Les fleurs sont très fines, jaunâtres, agglomérées en capitules sphériques [Berhaut, 1974]. De taille comprise entre 5 et 7 mm de diamètre, elles portent également les points glanduleux noirs.
- La floraison a lieu en saison pluvieuse en juillet, avec un optimum en août.
- Les infrutescences se présentent en forme étoilée ou de pattes d'araignée avec des fruits fortement velus, linéaires aux extrémités effilées et un petit renflement dans la zone médiane.
- Les fruits très tomenteux, portent assez longtemps les restes du stigmate; ils renferment en outre 5 stries correspondant aux formes rudimentaires des ailes. Ils mesurent en moyenne 3 à 4 cm de long.
- La fructification débute souvent à partir de fin août avec un optimum en octobre et la fin en novembre.
- Concernant les racines, de couleur brun rouge, elles ont une écorce peu épaisse se détachant facilement à la dessiccation. [Koumaré, 1968].



Figure N°4 : Photo de *Guiera senegalensis* JF.Gmel (Combretaceae)



Figure N°5:Galles présentes sur les feuilles de *Guiera senegalensis* JF.Gmel(Combretaceae)



a :rameau feuillé

b :détails de la face inférieure du limbe

c :infrutescence

Figure N°6 :Rameaux feuillés de *Guiera senegalensis*

5) HABITAT OU REPARTITION GEOGRAPHIQUE :

Originaire de l'Afrique de l'ouest, *Guiera senegalensis*(*G.senegalensis*) est présent dans la zone de savane du Sénégal, au Cameroun jusqu'au Soudan.

Elle se trouve un peu partout, sauf en Cassamance. Parfois présent dans les bas-fonds qui captent les eaux de ruissellement, elle acquiert une belle taille.

G. senegalensis est une espèce qui colonise de préférence les sols sablonneux sahéliens mais peut se retrouver sur presque tous les types de sols des savanes ou jachères. Il envahit les terrains défrichés sablonneux à tendance stérile [Berhaut, 1974].

6) USAGES TRADITIONNELS :

- L'espèce est bien connue des populations pour ses nombreuses propriétés médicinales.
- Les tiges feuillées, les tendres feuilles sont utilisées au Burkina Faso contre l'HTA [Nacoulma/Ouedraogo, 1996].
- . Les rameaux feuillés, les écorces et les racines sont recommandés dans le traitement des coliques et des diarrhées dysentériques. On lui reconnaît principalement des propriétés béchiques et fébrifuges d'où sa prescription pour la toux, les états dyspnéiques, le paludisme, les pneumopathies, les bronchopathies
- Les feuilles séchées au soleil ou au feu sont surtout utilisées pour leurs propriétés fébrifuges, diurétiques et anti-diarrhéiques. Elles sont aussi utilisées en médecine traditionnelle pour traiter les infections respiratoires, le rhumatisme et comme agent antimalarial.
- En usage interne, les galles de *G. senegalensis* sont utilisées pour leurs propriétés, diurétique, dépuratif, fébrifuge, antispasmodique, antiseptique, antifongique, antivirale. Ces galles sont utilisées dans le traitement de l'oligurie, de l'anurie, des accès pernicieux, du hoquet, des accès palustres, des coliques spasmodiques, des éruptions prurigineuses, de la hernie inguinale, du muguet, des démangeaisons, de la varicelle, de la variole, et de la rougeole [Nacoulma/Ouedraogo, 1996].

7) GROUPES CHIMIQUES :

La phytochimie des feuilles, des racines et des écorces de tronc de *Guiera senegalensis* a montré la présence de tanins galliques et catéchiques, de flavonoïdes, d'alcaloïdes, de coumarines, de saponosides, de mucilages, d'acides aminés, des hétérosides cardiotoniques et cyanogéniques [Koumaré, 1968; Nacoulma, 1996; Kouamé et al., 2009; Somboro et al., 2011; Sanogo, 2012].

Les extraits méthanolique et aqueux des galls contenaient des acides aminés, des alcaloïdes, des flavonoïdes, des stéroïdes, des triterpènes, des saponosides et des anthocyanes [Lamien, 2005].

Comme alcaloïdes indoliques: harmane, tétrahydroharmane et harmalane sont présents dans les feuilles et les racines de *G. senegalensis* [Ancolio et al., 2002; Fiot et al., 2006].

La guieranone A, une naphtyl butenone a été aussi isolée [Fiot et al., 2006].

Les principaux flavonoïdes isolés des feuilles de *G. senegalensis* sont : la myricitrine, myricétin-3-O-rhamnoside, myricétin-3-O-β-D glucopyranoside, myricétin-3-O-β-D galactopyranoside, myricétin-3-O-β-D (6''-O-galloyl)-lucopyranoside, myricétin-3-O-α-L-arabinopyranoside, la quercétine, la quercitrine, quercétin-3-O-α-L-arabinopyranoside, la vitexine, la rutine, la catéchine, thiliroside, et la rhamnétine [Ficarra et al.,1997; Males et al.,1998](Figure N°7).

Les tanins rencontrés dans les feuilles, les galls, les écorces et dans les racines de *G. senegalensis* sont principalement des dérivés de l'acide gallique. Il s'agit de l'acide gallique lui-même et des acides : 3-O-, 5-O-, 1,3-di-O-, 3,4-di-O-, 3,5-di-O-, 4,5-di-O-, 1,3,4-tri-O-, 3,4,5-tri-O- et 1,3,4,5-tétra-O-galloylquinique ainsi que l'épicatéchine et l'épigallocatechine 3-O-gallate [Mahmood et al., 1993; Bouche et al., 1998; Bouche et al., 2000] (Figure N°8).

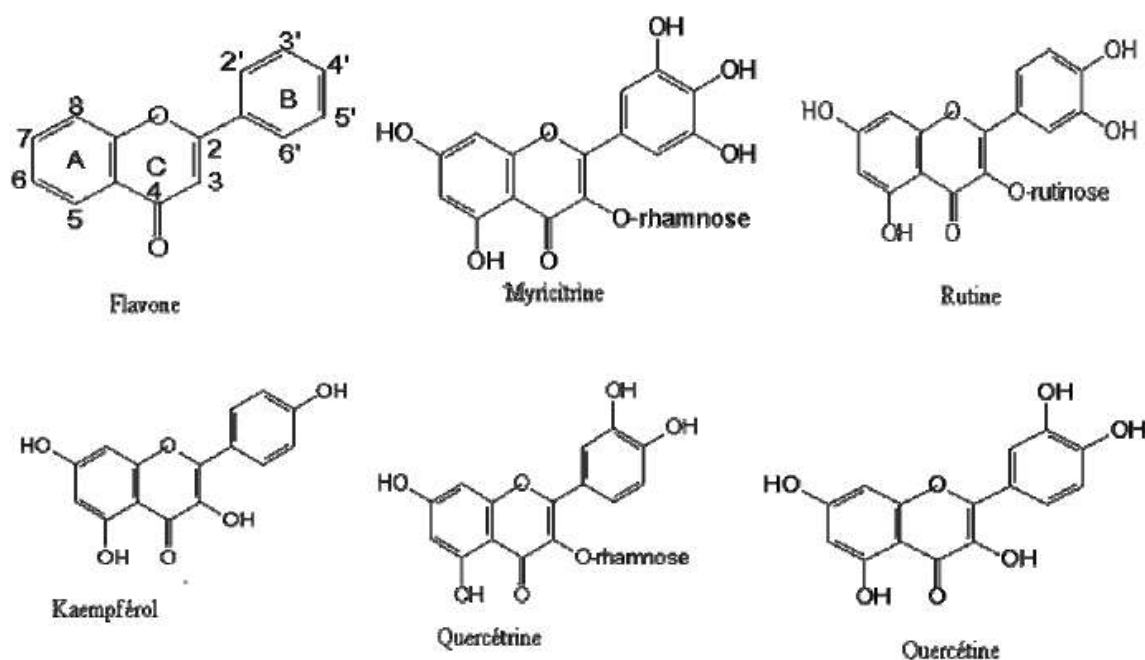


Figure N°7 : Structure de quelques flavonoïdes de *Guiera senegalensis*

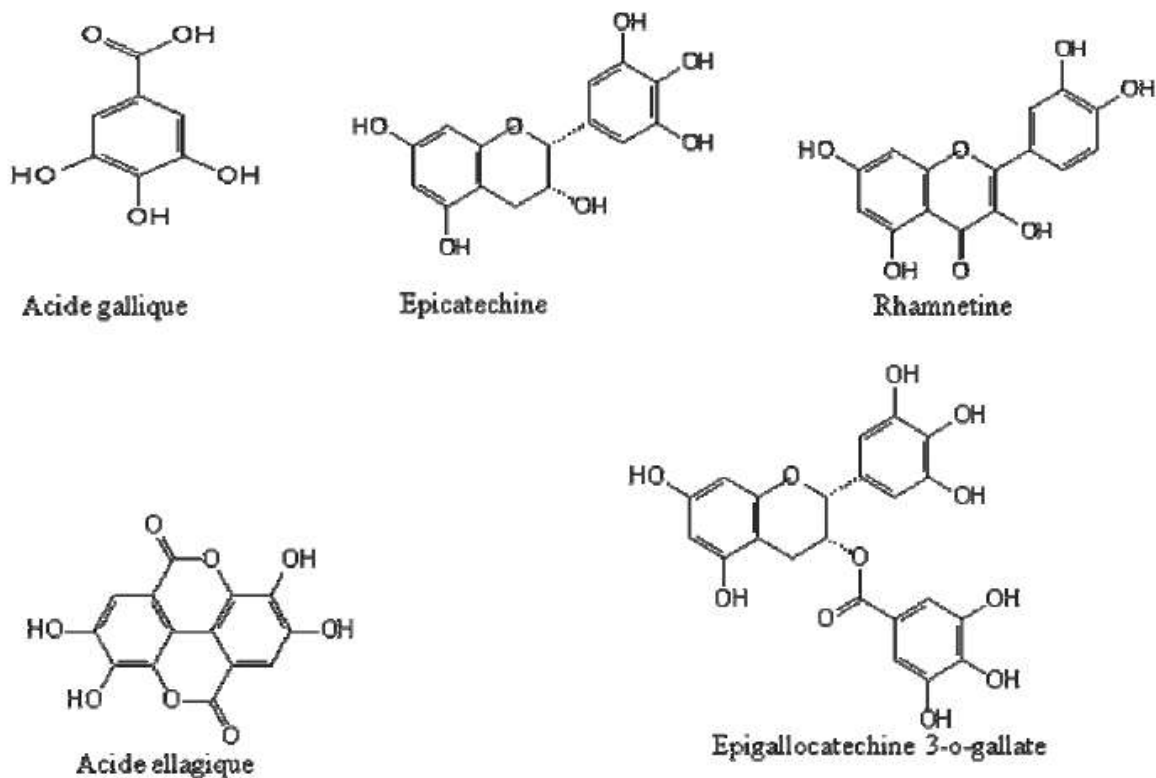


Figure N°8 : Structure des composés de base des tanins de *Guiera senegalensis*

8) ACTIONS PHARMACOLOGIQUES ET TOXICOLOGIQUES :

Guiera senegalensis présente plusieurs activités pharmacologiques parmi lesquelles nous avons: activités antipaludique, fébrifuge, diurétique, vomitive, antitussive, hypotensive etc....

➤ **Activité anti-hypertensive :**

Les tanins, les alcaloïdes indoliques, les flavonoïdes et les saponosides contenus dans les feuilles et racines de *G. senegalensis* seraient responsables de l'activité hypotensive [Ouedraogo, 2008].

➤ **Activité antimicrobienne :**

Les extraits aqueux et organiques des feuilles de *G. senegalensis* ont montré des activités antimicrobiennes [Koumaré, 1968; ENDA, 1993; Sanogo et al., 1998a,b; Bassène et al., 1995; Silva et Gomes, 2003; Lamien, 2005; Salihu et Usman, 2015].

➤ **Activité antitussive :**

L'activité antitussive des feuilles a été prouvée par [Bosisio et al., 1997; Sanogo et al., 1998a,b; Kudi et al., 1999; Djatta et al., 2007; Dénou, 2008].

➤ **Activité anti-parasitaire :**

Les extraits et alcaloïdes des tiges, des feuilles et des racines ont révélé une activité antiparasitaire sur *Plasmodium* [Bénoit et al., 1996; Ancolio et al., 2002; Azas et al., 2002; Fiot et al., 2006; Jigam et al., 2011].

Les extraits de *Guiera* sont actifs sur *Trypanosoma brucei brucei* et *Trypanosoma cruzi* [Aderbauer et al., 2008; Traore et al., 2014].

➤ **Activité anti-inflammatoire :**

Au Burkina Faso des travaux ont montré que les galles de *Guiera senegalensis* avaient une forte activité anti-inflammatoire [Sombié et al., 2011a].

➤ **Autres activités pharmacologiques :**

Les feuilles de cette plante ont un pouvoir de détoxification du vénéin de serpent [Abubacar et al., 2000].

Des travaux antérieurs avaient montré que *G. senegalensis* possède un fort pouvoir antioxydant [Bouchet et al., 1998; Kouamé et al., 2009].

Au Burkina Faso des travaux ont montré que les galles de *G. senegalensis* présentaient un pouvoir antidiabétique [Sombié, 2012].

Les extraits de galles ont montré une activité cytotoxique sur les cellules de cancer du sein plus élevée que celle induite par l'étoposide [Kouamé et al., 2009].

La guieranone A, isolée des feuilles de *Guiera senegalensis*, est potentiellement cytotoxique et ces données soutiennent son possible emploi en chimiothérapie contre le cancer [Kouamé et al., 2012].

Cependant Shafei et al. ont trouvé que les extraits des feuilles n'avaient pas d'activité antifongique sur les souches microbiennes utilisées [Shafei et al., 2016].

➤ **Action toxicologique :**

La dose létale 50% (DL₅₀) de l'extrait méthanolique de feuilles par voie intrapéritonéale est de 1,3g/Kg [Abubacar et al., 2000]. Des études ont montré que les concentrations cytotoxiques 50% (CCy50) des galles de *Guiera senegalensis* chez les poulets étaient de 90 µg/mL pour le décocté aqueux et 88 µg/mL pour l'extrait hydroacétonique [Lamien, 2005].

De nombreux auteurs ont montré que d'une manière générale, aucune toxicité gênante n'a été signalée pour *Guiera senegalensis* par voie orale [Sombié, 2012].

9) CONCLUSION :

En conclusion, nous pouvons dire que les plantes médicinales et plus spécifiquement *G. senegalensis* contribuent beaucoup à l'amélioration de la prise en charge des maladies

courantes ainsi que des maladies métaboliques. Des études doivent être approfondies pour valoriser davantage nos plantes médicinales.

III/ GENERALITE SUR LES ANTI-OXYDANTS

Les antioxydants :

1) Définition :

Un antioxydant est toute substance qui lorsqu'elle est présente en faible concentration par rapport à celle du substrat oxydable, retarde ou prévient de manière significative l'oxydation de ce substrat.

2) Les différentes espèces réactives de l'oxygène :

- Les radicaux superoxydes ;
- Les radicaux libres ;
- Les radicaux hydroxyles ;
- Les radicaux alkoxyles et peroxyles ;
- Le peroxyde d'hydrogène ;
- L'oxygène singulet ;

Ces espèces sont utilisées pour l'organisme afin de combattre les agents infectieux

3) Origine des antioxydants :

Nous trouvons beaucoup d'antioxydants dans notre nourriture, tels que: les vitamines E, C, B, les caroténoïdes, les polyphénols (les flavonols). Il semblerait que ces derniers contribuent de manière significative à la prévention et le risque des maladies telles que le cancer et les maladies cardiaques :

- Les maladies cardio-vasculaires : l'infarctus de myocarde, les thromboses, l'artériosclérose.
- Les cancers: c'est particulièrement vrai pour ceux qui sont induits par le tabac (poumon, pancréas, bouche, oesophage, larynx, rein, vessie).
- Les accidents vasculaires cérébraux : les antioxydants ont une action thrombotique (thé).

4) Rôle des antioxydants :

Un intérêt croissant existe pour les antioxydants car il semblerait que les formes réactives de l'oxygène soient à l'origine de nombreuses maladies comme par exemple : la maladie de Parkinson, la maladie d'Alzheimer, l'athérosclérose, la polyarthrite chronique, le mongolisme ou encore le cancer [Chevalley, 2000].

Les antioxydants jouent également un rôle clé dans la régulation de l'oxygène, la réduction du stress oxydatif du tabac, la réduction du taux de cholestérol, la régulation des signaux cellulaires, ils ont aussi une action anti-infectieuse et hémostatique. La régulation de l'apoptose qui met en jeu des enzymatiques (caspases), des protéines régulatrices (P53, BCl2, NF,KB...) et des multiples interactions avec les facteurs de contrôle du cycle cellulaire. Le glutathion réduit, joue un rôle très complexe dans la régulation de l'apoptose mais aussi dans la transcription de gènes pro et anti-inflammatoires ou de gènes codant pour l'expression d'enzymes antioxydantes [Princemail, 2002].

5) Mécanismes physiologiques de la défense antioxydante :

L'oxygène, étant une molécule indispensable pour la vie, peut entraîner des dommages cellulaires importants par la formation des dérivés oxygénés activés (radicaux libres).

De nombreuses études épidémiologiques et cliniques ont suggéré le rôle des espèces réactives de l'oxygène (ERO) dans de nombreux processus pathologiques comme l'athérosclérose et la cancérogenèse. Face à ces maladies, l'organisme a besoin des systèmes de défense antioxydants composés d'enzymes (le glutathion peroxydases, peroxyrédoxine, hème oxygénase...), des vitamines (A, C, E), des protéines (la ferritine), des molécules antioxydantes de petite taille (les caroténoïdes, le glutathion, l'acide urique, la bilirubine...) qui préviennent ou luttent contre les différentes agressions de l'organisme. Ces composés maintiennent aussi les métaux de transitions dans un état inactif pour la formation d'ERO. Certains oligo-éléments comme le cuivre, le zinc, le sélénium sont indispensables pour l'activité des enzymes antioxydantes. Il faut signaler que les ERO peuvent jouer un rôle physiologique important comme la phagocytose des bactéries par les cellules polymorphonucléaires. Le stress oxydant peut résulter d'un dysfonctionnement de la chaîne mitochondriale, d'une activation de systèmes enzymatiques (NADPH oxydase, glucose oxydase), d'une libération de fer libre à partir des protéines chelatrices (ferritine) ou d'une oxydation de certaines molécules (glucose, hémoglobine, catécholamines,...)

Toutes ces défenses peuvent être renforcées par les apports exogènes en flavonoïdes (quercétine, rutine, resvératrol, pycnogénol) qui se retrouvent en grande quantité dans le vin rouge, le thé vert, les légumes et dans les extraits de *Guigko biloba*, de *Vaccinum myrtillus* et d'algues marines [Pincemail, 2002].

6) Le stress oxydant et les antioxydants comme agents de prévention :

De nombreux travaux indiquent que le stress oxydant est impliqué dans le développement de plus d'une centaine de pathologies (maladies cardiovasculaires, cancer, diabète, arthrite rhumatoïde, ...). D'autres études épidémiologiques et cliniques indiquent que des personnes

présentant des concentrations sanguines faibles en antioxydants sont plus à risque de développer des maladies cardiovasculaires que des sujets ayant un bilan antioxydant bien équilibré.

Les scientifiques accordent de plus en plus d'importance à une alimentation riche en fruits et légumes et/ou à la prise d'antioxydants en terme sur la prévention de l'incidence des maladies cardiovasculaires. La prise d'un cocktail d'antioxydants (effet de synergie) à des doses physiologiques pendant une longue durée est une piste privilégiée par rapport à l'ingestion d'un antioxydant pris à des mégadoses (effet pro oxydant). Dans cette optique, une étude française SUVIMAX est en cours sur l'impact de la prise pendant huit ans d'un mélange d'antioxydants à des doses physiologiques (30 mg de vitamine E, 120 mg de vitamine C, 6 mg de β -carotène, 100 μ g de sélénium et 20 mg de zinc) sur l'incidence de l'apparition des maladies cardiovasculaires et du cancer. Les antioxydants pris à des doses importantes pendant une courte durée, peuvent avoir des effets positifs. L'amélioration des fonctions vasomotrices des cellules endothéliales de l'artère radiale observée chez les patients présentant de problèmes coronariens et prenant 2 g de vitamine C pendant 4 semaines [Pincemail, 2002].

7) Sources des antioxydants :

❖ Les médicaments:

- **Le probucol** est un médicament qui fait baisser le taux sanguin de cholestérol et prévenir l'athérogénèse en agissant comme antioxydant et en supprimant la modification oxydative des lipoprotéines de basse densité.
- **N- acétyl cystéine** agit en régulant les systèmes de défense d'antioxydants comme une enzyme principale: le glutathion peroxydase.

Le glutathion réduit, joue un rôle très complexe dans la régulation de l'apoptose mais aussi dans la transcription de gènes pro et anti-inflammatoires ou de gènes codant pour l'expression d'enzymes antioxydantes [Princemail, 2000].

- **D'autres médicaments** comme les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS), les Anti-hyperlipoprotéïnémiques, les antihypertenseurs (les bêta-bloquants) ont des propriétés antioxydantes [Mogode, 2005].

❖ Les aliments :

- **Acide ascorbique (vitamine C) :**

La vitamine C est un puissant réducteur et joue un rôle important dans la régulation de la vitamine E. Elle se trouve dans les légumes, les agrumes et les fruits.

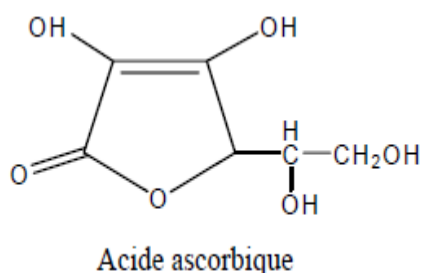


Figure N°9 : Structure de l'Acide ascorbique

• **La vitamine E (Tocophérol):**

Le tocophérol est un antioxydant soluble dans les lipides. C'est la vitamine C de la reproduction qui prévient dans la peroxydation des lipides membranaires par capture des radicaux. On les rencontre dans les fruits et légumes à feuilles vertes, le lait et les graines.

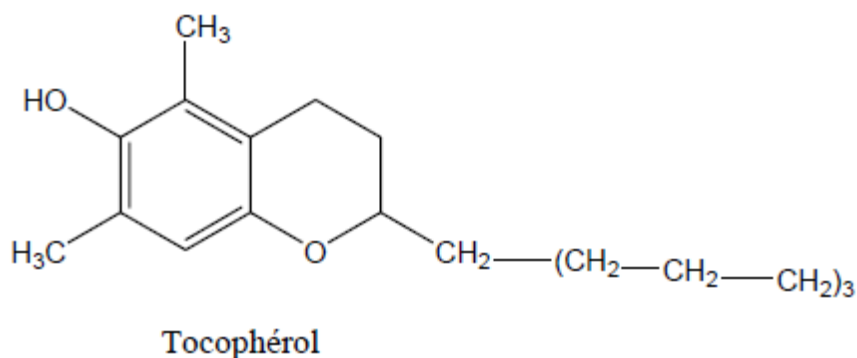
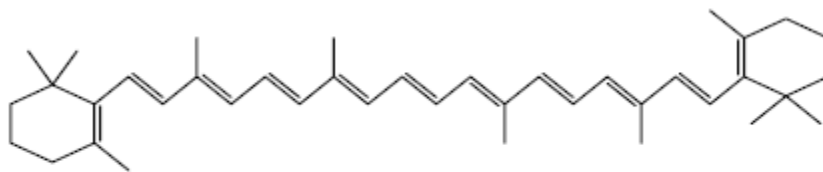


Figure N°10 : Structure de Tocophérol

• **Les bêta-carotènes :**

Les bêta-carotènes sont reconnus par l'importance de leurs précurseurs. Ils ont la capacité de capter l'oxygène singulet. Selon [Diallo, en 2005], ces bêta-carotènes contribuent à la coloration jaune, rouge ou orange des fruits et des légumes.

Ils se trouvent dans les légumes, les fromages, le lait, la carotte, le melon, la papaye et les fruits jaunes.



β -carotène

Figure N°11 : Structure de β -carotène

• Sélénium

C'est un oligo-élément réputé pour ses propriétés antioxydantes. Jadis connu comme toxique, les effets bénéfiques du sélénium sur l'organisme ne sont connus que depuis un quart de siècle. Il neutralise les métaux toxiques (plomb, mercure) et prévient le vieillissement. Il aurait aussi une action préventive sur certains cancers [Diallo, 2004].

❖ Autres sources des antioxydants:

Les plantes sont sources de nombreux composés à propriétés antioxydantes. Ainsi nous pouvons citer entre autres composés :

• Les flavonoïdes:

Ils ont un groupe d'antioxydants polyphénoliques présents dans les fruits, les légumes, le thé et le vin rouge.

Les flavonoïdes se rencontrent dans presque toutes les parties de la plante. Ils jouent un rôle important dans le système de défense comme antioxydant.

La consommation en grande partie du thé vert par les chinois et les japonais serait la cause de leur faible taux de mortalité dû aux maladies coronariennes [Chetima, 2003].

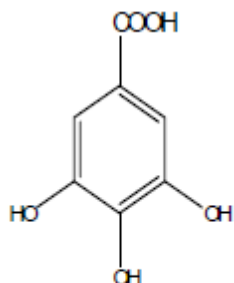
• Les tanins:

Toutes les plantes en contiennent en degré plus ou moins élevé, ils ont des propriétés antioxydantes. Ces tanins sont de donneurs de protons aux radicaux libres lipidiques produits au cours de la peroxydation. Des radicaux sont très soudés et très stables, ce qui leur permet de stopper la réaction d'auto oxydation des lipides [Cavin, 1999].

Les tanins sont des composés présentant des propriétés antioxydantes significatives. Deux grands groupes peuvent être distincts :

- **Les tanins hydrosolubles** : sont des esters d'un sucre (polyol apparenté) et d'un nombre variable de molécules d'acide phénol.

- **Les tanins condensés ou proanthocyanidols** : sont des polymères flavoniques. Ils ont été isolés ou identifiés dans tous les groupes de végétaux, Gymnospermes et Fougères compris [Diallo, 2004].

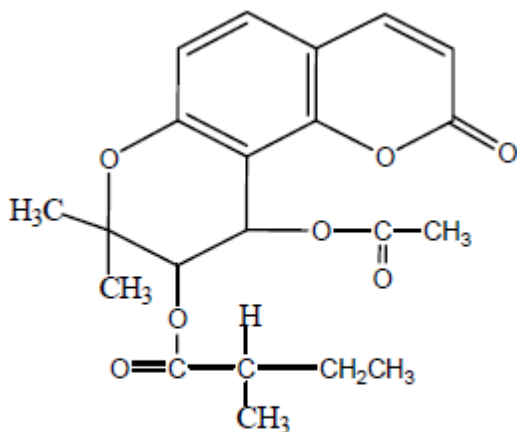


Acide gallique

Figure N°12 : Structure de l'acide gallique

• Les coumarines :

Les coumarines ont aussi des antioxydants car ils préviennent la peroxydation des lipides membranaires et captent les des radicaux hydroxyles et des superoxydes [Chetima, 2004].



Visnadine

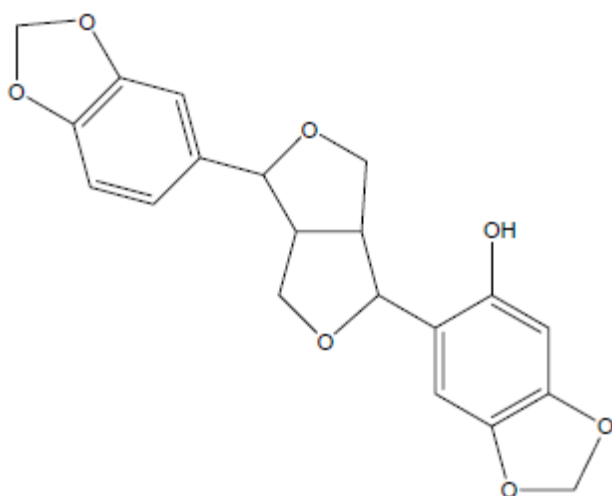
Figure N°13 : Structure de la Visnadine

• **Les xanthones:**

Ce sont des polyphénols possédant également des propriétés d'inhibition par la peroxydation lipidique ainsi que des propriétés des capteurs de radicaux libres contre les anions superoxydes.

• **Les lignames:**

La résistance à l'oxydation de l'huile de sésame. Les lignames d'arylfuranofuraniques tels que le sésaminol contenu dans cette huile ont des propriétés antioxydantes; ceux qui expliquent leurs stabilités.



Sésaminol

Figure N°14 : Structure de Sésaminol

• **Les dérivés d'acides phénoliques et divers composés phénoliques:**

La plupart de ces composés sont les dérivés d'acides para-coumarinique, caféinique, férulique et chlorogénique. Ils possèdent des propriétés antioxydantes et antiradicalaires. Ils possèdent aussi des propriétés antitumorales.

Ces composés se rencontrent dans le café, le myrtille, les pommes, les fruits et les légumes.

Exemples :

Verbascoside :

Il inhibe l'auto oxydation de l'acide linoléique et la peroxydation lipidique microsomale.

Resveratrol :

Isolé du raisin, il inhibe le développement des lésions pré néoplasiques de la souris et possède un certain intérêt en tant qu'agent chimiopréventif chez l'être humain.

8) Quelques plantes anti oxydantes:

Tableau IV: Quelques plantes à activité antioxydante étudiées au DMT

Noms scientifiques et familles	Parties utilisées	Références
<i>Moringa oleifera</i> LAM (Moringaceae)	Racines, feuilles	Chetima,2003
<i>Trichilia emetica</i> Vahl. (Meliaceae)	Feuilles	Timbo, 2003
<i>Combretum micranthum</i> G.D. (Combretaceae)	Feuilles	Malgras,1992
<i>Lannea velutina</i> A. Rich. (Anacardiaceae)	Feuilles, écorces	Diallo,2005
<i>Combretum glutinosum</i> Perr. Ex DC (Combretaceae)	Ecorces de tronc et de racines	Souley, 2004
<i>Maerua angolensis</i> DC. (Capparidaceae)	Feuilles, fruits, écorces	Fotsing, 2005
<i>Cymbopogon giganteus</i> (Chiov) (Poaceae)	Fleurs	Haïdara, 2008

1) Méthodes d'étude des antioxydants :

❖ Test mesurant l'activité antioxydante contre le lysosome

• Principe :

Ce test consiste en la détection de l'activité antioxydante d'une substance par oxydation des lysosomes par le 2, 2'-azobis, 2-amidinopropane

❖ Réduction du radical 1,1'-diphényl-2-picrylhydrazyle (DPPH)

• Test sur CCM :

Le principe consiste à déposer les produits à tester sur des plaques de CCM en aluminium recouvertes de gel de silice G60F254 et à les développer dans des systèmes de solvants appropriés.

Après séchage, les plaques sont révélées avec une solution méthanolique de DPPH à 2mg / ml.

Les activités antiradicalaires apparaissent sous forme de spots de couleur jaune-blanc sur fond violet [Cavin, 1999].

❖ Test mesurant l'activité antioxydante au moyen des caroténoïdes

• Test sur CCM :

Principe :

Les plaques CCM sont préparées de la même manière que pour le test du DPPH, puis giclées avec une solution chloroformique à 0,5 mg/ml de β - carotène. La plaque CCM est ensuite exposée sous une lampe UV à 254 nm jusqu'à décoloration de la plaque. Les zones

antioxydantes apparaissent en jaune sur fond blanc. Il faut faire particulièrement attention aux substances déjà colorées en jaune, car elles peuvent donner de faux positifs [Cavin, 1999].

CHAPITRE 2 : PARTIE EXPERIMENTALE

I/ MATERIEL ET METHODES :

1) Cadre d'étude :

Notre étude a été réalisée au Département de Médecine Traditionnelle (DMT) de l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP) de Bamako (**Figure N°15**). Le DMT est la structure technique du Ministère de la Santé chargée de la valorisation des ressources de la Médecine Traditionnelle (MT). Il est situé à Sotuba dans la commune I sur la rive gauche du district de Bamako. Il a essentiellement deux objectifs :

- Organiser le système de Médecine Traditionnelle pour assurer sa complémentarité avec la médecine conventionnelle ;
- Fabriquer des médicaments efficaces ayant un coût relativement bas et dont l'innocuité est assurée.

Le DMT est une structure composée de trois services :

- **Service de l'Ethnobotanique et de Matières premières :**

Il est chargé de la conception de l'herbier et droguiers, de l'élaboration et de l'entretien du jardin botanique (1 hectare à Bamako et 20 hectares à Siby) ;

- **Service des Sciences Pharmaceutiques :**

Il réalise les études phytochimiques, pharmacologiques, toxicologiques des plantes utilisées en Médecine Traditionnelle, mais aussi s'occupe de la production des Médicaments Traditionnels Améliorés (MTA) en vente au Mali et du contrôle de qualité de la matière première et du produit fini ;

- **Service des Sciences Médicales :**

Il est composé d'un centre de consultation et de dispensation des MTA, et d'un laboratoire d'analyse biologique.

Par ailleurs, le Centre Régional de Médecine Traditionnelle (CRMT) à Bandiagara en 5^{ème} Région est rattaché au DMT.

Les personnels du DMT sont composés de spécialistes en pharmacognosie, en gastroentérologie, de pharmaciens et médecins généralistes, d'ingénieurs des eaux et forêts, de techniciens de laboratoire, de techniciens de génie civil et de préparateurs des phytomédicaments.



Figure N°15 : Photo du DMT

2) Sélection des zones de récolte :

• **Matériel végétal :**

Il est constitué par les feuilles de *Guiera senegalensis* J.F Gmel de la famille des Combretaceae. Ces feuilles ont été récoltées en mars 2017 dans différentes localités du Mali

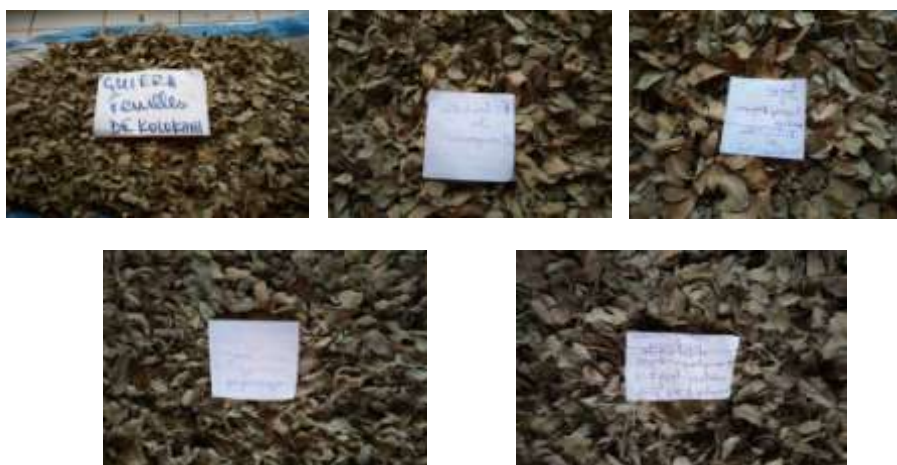


Figure N°16: Photos de *Guiera senegalensis* récolté à : Kolokani, Bougouni, San, Kati et Kangaba

• **Critères de sélection des zones :**

Accessibilité aux zones et moyens nécessaires pour la récolte des échantillons.

Pour cela nous nous sommes rendu au près des techniciens de la direction générale de la météologie ; qui nous ont fait parvenir une carte climatique sur la répartition de la plante.

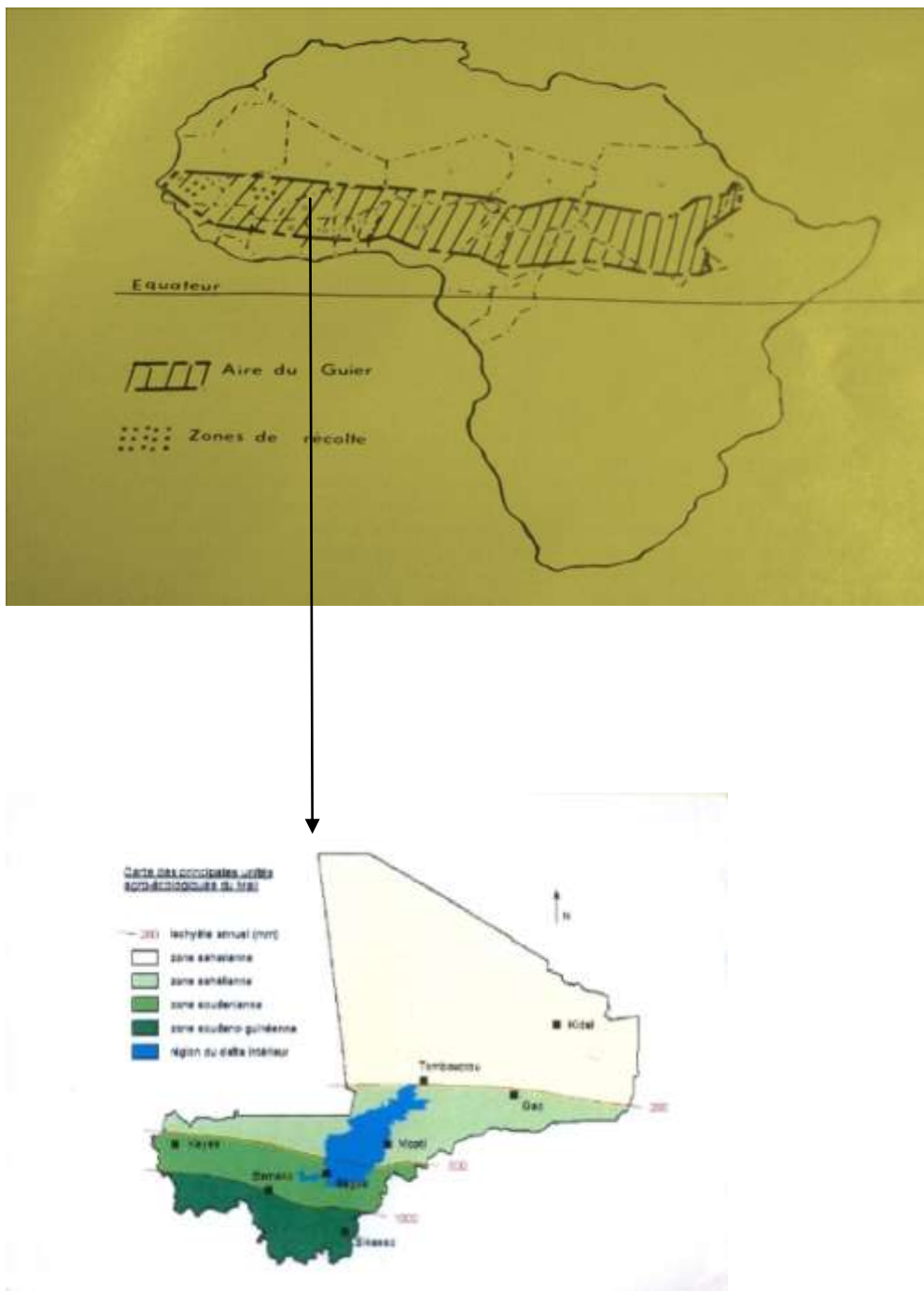


Figure N°17 : Carte de Géolocalisation de *Guiera senegalensis* et Carte climatique du Mali

Au vue des zones de répartition, au total cinq(5) zones ont été ressorties à savoir :la zone saharienne, la zone sahélienne, la zone soudanaise, la zone soudano-guinéenne, et la région du delta intérieur où nous avons choisis : la zone soudanaise et la zone soudano-guinéenne.

Ces deux(2) zones nous ont permis de cibler cinq(5) localités ; dont trois(3) localités de la zone soudanienne (Kati, San et Kolokani) et deux(2) localités de la zone soudano-guinéenne (Bougouni et Kangaba).

L'échantillon de Kati a été récolté par nous même et les autres échantillons ont été récoltés par les agents du terrain.

Les feuilles ont été séchées dans la salle de séchage du DMT à la température ambiante.

Elles ont ensuite été pulvérisées (broyées) finement à l'aide du broyeur FORPLEX BREVETES SGD TYPE I N°3139du DMT. La poudre obtenue a été conservée à la température ambiante jusqu'au moment de l'extraction.

3) Contrôle de qualité des feuilles et des poudres végétales

❖ Contrôle botanique

• Examen macroscopique :

L'examen macroscopique de la poudre concerne la description des caractères macroscopiques et organoleptiques tels que la taille, la couleur, l'odeur et la saveur.

• Examen microscopique

Nous avons prélevé une petite quantité de la poudre à l'aide d'une spatule et mise dans une capsule en verre, triturer avec le réactif de Gadzet du Chatelier ; puis nous avons monté sur une lame de verre propre, une petite quantité de ce mélange, recouvrir avec une lamelle et appuyer légèrement pour homogénéiser la préparation, absorber les bavures à l'aide d'un papier buvard ; et nous avons examiné au microscope avec l'objectif 40 ; puis nous avons photographier à l'aide d'un appareil téléphonique de marque TECNO W5 LITE les éléments caractéristiques de la poudre objet de l'examen.

Matériel utilisés : Spatule ; verre de montre ; réactif de Gadzet du Chatelier ; lame et lamelle ; papier buvard ; téléphone de marque TECNO W5 LITE pour les photos.

❖ Contrôle physico-chimique

Screening phytochimique :

Caractérisation des groupes chimiques

.Réactions colorées et /ou de précipitation (Réactions de caractérisation ou réactions en tube)

Matériels :

Les matériels utilisés sont : tube à essais, pipette, balance, tasse, plaque chauffante, bain marie, poire, coton, entonnoir, marqueur, étuve, four, creuset, ballon, verre.

.Les différents groupes chimiques :

➤ **Polyphénols**

.Extraction :

Pour l'extraction nous avons projeté 2,5g de poudre dans 50mL d'eau distillée bouillante puis laissé infuser pendant 15mn ; ensuite nous avons filtré sur coton et complété le volume à 50mL avec de l'eau distillée.

.Caractérisation

• **Tanins**

Dans un tube à essai, nous avons introduit 5 mL de l'infusé à 5 % et 1 mL d'une solution de $FeCl_3$ à 1 %. En présence de tanins, il se développe une coloration verdâtre ou bleu-noirâtre

• **Flavonoïdes libres ou génines: Réaction à la Cyanidine**

A 5mL de l'infusé 5% ajouté 5mL d'alcool chlorhydrique, 1mL d'alcool isoamylique et quelques copeaux de magnésium, attendre la fin de la réaction.

L'apparition d'une coloration *rose-orangée* (flavones) ou *rose-violacée* (flavanones) ou *rouge* (flavonols, flavanonols) rassemblée dans la couche surnageante d'alcool isoamylique indique la présence d'un flavonoïde libre.

• **Leucoanthocyanes**

Nous avons effectué la réaction à la Cyanidine sans ajouté les copeaux de magnésium ; puis nous avons chauffé le mélange au bain-marie pendant 15 minutes. L'apparition d'une coloration rouge cerise ou violacée indique la présence de leucoanthocyanes.

• **Anthocyanes**

Nous avons ajouté à 5mL de l'infusé à 5 %, 2 ml de H_2SO_4 à 10 % puis 10 ml de NaOH à 10 %. En présence d'anthocyanes, la coloration s'accroît par acidification puis vire au bleu-violacé en milieu basique.

➤ **Anthracénosides**

.Extraction

A 1g de poudre végétale, ajouté (10mL) de H_2SO_4 10% et chauffé pendant 5 mn au bain-marie. Ajouter 1 ml de $FeCl_3$ 10%. Maintenir le tube à essai au bain-marie bouillant pendant 10mn. Filtré à chaud puis laisser refroidir le filtrat.

Agiter le filtrat avec 5ml de dichlorométhane sans former d'émulsion puis soutirer la phase dichlorométhane

.Caractérisation : Réaction de Bornträger

Nous avons ajouté 1 ml de NaOH 10% à la phase dichlorométhane.

L'apparition d'une coloration rouge plus ou moins intense indique la présence de dérivés hydroxyanthracéniques.

➤ **Saponosides**

.Extraction

Nous avons porté à l'ébullition pendant 15 minutes, de la poudre végétale (1 g) dans de l'eau (100 ml) contenu dans un erlenmeyer de 250 ml et le contenu a été filtré et ajusté à 100mL.

.Caractérisation et dosage:

Dans une série de 10 tubes à essai numérotés de 1 à 10, reparti successivement 1, 2, 3,.....10 ml du décocté à 1 % et nous avons ajusté le volume dans chaque tube à 10 ml avec de l'eau distillée ; puis nous avons agité chaque tube dans le sens de la longueur pendant 15 secondes en raison de deux agitations par seconde. Après avoir laissé au repos pendant 15 minutes, nous avons mesuré la hauteur de la mousse dans chaque tube. Le tube dans lequel la hauteur de la mousse est de 1 cm indique l'indice de mousse.

Indice de mousse (IM) est calculée par la formule suivante: $IM = \frac{1}{Dilution}$

$$Dilution = \left[\frac{1}{100} \right] \times \left[\frac{N}{10} \right] = \frac{N}{1000}$$

N : numéro du tube dans lequel la hauteur de la mousse est de 1 cm

$$\frac{1}{100} = \text{Concentration du décocté (décocté à 1\%)}$$

$$Indice de mousse (IM) = \frac{1}{Dilution} = \frac{1000}{N}$$

➤ **Oses et holosides, Mucilages, les composés réducteurs**

.Extraction

Nous avons préparé un décocté à 10 % en faisant bouillir pendant 15 minutes de la poudre végétale (10 g) dans de l'eau distillée (100 ml).

.Caractérisation

• **Oses et holosides**

Nous avons évaporé à sec 5mL du décocté à 10 % dans une capsule. Au résidu, nous avons ajouté 1 à 2 ml du H₂SO₄ concentré. Après 5 minutes, nous avons ajouté 3 à 4 gouttes d'éthanol saturé avec du thymol. La présence d'une coloration rouge révèle la présence d'oses et holosides.

- **Mucilages**

Nous avons introduit 1 ml du décocté à 10 % dans un tube à essai et nous avons ajouté 5mL de l'éthanol absolu. Après 10 minutes, la formation d'un précipité floconneux par mélange indique la présence de mucilages.

- **Les composés réducteurs**

Nous avons évaporé à sec 5mL du décocté à 10 % dans une capsule ; puis nous avons repris le résidu par un mélange extemporané de 1 ml de réactif de Fehling (0,5 ml de réactif de A + 0,5 ml de réactif de B). L'obtention d'un précipité rouge brique indique la présence de composés réducteurs.

- **Stérols et triterpènes, coumarines, caroténoïdes**

- .Extraction**

Nous avons introduit dans un tube à essai 20 ml d'éther de pétrole dans 1g de la poudre végétale, puis nous avons bouché et agité le tube et mise en macération pendant 24 h au frais. Après filtration sur du coton nous avons complété à 20 ml avec de l'éther de pétrole.

- .Caractérisation**

- **Stérols et triterpènes : Réaction de Liebermann-Burchard**

Nous avons procédé à une évaporation à sec au bain-marie de l'extrait éthérique (10 ml) et le résidu a été repris avec de l'anhydride acétique (1 ml) puis du dichlorométhane (1 ml). Après nous avons partagé ce mélange dans deux tubes à essai dont l'un a servi de témoin et à l'aide d'une pipette nous avons ajouté 1 à 2 ml du H₂SO₄ concentré au fond de l'autre tube sans agiter.

A la zone de contact des deux liquides, la formation d'un anneau rouge-brunâtre ou violet et la couche surnageante devenant verte ou violette révèle la présence de stérols et triterpènes.

- **Coumarines**

Nous avons évaporé à sec 5 ml de l'extrait éthérique et le résidu a été repris avec 2 ml de l'eau chaude puis partagé entre deux tubes à essai. Dans l'un des deux tubes, a été mise 0,5ml de l'ammoniaque à 25 %. Ensuite nous avons mélangé et observé la fluorescence sous UV 366nm.

Une fluorescence intense dans le tube où il a été ajoutée de l'ammoniaque, indique la présence de coumarines.

- **Alcaloïdes**

Pour la caractérisation des alcaloïdes, nous avons pesé 5g de poudre végétale que nous avons mélangé avec 20 ml de NaOH et mise en macération pendant 24heures.

Après nous avons ajouté 10ml de NaOH + 30ml de Dichlorométhane (DCM), puis nous avons soutiré la phase DCM avec l'ampoule à décanter et évaporer à sec à l'étuve.

Nous avons ensuite repris le résidu avec de l'acide chlorhydrique à 10% (HCl 10%) et nous avons introduit dans deux(2) tubes à essai. Dans le tube n°1 nous avons mis 5à10 gouttes de Mayer et 5à10 gouttes de Dragendorff dans le tube n°2. L'apparition d'un précipité jaune-blanchâtre dans le tube n°1 et rouge-orangé dans le tub n°2 indique la présence des alcaloïdes ; sa teneur a été déterminé par la formule suivante :

$$\% \text{ Alcaloïdes} = (\text{Masse après étuve} - \text{Masse avant étuve}) / \text{Prise d'essai (PE)} \times 100$$

➤ **Hétérosides cardiotoniques**

.Extraction

Solution à analyser : Nous avons introduit dans un tube à essai 1g de la poudre végétale, 10 ml d'éthanol à 60° alcoolique et 5 ml d'une solution d'acétate neutre de plomb à 10 %. Et nous avons porté le mélange au bain-marie bouillant pendant 10 minutes puis filtré.

Le filtrat a été agité avec 10 ml de dichlorométhane tout en évitant la formation d'une émulsion. Après agitation et séparation, nous avons partagé la phase dichlorométhane entre 3 tubes à essai puis évaporer à sec. Le résidu de chaque tube a été repris avec 0,4 ml de l'isopropanol.

.Caractérisation :

Nous avons introduit dans le:

Tube N°1 : le réactif de Baljet (1 ml) ;

Tube N°2 ; le réactif de Kedde (1 ml)

Tube N°3 ; le réactif de Raymond-Martoud (1 ml).

Ensuite, nous avons ajouté dans chaque tube 4 gouttes de KOH à 5 % dans l'éthanol à 60°. Après 10minutes, en présence de cardénolide, les colorations suivantes se développent :

Tube N°1 : orangée

Tube N°2 : rouge-violacée

Tube N°3 : violet fugace

❖ Chromatographie sur couche mince (CCM)

• Définition:

La chromatographie sur couche mince repose principalement sur des phénomènes d'adsorption : la phase mobile est un solvant ou un mélange de solvants, qui progresse le long d'une phase stationnaire fixée sur une plaque de verre, de métal ou un autre support. Après le dépôt de l'échantillon sur la phase stationnaire, les substances migrent à une vitesse qui dépend de leur nature et de celle du solvant.

Les principaux éléments d'une séparation chromatographique sur couche mince sont :

- **la cuve chromatographique** : un récipient habituellement en verre, de forme variable, fermé par un couvercle étanche.
- **la phase stationnaire** : une couche de gel de silice ou d'un autre adsorbant est fixée sur une plaque à l'aide d'un liant.
- **l'échantillon** : une solution du mélange à analyser, déposé en un point repère situé au-dessus de la surface de l'éluant.
- **l'éluant** : un solvant pur ou un mélange : il migre lentement le long de la plaque en entraînant les composants de l'échantillon.

Matériels :

Balance analytique de précision type SARTORIUS ; Plaque chromatographique de SilicagelG₆₀F₂₅₄, Cuve et couvercle, Micropipette de 10µl, Séchoir type Solis, Lampe UV type DESAGA Min UVIS, Pulvérisateur, Règle graduée et creuset.

• **Systèmes de solvants pour certains constituants chimiques et les révélateurs**

➤ **Polyphénols**

- **Préparation des extraits** : 10mg/mL de l'extrait dans du méthanol ou le mélange méthanol – eau (1 :1)
- **Système de solvant** :
 - Acétate d'éthyle: Méthyléthylcétone: Acide formique: Eau (50:30:10:10)
- **Révélation** :Godin (révélateur polyvalent), et FeCl₃ (Composés polyphénoliques)
- **Résultats** :
 - **FeCl₃** : Coloration noirâtre pour les polyphénols
 - **Godin** :
 - Tanins : coloration rouge
 - Flavonoïdes : coloration jaune
 - Stérols et triterpènes : coloration verte ou verte brune (stérols) ou violette ou bleue violacée (triterpènes)

➤ **Activité anti radicalaires :**

Radical 1,1'-diphényl-2-picrylhydrazyle (DPPH)

Il s'agit de révéler les chromatogrammes des extraits avec une solution méthanolique de DPPH à 2mg/ml. Les constituants anti radicalaires apparaissent en taches jaunes sur fond violet.

❖ **Substances extractibles : (par la méthode pondérale)**

Matériels :

Balance analytique de précision (type SARTORIUS) ;

Etuve MEMMERT réglée à 103+ ou - 2°C ;

Pince, spatule métallique, capsules en verre, dessiccateur.

Four électrique réglée à 600°C.

➤ **Par l'eau :**

Faire une décoction pendant 15mn avec 1g de poudre et 20 ml d'eau. Introduire le filtrat dans une capsule préalablement tarée et évaporer à sec sur une plaque chauffante. La capsule est ensuite pesée et la masse du résidu déduite.

➤ **Par l'éthanol et par l'éther de pétrole**

Faire une macération pendant 24 heures avec 1g de poudre et 20 ml d'éthanol ou d'éther de pétrole. Introduire le filtrat dans une capsule préalablement tarée et évaporer à sec sur une plaque chauffante. La capsule est ensuite pesée et la masse du résidu déduite.

❖ **Dosages**

➤ **Substances volatiles (Teneur en eau) : Méthode gravimétrique**

Principe:

C'est une méthode pondérale qui consiste en la détermination de la perte en masse d'une quantité connue de poudre par dessiccation à l'étuve réglée à la température de 103°C± 2°C pendant 24 h.

Mode opératoire:

Tarer cinq verres de montre et y introduire des prises d'essai (PE) de 2 à 3 g (pesées au mg près). Peser les verres de montre contenant les poudres avant de les introduire dans l'étuve réglée à 103 ± 2 °C pour une dessiccation pendant 24 h. Au sortir de l'étuve laisser refroidir

les poudres dans un dessiccateur contenant un desséchant (chlorure de calcium, anhydride phosphorique) et ensuite pesées.

Le calcul suivant permet d'obtenir le pourcentage en eau :

Masse prise d'essai = masse avant étuve - tare

Masse eau = masse avant étuve – masse après étuve

$$\% \text{ Eau} = \frac{\text{Masse eau}}{\text{Prise d'essai}} \times 100$$

➤ **Teneur en cendres totales**

Les cendres proviennent des tissus de la plante ou des éléments étrangers (sable, terre...) adhérant à la drogue végétale. Elles sont obtenues par calcination complète de la matière végétale dans l'air.

La teneur en cendres est obtenue par dosage pondéral des cendres blanches obtenues par calcination de la drogue végétale dans un four.

Tarer (T) 3 creusets en fer ou en porcelaine et y introduire des prises d'essai (PE). Peser les creusets contenant les poudres (M) avant de les introduire dans le four réglé à 600 °C pour une calcination pendant 6 h. Au sortir du four laisser refroidir les cendres dans un dessiccateur contenant un desséchant (chlorure de calcium, anhydride phosphorique) et ensuite pesées (M').

Le calcul suivant permet d'obtenir le pourcentage en cendres totales :

La masse en cendres totales (MCt) : Masse après calcination (M') – Tare (T)

La prise d'essai (PE) : Masse avant calcination (M) – Tare (T)

$$\% \text{ Cendres totales} = \frac{\text{Masses cendres (MCt)} \times 100}{\text{Prise d'essai (PE)}}$$

➤ **Teneur en cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique à 10%**

C'est une évaluation du contenu en constituants siliceux de la matière végétale. Les cendres sont obtenues à partir de l'action de l'acide chlorhydrique dilué à 10 % sur les cendres totales.

Introduire les cendres totales dans un erlenmeyer et ajouté 20 ml d'acide chlorhydrique à 10 %. L'ensemble a été porté à ébullition pendant 15 mn au bain-marie. Après refroidissement, recueillir et laver la matière non soluble sur un papier filtre sans cendre, puis transféré le filtre dans un creuset sec préalablement taré (T).

Le creuset contenant le papier filtre a ensuite été séché à l'étuve (1-2 heures) et pesé (M) puis calciné pendant 6 heures au four à la température de 600 °C. Après refroidissement dans un dessiccateur, peser le creuset contenant les cendres (M').

La masse des cendres chlorhydriques (MCc) est donnée par la formule :

$MCc = \text{Masse après calcination (M')} - \text{Tare (T)}$

$$\% \text{ Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique} = \frac{\text{Masse cendres} \times 100}{\text{Prise d'essai}}$$

NB: Prise d'essai est égale à la somme des prises d'essai de départ

II/ RESULTATS :

1-) Contrôle de qualité macroscopique et organoleptique des feuilles et des poudres :

❖ Contrôle de qualité macroscopique et organoleptique des feuilles:

➤ Caractères macroscopiques des feuilles :

Pour la détermination des caractères macroscopiques des feuilles, nous avons touché les différentes feuilles provenant des différentes localités :

✓ Echantillon de San :

La base du limbe est symétrique, la feuille est elliptique (c'est-à-dire longue) et tomenteuse des deux(2) faces, mesurant : 3,3cm de long et 1,7cm de large.

✓ Echantillon de Kati :

La base du limbe est cordée et symétrique, les feuilles sont elliptiques et glabres des deux(2) faces de longueur et largeur respectivement : 5,4cm et 3,4cm.

✓ Echantillon de Kolokani :

La base du limbe est disymétrique ; la feuille est ovoelliptique, tomenteuse de la face supérieure et glabre de la face inférieure. Elle mesure : 3,6cm de longueur et 2,4cm de largeur.

✓ Echantillon de Bougouni :

La base du limbe est cordée et symétrique, glabre de la face supérieure et tomenteuse de face inférieure avec : 4,1cm de long et 2,4cm de large.

✓ Echantillon de Kangaba :

La base du limbe est non cordée et symétrique, ovo elliptique, glabre de la face supérieure et tomenteuse de face inférieure. La feuille mesure 5,2cm de long et 2, 3cm de large.

Au vue des différents caractères macroscopiques on observe que les feuilles de *Guiera senegalensis* provenant de quatre (4) localités à savoir : San, Kati, Bougouni et Kangaba ont la base du limbe symétrique contrairement à l'échantillon de Kolokani qui est disymétrique.

Par ailleurs, la plus longue et la plus épaisse feuille de *Guiera senegalensis* a été observé dans l'échantillon de Kati avec respectivement :(5,4cm long et 3,4cm de large).

➤ Caractères organoleptiques des feuilles :

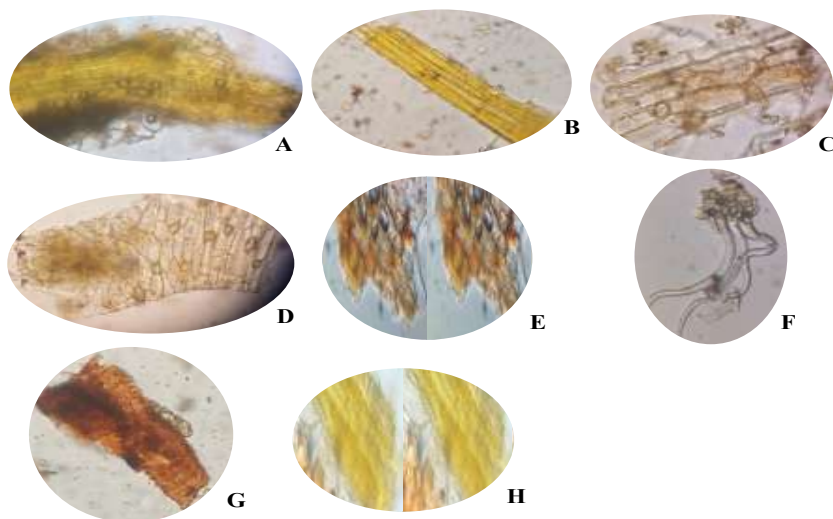
Pour cela, les feuilles ont été regardées, senties, et goûtées.

- ✓ Echantillon de San : Couleur verte, odeur et saveur non caractéristiques.
- ✓ Echantillon de Kati : Couleur vert-jaunâtre, odeur et saveur fades (ou non caractéristique).
- ✓ Echantillon de Kolokani : Couleur vert-grisâtre, odeur et saveur fades.
- ✓ Echantillon de Bougouni : Couleur brun-verdâtre, odeur et saveur fades.
- ✓ Echantillon de Kangaba : Couleur vert-grisâtre, odeur et saveur fades.

❖ **Contrôle de qualité macroscopique et organoleptique des poudres :**

- Bougouni : Poudre de taille semi-grossière, de couleur brun-verdâtre, d'odeur et saveur non caractéristiques.
- Kangaba : Poudre semi-grossière, vert-grisâtre, d'odeur et saveur fades.
- Kolokani : Poudre semi-grossière, vert-grisâtre, d'odeur et saveur fades.
- Kati : Poudre de taille semi-grossière, de couleur vert-jaunâtre, d'odeur et saveur non caractéristiques.
- San : Poudre semi-grossière, de couleur verte, d'odeur et saveur non caractéristiques.

➤ 2-) **Contrôle de qualité microscopique :**



A: Groupes de fibres avec des cristaux de calcium

B: Groupes de fibres

C: Parenchymes palissadiques

D: Parenchymes palissadiques associés à des fragments d'épiderme

E et F: Poils tecteurs attachés aux fragments d'épiderme avec cristaux de calcium

G: vaisseaux à ponctuation aréolée

H: Xylème

Figure N°18: Images des différents éléments retrouvés au microscope

3-) Résultats des réactions de caractérisations en tubes :

Tableau V: Données des réactions de caractérisation en tubes

Groupes chimiques	Résultats				
	Bougouni	Kangaba	Kati	Kolokani	San
Alcaloïdes (Mayer)	++	+	+	++	+
Anthocyanes	-	-	-	-	-
Anthracénosides	+++	+++	+++	+++	+++
Coumarines	++	++	++	-	-
Composés réducteurs	-	-	-	-	-
Flavonoïdes	-	-	-	-	-
Hétérosides cardiotoniques (Raymond-Marthoud)	++	++	++	++	++
Hétérosides cardiotoniques(R : Keede)	-	-	-	++	Traces
Hétérosides cardiotoniques(R : Bal jet)	++	++	++	++	+++
Leuco-anthocyanes	+	+	+	+	+
Oses et Holosides	++	++	++	++	++
Polyuronides (mucilages)	Traces	+	+	+	Traces
Saponosides (Mousse persistante)	-	+++	Traces	++	++
Saponosides (Indice de Mousse)	-	500	-	250	250
Stérols et Triterpènes	+++	+++	+++	+++	+++
Tanins	+++	+++	+++	+++	+++

- : Totalement absent ; + : Faiblement positif ; ++ : Moyennement positif ; +++ : Abondamment positif

Tableau VI: Données des substances extractibles

Substances extractibles	Teneur %				
	Bougouni	Kangaba	Kati	Kolokani	San
Substances extractibles par l'eau	8	12	7	10	16
Substances extractibles par l'éther éthylique	2	3	3	4	3
Substances extractibles par l'éthanol à 70°C	14	12	4	12	14
Rendement en Alcaloïdes	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2

Tableau VII : Donnés des teneurs en eau et en cendres

Substances	Teneur %				
	Bougouni	Kangaba	Kati	Kolokani	San
Eau	8,75	5,87	5,87	8,75	8,37
Cendres insolubles dans HCl	0,37	1,87	2,37	0,62	0,37
Cendres totales	4,12	3,47	4,02	4,28	3,51

4-) Résultats de la chromatographie sur couche mince :

Les données sont illustrées et notifiées respectivement par les figures N°19-21 et le tableau VIII.

Les différents chromatogrammes :

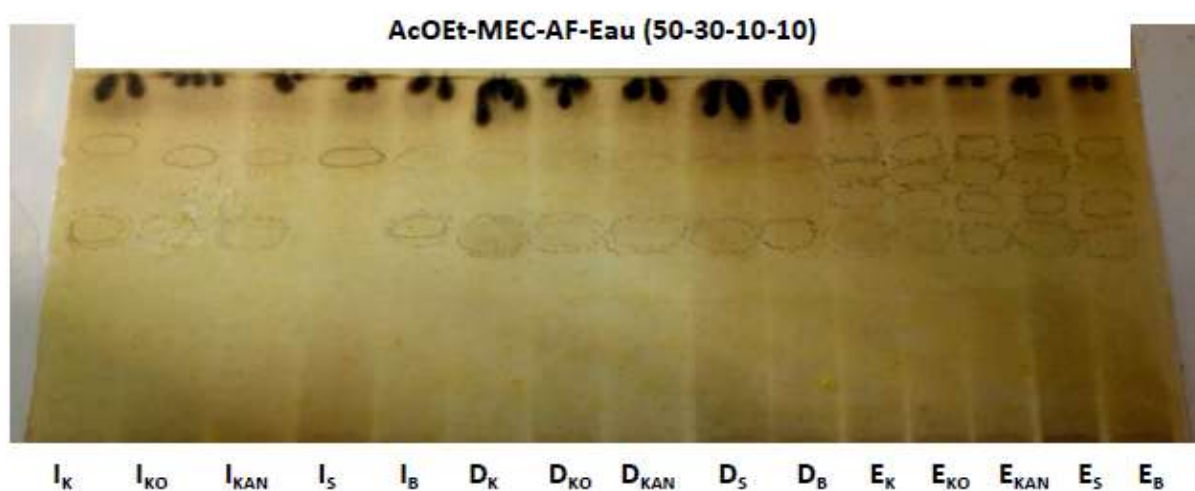


Figure N°19 : Chromatogramme des extraits polaires migrés dans : AcOEt-MEC-AF-Eau (50-30-10-10) et révélée avec FeCl₃

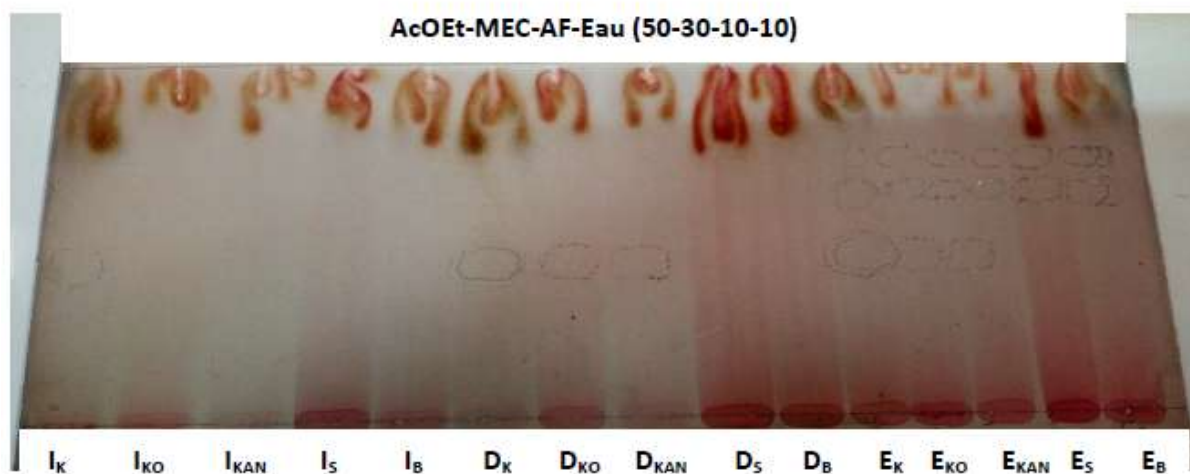


Figure N°20 : Chromatogramme des extraits polaires migrés dans : AcOEt-MEC-AF-Eau (50-30-10-10) et révélée avec Godin

AcOEt-MEC-AF-Eau (50-30-10-10)

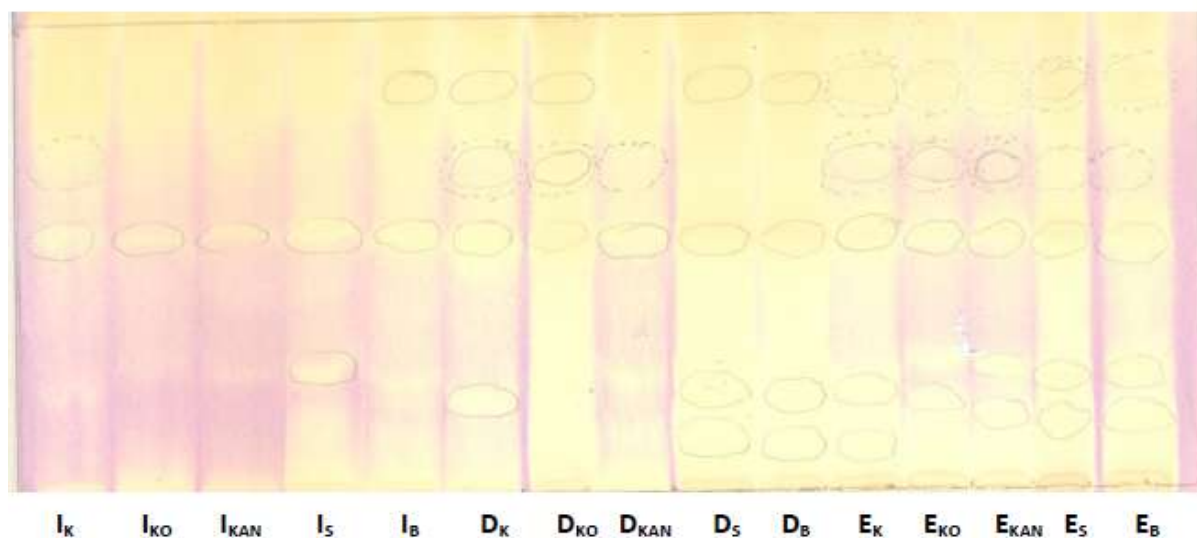


Figure N°21 : Chromatogramme des extraits polaires migrés dans : AcOEt-MEC-AF-Eau (50-30-10-10) et révélée avec 1,1-Diphenyl 2-Picryl Hydrazyle (DPPH)

TableauVIII: Les Rf et les différentes taches observées à 254nm, 366nm et avec les révélateurs (FeCl₃, Godin et DPPH)

Echantillons	Rf	Taches observées				
		254 (nm)	366 (nm)	FeCl ₃	Godin	DPPH
I _K	0	-	-	-	Rouge	Jaunes
	0,56	Visible	Jaune-claire	-	-	Jaunes
	0,78	Visible	-	-	-	Jaunes
	0,87	-	-	Noirâtre	-	Jaunes
I _{KO}	0	-	-	Noirâtre	Rouge	Jaunes
	0,56	-	Jaune-claire	-	-	Jaunes
	0,76	Visible	-	-	-	Jaunes
	0,87	-	-	Noirâtre	-	Jaunes
I _{KAN}	0	-	-	-	Rouge	Jaunes
	0,56	-	Jaune-claire	-	-	Jaunes
	0,76	Visible	-	-	-	Jaunes
	0,87	-	-	Noirâtre	-	Jaunes
I _S	0	-	-	Noirâtre	Rouge	Jaunes
	0,76	Visible	-	-	-	Jaunes

	0,87	-	-	Noirâtre	-	Jaunes
I _B	0	-	-	Noirâtre	Rouge	Jaunes
	0,56	Visible	Jaune-claire	-	-	Jaunes
	0,76	Visible	-	-	-	Jaunes
	0,87	-	-	Noirâtre	-	Jaunes
D _K	0	-	-	-	Rouge	Jaunes
	0,56	Visible	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,76	Visible	-	-	-	Jaunes
	0,87	-	-	Noirâtre	-	Jaunes
D _{KO}	0	-	-	Noirâtre	Rouge	Jaunes
	0,56	Visible	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,76	Visible	-	-	-	Jaunes
	0,87	-	-	Noirâtre	-	Jaunes
D _{KAN}	0	-	-	-	Rouge	Jaunes
	0,56	Visible	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,76	Visible	-	-	-	Jaunes
	0,87	-	-	Noirâtre	-	Jaunes
D _S	0	-	-	Noirâtre	Rouge	Jaunes
	0,56	Visible	Jaune-claire	-	-	Jaunes
	0,76	Visible	-	-	-	Jaunes
	0,87	-	-	Noirâtre	-	Jaunes
D _B	0	-	-	Noirâtre	Rouge	Jaunes
	0,56	-	Jaune-claire	-	-	Jaunes
	0,76	Visible	-	-	-	Jaunes
	0,87	-	-	Noirâtre	-	Jaunes
M _K (ou E _K)	0	-	-	Noirâtre	Rouge	Jaunes
	0,56	Visible	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,66	-	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,76	Visible	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,80	-	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,87	-	-	Noirâtre	-	Jaunes
M _{KO}	0	-	-	Noirâtre	Rouge	Jaunes
	0,56	Visible	Jaune-orange	-	-	Jaunes

	0,66	-	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,76	Visible	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,80	-	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,87	-	-	Noirâtre	-	Jaunes
M _{KAN}	0	-	-	Noirâtre	Rouge	Jaunes
	0,56	Visible	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,66	-	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,76	Visible	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,80	-	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,87	-	-	Noirâtre	-	Jaunes
M _S	0	-	-	Noirâtre	Rouge	Jaunes
	0,56	Visible	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,66	-	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,76	Visible	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,80	-	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,87	-	-	Noirâtre	-	Jaunes
M _B	0	-	-	Noirâtre	Rouge	Jaunes
	0,56	Visible	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,66	-	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,76	Visible	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,80	-	Jaune-orange	-	-	Jaunes
	0,87	-	-	Noirâtre	-	Jaunes

5-) Rendements des extractions

Les données sont mentionnées dans le Tableau IX.

Tableau IX: Rendement des extractions

Extractions	Rendement(%)				
	Kolokani	Kangaba	Kati	San	Bougouni
Décoction	14	11,2	12,6	12,2	13
Infusion	7	9,4	8,2	11,2	6,8
Macération	14	15,8	15,8	17,2	12,4

III/ ANALYSES ET DISCUSSION :

Les résultats obtenus à l'issus des différentes démarches et des différents travaux réalisés au laboratoire, nous ont permis de formuler quelques analyses et discussion. Ce présent travail a porté sur le contrôle de qualité des feuilles de *Guiera senegalensis* récoltées dans cinq différentes localités du Mali.

- ❖ En ce qui concerne le contrôle de qualité macroscopique et organoleptique des feuilles et des poudres obtenues après pulvérisation, nous avons remarqué que toutes les poudres des feuilles de *G.senegalensis* provenant des cinq(5) localités étaient de taille grossière, d'odeur non caractéristique et saveur fade, identiques pour les feuilles. Cependant une différence de couleur a été mentionnée pour certains échantillons dont ceux de Kolokani et Kangaba de couleur (Vert-grisâtre), Bougouni (Brun-verdâtre), San (Verte), Kati (Vert-jaunâtre), ces différences pourraient dues à la quantité de pluviométrie qui les arrose.
- ❖ D'autre part la plus forte teneur en cendres totales a été observée dans l'échantillon de Kolokani avec **4,28%** et la plus basse dans l'échantillon de Kangaba avec **3,47%**. Les teneurs obtenues sont fortement inférieures à celle obtenue par **Camara en 2017** avec (**8,86%**).Ce qui signifierait que nos échantillons sont pauvres en éléments minéraux.
- ❖ Concernant la teneur en eau, nous avons constaté que toutes les teneurs étaient strictement inférieures à 10% ; la plus forte et la plus basse teneur en eau a été observée avec les échantillons de (Bougouni, Kolokani) et (Kangaba, Kati) respectivement avec **8,75%** et **5,87%**, ce qui pourraient être favorable pour une bonne conservation.
- ❖ Pour les teneurs en cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique à 10% la plus forte a été notée dans l'échantillon de Kati avec (**2,37%**) qui est supérieure à celle obtenue par **Camara en 2017** qui a trouvé **0,08%**, cette forte teneur pourrait être due à une quantité importante des éléments siliceux dans nos échantillons.
- ❖ Pour les substances extractibles par les solvants, l'éthanol s'est beaucoup plus exprimé dans l'ensemble. Cependant, l'eau a été beaucoup plus approprié avec quelques échantillons ce qui serait rentable pour les tradipraticiens de santé vue le coût élevé de l'éthanol.
- ❖ Les réactions de caractérisation en tube (ou Screening phytochimique) effectuées sur les extraits de *G.senegalensis* ont permis de mettre en évidence les groupes chimiques suivants : des tanins, des leuco-anthocyanes, des dérivés anthracéniques, des alcaloïdes, des stéroïdes et triterpènes, des coumarines (à l'exception de San et

Kolokani), des oses et holosides, des mucilages (quelques traces pour Bougouni et San), des saponosides (excepter Bougouni), des hétérosides cardiotoniques (excepter Bougouni-Kangaba-San et Kati pour la réaction de keede). Ces résultats confirment ceux des travaux antérieurs menés par d'autres auteurs.

- ❖ **Koumaré et al., en 1968**, ont mis en évidence la présence des saponosides, des flavonoïdes, et des tanins dans les feuilles de *Guiera senegalensis*.
- ❖ **Nacoulma/Ouédraogo, 1996**, a montré que les tiges feuillées contiennent des tanins, des traces d'alcaloïdes, des catéchines, des saponosides stéroïdiques et des flavonoïdes.
- ❖ **Somboro et al., 2013**, ont aussi isolé des alcaloïdes dans les feuilles de *Guiera senegalensis* récoltées dans trois (3) sites de deux (2) zones climatiques du Mali.
- ❖ **Camara en 2017** a aussi montré la présence des tanins, des saponosides, des stérols et triterpènes, des hétérosides cardiotoniques, des leuco-anthocyanes, des coumarines, des oses et holosides et des mucilages.
- ❖ Cependant, au cours de notre étude nous avons noté l'absence des flavonoïdes, des anthocyanes, des composés réducteurs et des coumarines avec San et Kolokani par les tests généraux de caractérisations. Ces résultats ont confirmé ceux de [**Valerie, 2008 et Camara, 2017**] qui n'avaient pas retrouvé de flavonoïdes dans leurs extraits.
- ❖ L'analyse par chromatographie sur couche mince (CCM) effectuée a permis de confirmer la présence des groupes chimiques mis en évidence par les réactions en tube ; il s'agit des tanins, des saponosides, des alcaloïdes, des stérols et triterpènes dont l'activité hypotensive de certains de leurs dérivés a été démontrée. Elle a également permis de mettre en évidence les flavonoïdes qui ont été indétectables par les réactions de caractérisation.
- ❖ Le spot noir observé au niveau de l'extrait avant et après révélation par le chlorure ferrique (**FeCl₃**) est probablement dû au mélange des deux colorations, bleue et verte, qui pourrait indiquer la présence des substances polyphénoliques dans tous nos échantillons.
- ❖ Les colorations rouges observées après révélation avec le Godin aux points de dépôt de migration pourraient indiquer la présence des tanins dans tous nos échantillons.
- ❖ Les spots de couleur jaune-orange observés au niveau des macérés et de quelques décoctés aqueux semblent montrer la présence des flavonoïdes dans les feuilles de *G. senegalensis*.

- ❖ Des travaux antérieurs ont montré la présence de la quercétine, de la quercitrine, de la rhamnétine et de la rutine dans les feuilles de *G. senegalensis* [Ficara et al, 1997 ; Males et al, 1998 ; Bucar et al, 1998].
- ❖ La quercétine qui est un flavonoïde a un effet vasodilatateur et un effet protecteur des vaisseaux sanguins [Ibara et al, 2003]. Un effet hypotensif avec la rutine et le Kaempférol 3-O rutinoside chez le rat anesthésié a été obtenu [Ahmad et al, 1993].
- ❖ Pour les substances anti radicalaires, la **figure N°21** où la plaque a été révélée avec le DPPH a montré un résultat beaucoup plus considérable avec tous les extraits : infusés, décoctés et les macérés par décoloration de la plaque en des taches jaunes sur un fond violet ; ce qui signifierait que nos échantillons sont très riches en constituants anti radicalaires qui pourraient être bénéfique dans la prise en charge de diverses maladies et en particulier de l'HTA.
- ❖ Cependant, les meilleurs rendements ont été observés avec les décoctés et les macérés respectivement (**14%** et **17,2%**) ce qui signifierait que les modes d'extraction pour plus d'activité anti radicalaire sont : la décoction et la macération en milieu aqueux.
- ❖ Les composés chimiques mis en évidence par les réactions de caractérisation en tube notamment les tanins, les stérols et triterpènes, les saponosides et les alcaloïdes ; et par la chromatographie sur couche mince à savoir les tanins, les flavonoïdes pourraient justifier l'utilisation traditionnelle de la plante dans le traitement de diverses maladies dont l'HTA.

IV/ CONCLUSION :

Notre étude a permis de déterminer les données de contrôle de qualité des différents échantillons de *Guiera senegalensis* récoltés dans les 5 localités différentes des zones climatiques du Mali.

Les caractères macroscopiques des feuilles varient en fonction des zones :

Les caractères macroscopiques des feuilles de *G. senegalensis* provenant de San, Kati, Bougouni et Kangaba ont la base du limbe symétrique contrairement à l'échantillon de Kolokani qui est dissymétrique.

La plus longue (5,4cm long).et la plus large (3,4cm de large) feuille de *G. senegalensis* a été celle de l'échantillon de Kati.

Pour les caractères organoleptiques, les feuilles, leur couleur varie selon les zones, leur odeur et savoir sont fades pour les 4 échantillons et celui de San est d'odeur et saveur non caractéristiques.

Les éléments microscopiques des poudres de feuilles de *G. senegalensis* sont : groupes de fibres avec des cristaux de calcium, parenchymes palissadiques souvent associés à des fragments d'épiderme, des poils tecteurs attachés aux fragments d'épiderme avec cristaux de calcium, des vaisseaux à ponctuation aréolée et du xylème.

L'eau et l'éthanol constituent de bons solvants selon les teneurs des substances extractibles par ces solvants notamment, dans les échantillons de San, Kangaba et Kolokani pour l'eau et les échantillons de San, Bougouni, Kolokani et Kangaba pour l'éthanol à 70%

Les constituants chimiques majeurs caractérisés par les réactions en tube et par la CCM dans la plupart des échantillons sont les flavonoïdes, tanins, des stérols et triterpènes, des leucoanthocyanes, des dérivés anthracéniques, des alcaloïdes, des coumarines, des oses et holosides, des mucilages, des saponosides et de nombreux constituants anti-radicalaires

Les données de notre étude et les résultats des travaux antérieurs menés par d'autres auteurs justifient l'utilisation des extraits de feuilles de *G. senegalensis* dans la prise en charge de l'HTA. Les extraits aqueux avec une importante activité anti radicalaire seront bénéfiques dans la prévention des complications cardiovasculaires de l'HTA.

En perspective, ces données vont contribuer à la mise au point d'un phytomédicament à base de feuilles de *G. senegalensis* utilisées dans le traitement traditionnel de l'hypertension artérielle.

V/ RECOMMANDATIONS :

Au DMT

Entreprendre des études supplémentaires expérimentales sur cette plante afin d'obtenir un médicament traditionnel amélioré efficace, disponible et moins coûteux pour les patients hypertendus.

Aux ministères chargés de la santé et de l'éducation

Se donner la main afin de recruter si non d'inciter à recruter des jeunes docteurs décidés pour la valorisation de la médecine traditionnelle.

Références bibliographiques

1. **Abubakar M.S., Sule M.I., Pateh U.U., Abdurahman E.M., Haruna A.K., and Jahun B.M, 2000.** *In vitro* snake venom detoxifying action of the leaf extract of *Guiera senegalensis*. *Journal of Ethnopharmacology*;69(3):253-257.
2. **Addo J, Amoah AGB, Koram KA, 2006.** *The changing patterns of hypertension in Ghana: A study of four rural communities in the Ga District*. *Ethn. Dis.*; **16**:894-899.
3. **Addo J, Smeeth L, Leon DA, 2007.** *Hypertension in sub-saharan Africa: a systematic review*. *Hypertension*; **50**(6):1012-8.
4. **Agyemang C, 2006.** *Rural and urban differences in blood pressure and hypertension in Ghana, West Africa*. *Public Health*; **120**(6):525-33.16.
5. **Ahmad M., Gilani A.U.H., Aftab K. and Ahmad V.U., 1993.** Effect of kaempferol 3-o rutinoside on rat blood pressure. *Phytother. Res*;7:314-316.
6. **Ancolio C.,Azas N.,Mahiou V.,Ollivier E.,Di Giorgio., et al.,2002.** Antimalarial activity of extracts and alkaloids isolated from six plants used in traditional medicine in Mali and Sao Tome. *Phytothérapie Res*;16:646-649.
7. **Ashaye MO,Giles WH, 2003.** *Hypertension in Blacks: a literature review*. *Ethn. Dis.*; **13**(4):456-62.
8. **Azas N, Laurencin N, Delmas F, Di Giorgio, C, Gasquet M, Laget M, Timon-David P, 2002.** Synergistic *in vitro* antimalarial activity of plant extracts used as traditional herbal remedies in Mali. *Parasitology Research*; **88**: 165–171.
9. **Bassene E., Mahamat B., Lo M., Boye C.S.B., Faye B.,1995.** Comparaison de l'activité antibactérienne de trois *Combretaceae* : *Combretum micranthum*, *Guiera senegalensis* et *Terminalia avicemoides*. *Fitoterapia* ;66 :86-87.
10. **Beevers DG, Lip GYH, O'Brien E., 2007.** *ABC of Hypertension* Malden, ed. Fifth: Blackwell.
11. **Benoit F, Valentin A, Pelissier Y, Diafouka F, Marion C, Kone-Bamba D, Kone M, Mallie M, Yapo A, Bastide JM, 1996.** *In vitro* anti-malarial activity of vegetal

- extracts used in West African traditional medicine. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*; 54: 67–71.
12. **Berhaut J, 1974.** Flore illustrée du Sénégal. Gouvernement du Sénégal ;2 : 323-409.
 13. **Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration, 2003.** *Effects of different blood-pressure-lowering regimens on major cardiovascular events: results of prospectively-designed overviews of randomised trials.* *Lancet*; **362**:1527-1535.
 14. **Bouare M, 1997.** Motifs de consultation dans le service de cardiologie de l'hôpital Gabriel TOURE. A propos de 500 cas. Thèse de médecine, FMPOS, Bamako. N18
 15. **Bouchet N., Barrier L., Fauconneau B, 1998.** Radical scavenging activity and antioxidant properties of tannins from *Guiera senegalensis* (Combretaceae). *Phytotherapy Research*;12:159-162.
 16. **Bouchet N., Levesque J., Pousset J.L.,2000.** HPLC isolation, identification and quantification of tannins from *Guiera senegalensis*. *Phytochemical Analysis*; 11(1):52-56.
 17. **Bucar F., Resch M., Bauer R., Burits M., Knauder E., Schubert-Zsilavec M., 1998.** 5-Methylflavasperone and rhamnétin from *Guiera senegalensis* and their antioxidative and 5-lipoxygenase inhibitory activity. *Pharmazie*;53(12):875-878.
 18. **Camara M, 1996.** HTA : aspects épidémiologiques, cliniques, évolutifs et pronostiques dans le service de cardiologie de l'hôpital national du point G 5370cas. Thèse de médecine, FMPOS, Bamako. N°35.
 19. **Camara S, 2017.** Etude de cinq (5) plantes utilisées dans le traitement traditionnel des maladies mentales au Mali. Thèse de pharmacie, FAPH, Bamako. 200 p.
 20. **Carron DA MC, 1983.** Calcium and magnesium nutrition in human hypertension. *ANN inter Med* ; 98 800-5
 21. **Cavin, 1999.** Investigation phytochimique de trois plantes indonésiennes aux propriétés antioxydante et antiradicalaire : *Tinospora crispa* (Menispermaceae), *Merremia emerginata* (Convolvulaceae) et *Orophea enneandra* (Annonaceae). Thèse de Doctorat : Lausanne ; 241 p.

22. **Chalmers C.J., Mac Mahon S., Mancia G., Whitworth J, 1999.** World Health Organization-International Society of Hypertension. Guidelines for the Management of Hypertension. *Journal of Hypertension*;17:151-183.
23. **Chetima N M, 2003.***Moringa oleifera* LAM. (*Moringaceae*): Utilisations dans l'alimentation et la médecine, études des antioxydants et antihypercholestérolémiante. Thèse de Pharmacie : Bamako ; 126 p.
24. **Chevalley , 2000.** Contribution à l'étude phytochimique des Saxifragacées: isolement d'antioxydants à partir de *Saxifraga stellaris* L. et *Saxifraga cuncifolia* L. et d'un composé antifongique de *Ribes rubum* L.
25. **Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, Jr. et al, 2003.***The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report.* *JAMA*; **289**(19):2560-72.
26. **Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, Jr. et al, 2003.** *Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure.* *Hypertension*; **42**(6):1206-52.
27. **Dénou A, 2008.** Contribution à l'étude des problèmes de conservation de la forme sirop des médicaments traditionnels. Thèse de Pharmacie, FMPOS, Bamako, 82p.
28. **Diallo S., 2005.** Etude des propriétés antioxydantes et antiplasmodium des *Lannea* couramment rencontrés au Mali. Thèse de Pharmacie, Bamako ; 85 p.
29. **Domerego, 2015.** L'HTA en pratique. 60p.
30. **Dongmo AB, 1995.** Etudes des propriétés hypotensives et effets subséquents des saponines de *Musanga cecropioides* NBrown (Cecropiaceae) sur le rat. Thèse de Doctorat 3^e cycle Faculté des sciences Yaoundé I. **78p.**
31. **Edwards R, Unwin N, Mugusi F, Whiting D, Rashid S, Kissima J et al., 2000.** *Hypertension prevalence and care in an urban and rural area of Tanzania.* *J. Hypertens.*; **18**(2):145-52.
32. **Eisenberg MJ, Brox A, Bestawros AN, 2004.***Calcium channel blockers: an update.* *Am. J. Med.*; **116**(1):35-43.

33. **Elliott WJ, Meyer PM, 2007.** *Incident diabetes in clinical trials of antihypertensive drugs: a network meta-analysis.* Lancet; **369**(9557):201-7.
34. **ENDA, 1993.** Plante no 16 *Guiera senegalensis*. ENDA santé Dakar.
35. **European Society of Hypertension-European Society of Cardiology Guidelines C., 2003.** *European Society of Hypertension-European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension.* J. Hypertens.; **21**(6):1011-53.
36. **Fezeu L, Kengne AP, Balkau B, Awah PK, Mbanya JC, 2010.** *Ten-year change in blood pressure levels and prevalence of hypertension in urban and rural Cameroon.* J. Epidemiol. Community Health; **64**(4):360-5.179
37. **Ficarra R., Ficarra P., Tommasini S., Carulli M., Melardi S., et al., 1997.** Isolation and characterization of *Guiera senegalensis* J.F. Gmel. Active principles. Boll Chim Farma; **136**(5):454-459.
38. **Fiot J, Sanon S, Azas N, Mahiou V, Jansen O et al., 2006.** Phytochemical and pharmacological study of roots and leaves of *Guiera senegalensis* J. F. Gmel (Combretaceae). *Journal of ethnopharmacology.* 106, 173-8.
39. **Flack JM, Sica DA, Bakris G, Brown AL, Ferdinand KC, Grimm RH Jr et al. 2010.** *Management of high blood pressure in Blacks: an update of the International Society on Hypertension in Blacks consensus statement.* Hypertension; **56**(5):780-800.
40. **Fotsing MS., 2005.** Etude phytochimique et des activités biologiques de *Maerua angolensis* DC. (*Capparidaceae*). Thèse de Pharmacie, FMPOS, Bamako. 103p.
41. **Gibbs CR, Beevers DG, Lip GY, 1999.** *The management of hypertensive disease in black patients.* QJM; **92**(4):187-92.
42. **Gnakamene J-B, Safar M, Blacher J., 2009.** *Traitement médical de l'hypertension artérielle*, in *Encyclopedie Médico-Chirurgicale (EMC)*, Elsevier Masson SAS: Paris. p.14.
43. **Gress TW, Nieto FJ, Shahar E, Wofford MR, Brancati FL, 2000.** *Hypertension and antihypertensive therapy as risk factors for type 2 diabetes mellitus. Atherosclerosis Risk in Communities Study.* N Engl J Med; **342**(13):905-12.

44. **Grim CE, Grim CM, 2007.** *Office Blood Pressure Measurement*, in *Hypertension: A companion to Braunwald's heart disease*, E. Saunders, Editor., Black & Elliott: Philadelphia. p. 58-68.
45. **Haïdara MA, 2008.** Etude de la phytochimie et de l'activité anti-hypertensive de trois (3) plantes et d'une recette utilisées dans le traitement traditionnel de l'hypertension artérielle au Mali. Thèse de pharmacie, FMPOS, Bamako. 123p.
46. **He J, Whelton PK, 1997.** *Epidemiology and prevention of hypertension*. Med Clin North Am; **81**(5):1077-97.
47. **HTA info, 2006.** Recommandations argumentaires. Numéro spécial, **60p.**
48. **Ibarra M, Juan F, Carlos A, Alex R, Joan M et al, 2003.** Effects of the flavonoïd quercetin and its methylated metabolite isorhamnetin in isolated arteries from spontaneously hypertensive rats. *Planta Medica*; **69**(11):995-1000.
49. **James PA, Oparil S, Carter BL, Cushman WC, Dennison-Himmelfarb C, Handler J et al., 2014.** *evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8)*. JAMA; **311**(5):507-20.
50. **Jigam AA, Akanya HO, Dauda BEN, Ogbadoyi EO, 2011.** Antiplasmodial, analgesic and anti-inflammatory effects of crude *Guierasenegalensis* J.F. Gmel (Combretaceae) leaf extracts in mice infected with *Plasmodium berghei*. *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*; **3**(10): 150-154.
51. **Jordan CO, Slater M, Kottke TE, 2008.** *Preventing chronic disease risk factors: rationale and feasibility*. *Medicina (Kaunas)* **44**(10):745-50.
52. **Juillet LP, 2006.** 2e journées scientifiques de la Socar-B : Hypertension artérielle et maladies associées. Elévation du risque cardio-vasculaire chez les hypertendus en ambulatoire. N°20.
53. **Kamanyi A., Dongmo A.B., Bopelet M, 1995.** Etude des propriétés hypotensives de l'extrait aqueux et des saponines totales des feuilles de *Musanga cecropioides* (Cecropiaceae) chez le rat. *Rev. Méd. Pharm. Afr* ; **9** :107-113.

54. **Kannel WB, 1976.** Some lessons in cardiovascular epidemiology from Framingham. *Am J cardiol*; 37 :269-7
55. **Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J.2005.** *Global burden of hypertension: analysis of worldwide data.* *Lancet*; **365**(9455):217-23.
56. **Kerharo J et Adam JG, 1974.** Pharmacopée sénégalaise traditionnelle : Plantes médicinales et toxiques Edition Vigot et Frères, Paris ; 1011 p.
57. **Kjeldsen SE, Sleight P, Radcliffe J, Guiseppe M, Opsedale SG, 1999.** WHO/ISH Hypertension Guidelines-Highlights & ESH update. *European Society of Hypertension Scientific Newsletter: Update on Hypertension Management.* 2001 ;2 No9.
58. **Kouame JA, 2009.** Etude des propriétés cytotoxiques et antiradicalaires d'extraits de feuilles et de galles de *Guiera senegalensis* J. F. Gmel (Combretaceae).
59. **Koumaré M, 1968.** Contribution à l'étude pharmacologique du Guier (*Guiera senegalensis* Lam., Combretacées). Thèse de Doctorat en Pharmacie, Toulouse. 157p.
60. **Koumaré M, Cros J, Pitet G, 1968.** Recherches sur les constituants chimiques de *Guiera senegalensis*. *Plantes Médicinales et Phytothérapie*; 2 :204-209.
61. **Koumaré M, Touré MK, Koïta N, Diallo D, Koumaré A, Yehiha A., 1986.** Santé pour tous. Bulletin semestriel de médecine traditionnelle du Mali, Vol. 6, Bamako ; 26 p.
62. **Kuete V, Eichhorn T, Wiench B, Krusche B, Efferth T, 2012.** Cytotoxicity, anti-angiogenic, apoptotic effects and transcript profiling of a naturally occurring naphthylbutenone, guieranone *A. Cell Division*, 7:16. <http://www.celldiv.com/content/7/1/16>.
63. **Lamien CL, 2005.** Etude de l'activité antivirale d'extraits de galles de *Guiera senegalensis* .F. Gmel. (*Combretaceae*), pour leurs exploitations dans le traitement de la variole aviaire. Thèse unique es sciences biologiques appliquées, Université de Ouagadougou.; 172p.

64. **Law MR, Morris JK, Wald NJ.,2009.** *Use of blood pressure lowering drugs in the prevention of cardiovascular disease: meta-analysis of 147 randomised trials in the context of expectations from prospective epidemiological studies.* *BMJ*;**338**:b1665.178
65. **Lloyd-Jones DM, Levy D,2007.***Epidemiology of Hypertension*, in *Hypertension: Acompanion to Braunwald's Heart disease*, B. Elliott, Editor., Saunders Elsevier: Philadelphia. p. 3-14.
66. **Mahmood N, Moore PS, Tommasi De, Simone De, Colman S et al.,1993.**Inhibition of HIV infection by caffeoylquinique acid derivatives. *Antiviral Chemistry & Chemotherapy*;**4**:235-240.
67. **Males Z, Medic-Saric, Bucar F., 1998.** Flavonoïds of *Guiera senegalensis* J.F. Gmel. Thin-layer chromatography and numerical methods. *Croatica Chemica Acta*;**71**(1):69-79.
68. **Malgras D, 1992.** Arbres et Arbustes guérisseurs des savanes africaines. Edition Karthala et ACCT, Paris ; 346 p.
69. **Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G et al.,2007.** *Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC).* *J. Hypertens.*;**25**(6):1105-87.
70. **Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Bohm M et al., 2013.** *ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC).* *Eur. Heart J.*;**34**(28):2159-219.
71. **Marques-Vidal P, Tuomilehto J, 1997.** *Hypertension awareness, treatment and control in the community: is the 'rule of halves' still valid?* *J. Hum. Hypertens.*;**11**(4):213-20.
72. **Maïga M, 1989.** Epidémiologie de l'hypertension artérielle en zone sahélienne dans le cercle de Nara (Mali).*Médecine d'Afrique noire*, **36 (3), 234- 237p.**

73. **Menta IA,1999.** Pathologie cardiovasculaire du sujet âgé : sociodémographique, Epidémiologie, clinique, traitement, évolution. Thèse de médecine, FMPOS, Bamako. N°1.
74. **Mokhobo K,1982.**Life style and disease. Aspects of hypertension among blacks. South African Médical Journal.;61:929-930.
75. **Nacoulma/ Ouédraogo OG,1996.** Plantes médicinales et Pratiques médicales Traditionnelles au Burkina Faso: Cas du plateau central Tome I et II. Thèse de Doct. d'Etat ès Sciences Naturelles, Université de Ouagadougou.; 242p et 285p.
76. **Niakara A, Fournet F, Gary J, Harang M, Nébié LVA, Salem G,2007.** Hypertension, urbanization, social and spatial disparities : a cross-sectional population-based survey in a West African urban environment (Ouagadougou, Burkina Faso)°. The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene ;101 :1136-1142.
77. **Organisation des Nations Unies, 2011.***Déclaration politique de la réunion de haut niveau de l'Assemblée Générale sur la prévention et la maîtrise des maladies non transmissibles.* New York: Organisation des Nations Unies; Available at:<http://www.ncdalliance.org/sites/default/files/rfiles/UN%20HLM%20Political%20Declaration%20French.pdf>. Accessed 03-19, 2012.
78. **Organisation Mondiale de la Santé, 1996.** La lutte contre l'hypertension. Rapport d'un comité OMS d'experts. Genève, Organisation mondiale de la Santé, (OMS, Série de Rapports techniques, N° 862).
79. **Organisation Mondiale de la Santé, 2002.** Médecine traditionnelle: Rapport du secrétariat. Conseil exécutif. Cent onzième session. Point 5.7 de l'ordre du jour provisoire. EB111/9.
80. **Organisation Mondiale de la Santé, 2013.**
81. **Ouedraogo MVW, 2008.**Contribution à l'étude des propriétés antihypertensives de *Guierasenegalensis* J.F Gmel (Combretaceae): évaluation in vitro de l'effet de l'extrait aqueux des feuilles sur la musculature lisse vasculaire (aorte isolée de lapin). Thèse de pharmacie. Université de Ouagadougou. 130p.

82. **Pincemail J, Bonjean K, Cayeux K, Defraigne J, Jean OD, 2002.** Nutrition clinique et métabolisme; Université de Liège, Belgique, 239 p.
83. **Pobee JO, Larbi EB, Belcher DW, Wurapa FK, Dodu SR, 1977.** *Blood pressure distribution in a rural Ghanaian population.* Trans R Soc Trop Med Hyg; **71**(1):66-72.
84. **Psaty BM, Lumley T, Furberg CD, Schellenbaum G, Pahor M, Alderman MH et al., 2003.** *Health outcomes associated with various antihypertensive therapies used as first-line agents: a network meta-analysis.* JAMA; **289**(19):2534-44.
85. **Re RN, 2004.** *Tissue renin angiotensin systems.* Med Clin North Am; **88**(1):19-38. 192
86. **Salihu SO, Usman AA, 2015.** Antimicrobial and phytochemical study of the bioactive fractions of *Guiera senegalensis* from Alasan Tambuwal, Nigeria. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*; 3(6): 106-111.
87. **Sanogo K, Diallo B, Diallo M, Diarra M, Diakité S, Diakité S, Sidibé N, 2006.** Evaluation du coût direct de la prise en charge de l'hypertension artérielle dans le service de cardiologie de l'Hôpital Gabriel Touré. In : Livre des résumés des deuxièmes journées scientifiques de la société de cardiologie du Burkina. 5-7 Juin; 7p.
88. **Sanogo K, 1980.** Complication de l'HTA et leurs évolutions observées en milieu hospitalier. thès. med. Bamako, N184.
89. **Sanogo R, Crisafi G, Germano MP, De Pasquale R, Bisignagno G, 1998a.** Evaluation of Malian traditional medicines: screening for antimicrobial activity. *Phytotherapy Research*; 12:S154-S156.
90. **Sanogo R, De Pasquale R, Germano MP, 1998b.** The antitussive activity of *Guiera senegalensis* J.F. Gmel (*Combretaceae*). *Phytotherapy Research*; 12:132-134.
91. **Sanogo T., 1985.** Morbidité et mortalité cardiovasculaires hospitalière observées à l'hôpital du point G. thès. med. Bamako, N 16
92. **Sawadogo P, 1986.** HTA et santé publique au Burkina Faso: réalité, coûts et perspectives à propos de 200 cas. Thèse Médecine Dakar, :86p.

93. **Sermé L, 2001.** Etude de l'action de l'extrait aqueux des feuilles de *Odontonema strictum* (Acanthaceae) sur la pression artérielle du rat wistar. Thèse Pharm NO735, UFR/SDS, Université de Ouagadougou.;93p.
94. **Shaper AG, Wright DH, Kyobe J., 1969.** *Blood pressure and body build in three nomadic tribes of northern Kenya.* East Afr. Med. J.; **46**(5):273-81.
95. **Silva O, Gomes ET, 2003.** Guieranone A, a naphthyl butenone from the leaves of *Guiera senegalensis* with antifungal activity. *J Nat Prod.* 66(3), 447-9.
96. **Sombié PAED, 2012.** Evaluation du potentiel thérapeutique des galles de *Guiera senegalensis* J.F Gmel(Combretaceae) pour le traitement du diabète de type 2 et /ou de ses complications au Burkina Faso. Thèse de Doctorat ès sciences biologiques appliqués, Université de Ouagadougou, 164p.
97. **Sombié PAED, Hilou A, Mounier C, Coulibaly AY, Kiendrebeogo M, Millogo JF, Nacoulma OG, 2011a.** Antioxydant and anti-inflammatory activities from galls of *Guierasenegalensis* J.F. Gmel (Combretaceae). *Research Journal of Medicinal Plant*; 5(4):448-461. DOI:10.3923/rjmp.2011.448.441.
98. **Somboro AA, Diallo D, Sidibe L, Traore N, Fofana B, Bouare S, Chalard P, Chalchat JC, Figueredo G, Troin Y, 2013 .** Activités anticholinestérasiques des alcaloïdes totaux extraits des feuilles, fruits, écorces de racines et écorces de tronc de *Guiera senegalensis*, une plante médicinale Malienne. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 7(4): 1723-1728.
99. **Somboro AA, Patel K, Diallo D, Sidibe L, Chalchat JC, Figueredo G, Ducki S, Troin Y, Chalard P, 2011.** An ethnobotanical and phytochemical study of the African medicinal plant *Guiera senegalensis* J. F. Gmel. *Journal of Medicinal Plants Research*; 5(9):1639- 1651.
100. **Souley B, 2004.** Etude de la phytochimie et des activités biologiques de *Combretum glutinosum*(*Combretaceae*). Thèse de Pharmacie : Bamako ; 124 p.
101. **Steyn K, Gaziano TA, Bradshaw D, Laubscher R, Fourie J., 2001.** *Hypertension in South African adults: results from the Demographic and Health Survey, 1998.* *J. Hypertens.*; **19**(10):1717-25.

102. **Timbo B, 2003.** Etude phytochimique et des activités biologiques de *Trichilia emetica* VAHL (*Meliaceae*).Thèse de Pharmacie, FMPOS, Bamako. 108 p.
103. **Togo M, 1982.** Contribution à l'étude des cardiopathies à Bamako et en milieu rural. Thèse de médecine, ENMP, Bamako. N 2.
104. **Tougma S.j-B.,2002.** Les complications cardiaques de l'hypertension artérielle de l'adulte au CHNSS: à propos de 293 cas. Thèse de Doctorat en Médecine No805, UFR/SDS, Université de Ouagadougou.;73p.
105. **Weir MR, Gray JM, Paster R, Saunders E, 1995.** *Differing mechanisms of action of angiotensin-converting enzyme inhibition in black and white hypertensive patients.*The Trandolapril Multicenter Study Group. Hypertension; **26**(1):124-30.
106. **Whitworth JA,World Health Organization,2003.** *World Health Organization (WHO)/International Society of Hypertension (ISH) statement on management of hypertension.* J. Hypertens.; **21**(11):1983-92.
107. **WHO Expert Committee.1978.***Arterial Hypertension. Technical report series 628.*Geneva: 185.
108. **WHO, 2012.***Manuel de surveillance STEPS de l'OMS: l'approche STEPwise de l'OMS pour la surveillance des facteurs de risque des maladies chroniques.* Geneva: WorldHealthOrganization;2006.Availableat:http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9789242593839_fre.pdf. Accessed 02-20,.
109. **Wilber JA,Barrow JG, 1972.***Hypertension--a community problem.* Am. J. Med.; **52**(5):653-63.
110. **World Health Organization, 2010.2011.***Global status report on noncommunicable diseases.*Availableat:http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240686458_eng.pdf. Accessed 15 March, 2013.
111. **World Health Organization.2000.***World Health report-health systems: improving performance.* Geneva: Available at: <http://www.who.int/whr/2000/en/>. Accessed May 2, 2011.

112. www.remed.org 25-01-2007.

ANNEXES :

1- Composition des réactifs :

Réactif de BALJET:

Acide picrique 1g
Ethanol à 50° alcoolique q s p..... 100 ml

Réactif de DRAGENDORF:

Nitrate de bismuth pulvérisé 20,80g
Iode 38,10 g
Iodure de sodium anhydre 200 g
Eau distillée qsp1000 ml
Agiter pendant 30 mn

Réactif du DPPH :

1,1 diphényl 2 picrylhydrazyle en solution méthanolique à 2 mg/ ml (M / V)

Réactif de FEHLING :

Solution A :

CuSO₄ 35 g
Eau distillée 500 ml
H₂SO₄ 5 ml

Laisser refroidir et compléter à 1 litre avec de l'eau distillée

Solution B :

Sel de Seignette 150 g
Eau distillée 500 ml

Refroidir et ajouter 300ml de lessive non carbonatée à 1L avec de l'eau distillée.

NB : mélanger les deux réactifs à volume égal au moment de l'emploi.

Réactif de GODIN :

Solution A :

Vanilline 1 g
Ethanol à 95° alcoolique 1000 ml

Solution B :

Acide perchlorique 3 ml
Eau distillée q s p 100 ml

Mélanger les deux solutions au moment de l'emploi, ensuite pulvériser sur les plaques CCM avec une solution de H₂SO₄ à 4%.

Réactif de KEDDE

Acide dinitro 3,5 benzoïque 1g
Ethanol à 95° alcoolique q s p..... 100 ml

Réactif de MAYER

Iodure de potassium 25g
Chlorure mercurique 6,77g
Eau distillée q s p..... 50ml

Réactif de RAYMOND MARTHOUD

1,3 dinitrobenzène 1g
Ethanol à 96° alcoolique q s p 100ml

Réactif de Stiany

Formol à 40% 10 ml
HCl concentré 5 ml

2- Fiche Signalétique :

Titre : Etude de *Guiera senegalensis* utilisée dans le traitement traditionnel de l'hypertension artérielle au Mali

Nom : Diallo

Prénom : Boubacar

Année : 2016 – 2017

Lieu d'étude : Département de Médecine Traditionnelle du Mali

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie et la Faculté de Pharmacie.

Secteur d'intérêt : Médecine Traditionnelle

Téléphone : (223) 79567079

E-mail : boubadial69@gmail.com

3- Résumé :

Notre travail a porté sur l'étude des feuilles de *Guiera senegalensis* utilisées dans le traitement traditionnel de l'hypertension artérielle. Nos objectifs étaient de récolter des échantillons de différentes localités de répartition de la plante et de faire un contrôle de qualité des feuilles récoltées à travers des investigations botaniques et phytochimique.

Les données botaniques (macroscopie et microscopie des feuilles et de leurs poudres) étaient presque identiques pour tous les échantillons. Les investigations phytochimique ont montré la présence des groupes chimiques comme : les tanins, les alcaloïdes, les anthracénosides, les oses et holosides, les mucilages, les stérols et triterpènes et les leuco anthocyanes dans tous les échantillons. La teneur en eau des échantillons était moins de 10% et l'eau était appropriée pour l'extraction des substances chimiques. Les constituants antiradicalaires se sont beaucoup exprimés avec nos échantillons surtout avec les décoctés et les macérés.

Ces données couplées aux résultats antérieurs pourraient justifier l'usage de cette plante dans la prise en charge de diverses maladies en général et de l'HTA en particulier.

Mots clés : *Guiera senegalensis*, Hypertension artérielle, Traitement traditionnel, Mali.

Title : Study of *Guiera senegalensis* used in the traditional treatment of high blood pressure in Mali

Abstract:

Our work focused on the study of *Guiera senegalensis*'s leaves used in the traditional treatment of High blood pressure. The objectives were to harvest samples from different localities of repartition of this plant and to control the quality of leaves collected through botanical and chemical investigations.

Botanical data (macroscopic and microscopic of leaves and their powder) were almost the same for all samples. Phytochemical investigations have showed the presence of chemical

groups like: tannins, alkaloids, anthraquinones, sterols and terpenoids, saccharides and glycosaccharides, mucilages, and leucoanthocyanins in all samples. Water content was less than 10% and water was the appropriate solvent to extract chemical substances. Anti scavenging radical compounds were present in the samples specially in decoction and maceration extracts.

These data added to the preview results could justify the use of this plant in the traditional management of many diseases in general but typically in High blood pressure.

Keywords: *Guiera senegalensis*, High blood pressure, Traditional treatment, Mali.

SERMENT DE GALIEN

Je jure en présence des maîtres de la faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

- D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;
- D'exercer dans l'intérêt de la Santé Publique ma profession, avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;
- De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.
- En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.
- Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.
- Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !

ETUDE DE *GUIERA SENEGALENSIS* J. F GMEL (COMBRETACEAE) UTILISEE DANS LE TRAITEMENT TRADITIONNEL DE
L'HYPERTENSION ARTERIELLE AU MALI