

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI  
**Un Peuple - Un But - Une Foi**

UNIVERSITE DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET  
DES TECHNOLOGIES DE BAMAKO



**FACULTE DE PHARMACIE**



ANNEE UNIVERSITAIRE 2020-2021

N° \_\_\_\_\_/

## **THESE**

# **ETUDE BOTANIQUE ET PHYSICOCHIMIQUE DE DEUX PLANTES, UTILISÉES DANS LA PRISE EN CHARGE DE L'ASTHME AU MALI**

Présentée et soutenue publiquement le 27/11/2021 devant la

Faculté de Pharmacie

**Par : M. MAMADOU SANOU**

Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie  
(Diplôme d'Etat)

## **JURY**

**Président : Pr Boubacar TRAORE (Faculté de Pharmacie)**

**Membres : Pr Yacouba TOLOBA (FMOS)**

**Dr Loseni BENGALY (Faculté de Pharmacie)**

**Co-directeur : Docteur Daouda Lassine DEMBELE**

**Directrice : Professeur Rokia SANOGO**



U.S.T.T-B



# FACULTE DE PHARMACIE

## LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTE DE PHARMACIE ANNEE UNIVERSITAIRE 2020-2021

### ADMINISTRATION

Doyen : Boubacar TRAORE, Professeur

Vice-doyen : Sékou BAH, Maître de Conférences

Secrétaire principal : Seydou COULIBALY, Administrateur Civil

Agent comptable : Ismaël CISSE, Contrôleur des Finances.

### PROFESSEURS HONORAIRES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Flabou	BOUGOUDOGO	Bactériologie-Virologie
2	Boubacar Sidiki	CISSE	Toxicologie
3	Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
4	Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
5	Souleymane	DIALLO	Bactériologie - Virologie
6	Kaourou	DOUCOURE	Physiologie
7	Ousmane	DOUMBIA	Chimie thérapeutique
8	Boukassoum	HAÏDARA	Législation
9	Gaoussou	KANOUTE	Chimie analytique
10	Alou A.	KEÏTA	Galénique
11	Mamadou	KONE	Physiologie
12	Mamadou	KOUMARE	Pharmacognosie
13	Brehima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie
14	Abdourahamane S.	MAÏGA	Parasitologie
15	Saïbou	MAÏGA	Législation
16	Elimane	MARIKO	Pharmacologie
17	Mahamadou	TRAORE	Génétique
18	Sékou Fantamady	TRAORE	Zoologie

### PROFESSEURS DECEDES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
2	Mahamadou	CISSE	Biologie

**DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MEDICALES**

**1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mounirou	BABY	Hématologie
2	Abdoulaye	DABO	Biologie/Parasitologie
3	Mahamadou	DIAKITE	Immunologie-Génétique
4	Alassane	DICKO	Santé Publique
5	Abdoulaye	DJIMDE	Parasitologie-Mycologie
6	Amagana	DOLO	Parasitologie-Mycologie
7	Akory Ag	IKNANE	Santé Publique/Nutrition
8	Ousmane	KOITA	Biologie-Moléculaire
9	Boubacar	TRAORE	Parasitologie-Mycologie

**2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Aldjouma	GUINDO	Hématologie
2	Kassoum	KAYENTAO	Santé publique/ Bio-statistique
3	Bourèma	KOURIBA	Immunologie <b>Chef de DER</b>
4	Issaka	SAGARA	Bio-statistique
5	Mahamadou Soumana	SISSOKO	Bio-statistique
6	Ousmane	TOURE	Santé Publiq/Santé environnement

**3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mohamed	AG BARAIKA	Bactériologie-virologie
2	Charles	ARAMA	Immunologie
3	Boubacar Tiétiè	BISSAN	Biologie clinique
4	Djibril Mamadou	COULIBALY	Biochimie clinique
5	Seydou Sassou	COULIBALY	Biochimie Clinique
6	Antoine	DARA	Biologie Moléculaire
7	Souleymane	DAMA	Parasitologie -Mycologie
8	Djénéba Koumba	DABITAO	Biologie moléculaire
9	Laurent	DEMBELE	Biotechnologie Microbienne
10	Klétigui Casimir	DEMBELE	Biochimie Clinique
11	Seydina S. A.	DIAKITE	Immunologie
12	Yaya	GOÏTA	Biochimie Clinique
13	Ibrahima	GUINDO	Bactériologie virologie
14	Aminatou	KONE	Biologie moléculaire
15	Birama Apho	LY	Santé publique
16	Almoustapha Isslaka	MAÏGA	Bactériologie-Virologie
17	Dinkorma	OUOLOGUEM	Biologie Cellulaire
18	Fanta	SANGHO	Santé Publique/Santé communautaire
19	Oumar	SANGHO	Epidémiologie



**4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Djénéba	COULIBALY	Nutrition/Diététique
2	Issa	DIARRA	Immunologie
3	Fatou	DIAWARA	Epidémiologie
4	Merepen dit Agnès	GUINDO	Immunologie
5	Falaye	KEÏTA	Santé publique/Santé Environnement
6	N'Deye Lallah Nina	KOITE	Nutrition
7	Amadou Birama	NIANGALY	Parasitologie-Mycologie
8	Djakaridla	TRAORE	Hématologie

**DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES**

**1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Rokia	SANOGO	Pharmacognosie <b>Chef de DER</b>

**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
2	Bakary Moussa	CISSE	Galénique
3	Yaya	COULIBALY	Législation
4	Issa	COULIBALY	Gestion
5	Balla Fatogoma	COULIBALY	Pharmacie hospitalière
6	Mahamane	HAÏDARA	Pharmacognosie
7	Hamma Boubacar	MAÏGA	Galénique
8	Moussa	SANOGO	Gestion
9	Adiaratou	TOGOLA	Pharmacognosie

**4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Seydou Lahaye	COULIBALY	Gestion pharmaceutique
2	Daouda Lassine	DEMBELE	Pharmacognosie
3	Adama	DENOU	Pharmacognosie
4	Sékou	DOUMBIA	Pharmacognosie
5	Assitan	KALOGA	Législation
6	Ahmed	MAÏGA	Législation
7	Aïchata Ben Adam	MARIKO	Galénique

8	Aboubacar	SANGHO	Législation
9	Bourama	TRAORE	Législation
10	Karim	TRAORE	Sciences pharmaceutiques
11	Sylvestre	TRAORE	Gestion pharmaceutique
12	Aminata Tiéba	TRAORE	Pharmacie hospitalière
13	Mohamed dit Sarmoye	TRAORE	Pharmacie hospitalière

## **DER : SCIENCES DU MEDICAMENT**

### **1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Benoît Yaranga	KOUMARE	Chimie Analytique <b>Chef de DER</b>
2	Ababacar I.	MAÏGA	Toxicologie

### **2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Sékou	BAH	Pharmacologie

### **3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Dominique Patomo	ARAMA	Pharmacie chimique
2	Mody	CISSE	Chimie thérapeutique
3	Ousmane	DEMBELE	Chimie thérapeutique
4	Tidiane	DIALLO	Toxicologie
5	Madani	MARIKO	Chimie Analytique
6	Hamadoun Abba	TOURE	Bromatologie

### **4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mahamadou	BALLO	Pharmacologie
2	Dalaye Bernadette	COULIBALY	Chimie analytique
3	Blaise	DACKOUO	Chimie Analytique
4	Fatoumata	DAOU	Pharmacologie
5	Abdourahamane	DIARA	Toxicologie
6	Aiguerou dit Abdoulaye	GUINDO	Pharmacologie
7	Mohamed El Béchlir	NACO	Chimie analytique
8	Mahamadou	TANDIA	Chimie Analytique
9	Dougoutigui	TANGARA	Chimie analytique



**DER : SCIENCES FONDAMENTALES**

**1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mouctar	DIALLO	Biologie/ Chef de DER

**2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Lassana	DOUMBIA	Chimie appliquée

**3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mamadou Lamine	DIARRA	Botanique-Biologie végétale
2	Abdoulaye	KANTE	Anatomie
3	Boureima	KELLY	Physiologie médicale

**4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Seydou Simbo	DIAKITE	Chimie organique
2	Modibo	DIALLO	Génétique
3	Moussa	KONE	Chimie Organique
4	Massiriba	KONE	Biologie Entomologie

**CHARGES DE COURS (VACATAIRES)**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique
2	Babou	BAH	Anatomie
3	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
4	Yacouba	COULIBALY	Droit commercial
5	Bouba	DIARRA	Bactériologie
6	Moussa I	DIARRA	Biophysique
7	Babacar	DIOP	Chimie organique
8	Aboubakary	MAÏGA	Chimie organique
9	Modibo	SANGARE	Anglais
10	Satigui	SIDIBE	Pharmacie vétérinaire
11	Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-embryologie

12	Fana	TANGARA	Mathématiques
13	Djénébou	TRAORE	Sémiologie et Pathologie médicale
14	Mamadou B	TRAORE	Physiologie
15	Boubacar	ZIBEÏROU	Physique

**Bamako, le 14 juin 2021**



**P/Le Doyen PO  
Le Secrétaire Principal**

**Seydou COULIBALY**  
*Administrateur Civil*

## **DEDICACES**

Je dédie ce travail à :

**DIEU, le tout puissant**

Gloire à Dieu pour m'avoir accordé ce jour, et facilité ce travail.

**A mon Père : Feu Kouaworo SANOU**

Papa, je ne pourrai jamais vous remercier assez pour l'éducation que vous nous aviez prodigué. Votre implication sans faille tout au long de ce parcours, votre amour, votre soutien, vos encouragements ont été d'une grande aide pour l'accomplissement de ce travail. Puisse Dieu, le tout puissant vous accueillir dans son paradis éternel. Amen.

**A ma Mère : Feu Bagnouma KONE**

Chère Maman, merci beaucoup pour votre patience, votre attention et votre persévérance pour la cause de vos enfants. Ce travail est le votre, mais le bon Dieu est le plus omniscient.

Que Dieu, le tout Misericordieux vous accueille dans son paradis éternel. Amen.

Papa, Maman, votre absence à nos côtés restera pour nous une grande épreuve et nous espérons la surmonter dans la mesure du possible.



## **REMERCIEMENTS**

### **Au corps professoral des facultés de pharmacie (FAPH) et de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS)**

Recevez ici chers maîtres, l'expression mes sentiments de sincères remerciements et de profonde gratitude pour la qualité de l'enseignement reçu.

### **A tous mes camarades thésards au DMT**

Amadou Yara, Alisa S Touré, Mamadou Sangaré, Mariam BAGAYOKO, Souleymane SIDIBE, Marie H TIENOU, Kayatou DAOU, Moustapha TRORE, Claire KONE, Aïssata TEMBELY, Mamoutou SANGARE, Moumini OUATTARA, Kansa ONGOIBA, Harouna NIANGALY, Mohamed NIAMASSOUMOU, Mariam FOMBA, Salimata DIARRA, Fatoumata DIALLO, Zoumana DEMBELE, Oumou K DEMBELE, Oumar COUMARE, Issiaka F BAGAYOKO, Fatoumata DIAMOYE, Fatoumata GORO, Fatoumata SIDIBE : Je n'oublierai jamais ces moments de joie et de partage de connaissances passés ensemble. Puisse le bon Dieu aider chacun à prospérer une vie professionnelle et sociale épanouie. Amen.

### **A la 11ème promotion du numéris clausus de la Pharmacie baptisée au nom du Professeur Feu Moussa ARAMA**

La volonté et le sens patriotique qui nous animaient me laissent croire à un lendemain meilleur pour la santé et l'éducation dans notre chère patrie, le Mali.

J'ose espérer que la bonne ambiance dans nos relations amicales durant ces années nous permettrons de tisser des relations professionnelles saines et fécondes. Brillante carrière professionnelle à tous.

### **A mes Oncles et mes Tantes**

Bakary KIENOU, Adama KONE, Batré SANOU, Youssouf KIENOU, Drissa SANOU, Lassina SANOU, Wassa SANOU, Mariam KONE, Aramatou KONE, Fatoumata SACKO : Merci pour votre soutien moral et matériel.

### **A mes Frères et Sœurs**

Hady KONE, Bakary KONE, Ousmane KONE, Zoumana SANOU, Minata SANOU, feu Soungalo SANOU, Adama SANOU, Siramini DEMBELE, Mory KIENOU, Youssouf KONE, Souleymane KIENOU, Issa KIENOU, Alassane SANOU, Soungalo SANOGO Souleymane

***Phytochimie et activité antiradicalaire de deux plantes, utilisées dans la prise en charge de l'asthme au Mali***

KONE : Votre soutien et assistance, vos multiples encouragements tout au long de mes études ont été déterminants dans l'accomplissement de ce travail. Puisse Dieu préserver l'unité et renforcer notre amour fraternel. Amen.

**A mes amis**

Oumar BERTHE, Mohamed COULIBALY, Luc Roy ZAKRA, Souleymane COULIBALY, Donald ZAKRA, Louis GNAGRA, Kalifa B TRAORE, Oumar COULIBALY, Matilebou SANOGO, Adama KONATE : Grand merci pour la franche collaboration et vos conseils amicaux.

**Aux familles COULIBALY à Sikasso et SANGARE en Côte d'Ivoire**

Je vous remercie pour vos soutient et conseil.

**A ma fiancée**

Kadidiatou K Coulibaly : Merci pour tes encouragements et ton soutient sans faille dans l'accomplissement de ce travail. Puisse ALLAH, bénir notre union et notre progéniture dans une vie épanouie. Amen.

A tous ceux qui m'ont apporté de loin comme de près, leur concours pour la réalisation de ce travail : Je vous remercie infiniment.

## **MENTION SPECIALE**

### **Au Professeur Rokia SANOGO**

Merci pour votre accueil, votre patience, votre disponibilité, votre soutien, votre compréhension, votre humanisme, votre modestie, votre rigueur pour le travail bien fait et l'enseignement de haute qualité, dont vous avez fait preuve tout au long de la présente thèse. Puisse Dieu vous accorder une longue vie pleine de santé, de bonheur, de prospérité et surtout de succès dans toutes vos actions et faits de tous les jours.

### **A mes encadreurs au niveau du DMT**

Docteurs **Daouda DEMBÉLÉ**, **Mahamane HAÏDARA**, **Sékou DOUMBIA**, **Adama DÉNOU**, **Birama DIARRA**, **Mamadou Lamine DIARRA** et **Amadou DIAKITÉ** : Merci pour tous vos conseils, votre disponibilité et toute l'attention que vous nous avez accordée tout au long de ce travail. Que Dieu vous garde encore longtemps afin que nous puissions continuer à bénéficier de vos enseignements. Amen.

**Au personnel du Département Médecine Traditionnelle**, et particulièrement à **Fagnan SANOGO**, **Fatoumata TOUNKARA (Nandi)**, **N'Golo BALLO**, **Adama CAMARA**, **OUOLOGUÈME**, **Aïssata SANOGO** et **Aïssata COULIBALY** : Merci pour votre aide et votre sympathie tout au long de ce travail.

Votre partition dans la réalisation de ce travail laborieux m'a permis de contribuer aux réflexions contemporaines de la science (Pharmacie) et d'ouvrir les yeux aux prodiges du monde intellectuel.



## **HOMMAGES AUX HONORABLES MEMBRES DU JURY**

### **A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY**

#### **PROFESSEUR BOUBACAR TRAORE**

- **Professeur titulaire de Parasitologie-Mycologie à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et D'odonto-stomatologie (FMPOS)/USTTB ;**
- **Doyen de la faculté de pharmacie (FAPH)/USTTB ;**
- **Chef de l'unité du laboratoire immunogénétique (LIG) du Malaria Research and Training Center (MRTC) ;**
- **Enseignant-chercheur ;**
- **Membre fondateur de la SOPAMYM et de la SOMI.**

#### *Honorable Maître,*

*C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples et importantes occupations.*

*L'honnêteté intellectuelle qui vous caractérise, votre sagesse, votre souci de transmettre vos connaissances forcent l'admiration de tous.*

*Nous vous prions de bien vouloir recevoir nos humbles remerciements pour la qualité de l'encadrement et les conseils prodigués tout au long de ce travail.*

**A NOTRE MAÎTRE ET JUGE**

**PROFESSEUR YACOUBA TOLOBA**

- **Professeur titulaire en Pneumologie à la Faculté de Médecine et D'odontostomatologie (FMPOS)/USTTB ;**
- **Chef du DER des sciences médicales et spécialités à la FMOS ;**
- **Chef du service de Pneumo-phtisiologie du CHU du Point G ;**
- **Secrétaire générale de la société Malienne Pneumologie (SOMAP) ;**
- **Secrétaire générale de l'Association Nationale de Formation Continue en Allergologie (ANAFORCAL) ;**
- **Président de la Société Africaine d'Allergologie et d'Immunologie Clinique (SAFAIC) ;**
- **Membre de la Société Africaine de Pneumologie de Langue Française (SAPLF) ;**
- **Membre de la Société de Pneumologie de Langue Française (SPLF) ;**
- **Rédacteur en chef de la Revue de Pneumologie tropicale.**

*Cher Maître,*

*Votre abord facile, votre simplicité, votre aimabilité, votre rigueur dans le travail, votre disponibilité, nous ont profondément impressionnés. Nous gardons de vous l'image d'un maître soucieux de la formation de ses élèves.*

*Permettez-nous, cher maître, de vous réitérer toute notre reconnaissance et veuillez trouver ici notre profond respect et nos sincères remerciements.*

**A NOTRE MAÎTRE ET JUGE**

**DOCTEUR LOSENI BENGALY**

- **Spécialiste en Pharmacie Hospitalière ;**
- **Chef de département de la Pharmacie Hospitalière du CHU Gabriel TOURE ;**
- **Chef de service de Pharmacie ;**
- **Maitre-assistant en Pharmacie Hospitalière à la faculté de pharmacie ;**
- **Membre du Réseau Africain de Pharmacie Hospitalière (RAPH).**

*Cher Maître,*

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

*Cher Maître, nous vous exprimons nos sincères remerciements.*



**A NOTRE MAÎTRE ET CO-DIRECTEUR DE THÈSE**

**DOCTEUR DAOUDA LASSINE DEMBELE**

- **Pharmacien, Assistant en Pharmacognosie à la FAPH/USTTB ;**
- **Détendeur d'un DIU certifié sur les dispositifs médicaux de l'Université Joseph Ki-Zerbo, Burkina Faso ;**
- **Étudiant en master de Chimie dans la spécialité Chimie Organique et Substances Naturelles à la Faculté des Sciences et Techniques (FST) de l'USTTB ;**
- **Toastmasters Distingué (DTM) du mouvement Toastmasters International ;**

***Cher Maître,***

*Vous nous faites un immense honneur en acceptant de codiriger ce travail.*

*Vos critiques et suggestions ont été d'un apport inestimable pour la réalisation de ce document.*

*Nous avons apprécié vos qualités humaines et scientifiques tout au long de ce travail.*

*Votre sens élevé du travail bien fait, votre disponibilité constante et surtout votre patience font de vous un maître respectable et admiré.*

*Trouvez ici toute notre admiration ainsi que notre profond respect.*

**A NOTRE MAÎTRE ET DIRECTRICE DE THÈSE,**

**PROFESSEUR ROKIA SANOGO**

- **Docteure en Pharmacie, PhD en Pharmacognosie ;**
- **Professeur Titulaire des Universités du CAMES ;**
- **Enseignante chercheure de Pharmacognosie, Phytothérapie et Médecine Traditionnelle Coordinatrice de formation doctorale de l'Ecole Doctorale de l'USTTB ;**
- **Enseignement de la Médecine Traditionnelle en Médecine et Pharmacie des Universités de Ouagadougou Joseph Ki ZERBO (Burkina Faso), Abdou Moumouni de Niamey (Niger), Felix Houphouët BOIGNY ;**
- **Chef de DER des Sciences Pharmaceutiques de la Faculté de Pharmacie**
- **Chef de Département Médecine Traditionnelle de l'INRSP ;**
- **Experte de l'Organisation Ouest Africaine de Santé (OOAS), espace CEDEAO depuis 2009 ;**
- **Présidente du comité scientifique interne et membre du comité scientifique et technique de l'INRSP de 2013 à 2019 ;**
- **Lauréate du tableau d'honneur de l'Ordre National des Pharmaciens (CNOP) du Mali et lauréate du Caducée de la Recherche du SYNAPPO en 2009 et Membre de la commission scientifique de l'ordre des Pharmaciens du Mali ;**
- **Membre du comité technique spécialisé de Médecine et Pharmacie du CAMES pour l'évaluation des dossiers des enseignants chercheurs du CAMES depuis 2015 ;**
- **Lauréate du Prix Scientifique Kwame Nkrumah de l'Union Africaine pour les femmes scientifiques, édition 2016 ;**
- **Tableau d'honneur au 08 mars 2017 et SADIO 2017 pour la Science par le Ministère de la promotion de la femme et partenaires ;**
- **Membre du Comité de Pilotage du Réseau Francophone en Conseil Scientifique, 2017 ;**
- **Membre titulaire de l'Académie des Sciences du Mali, avril 2018 ;**
- **Membre du jury du concours d'agrégation du CAMES pour la Pharmacie en 2018 ;**
- **Experte du programme régional d'Afrique subsaharienne Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science en 2019 ;**

- **Lauréate du Prix Next Einstein Forum (NEF) pour la meilleure femme en recherche en Pharmacie, Médecine et santé, édition 2019 ;**
- **Coordinatrice du PTR Pharmacopée et Médecine Traditionnelle Africaines du CAMES, 2019 ;**
- **Membre de la commission scientifique d'évaluation des projets soumis dans le cadre de la lutte contre la maladie à coronavirus (COVID-19), 21 mai 2020, Ministère en charge de recherche ;**
- **Membre du comité régional d'experts de l'OMS sur la médecine traditionnelle dans la riposte contre la covid-19, juillet 2020.**

***Cher Maître,***

*Nous sommes très honorés de vous avoir comme directrice de thèse. Votre courtoisie, votre spontanéité font de vous un maître exemplaire.*

*Nous sommes fiers d'avoir bénéficié de votre formation. Nous garderons de vous le souvenir d'un excellent maître, d'un professionnel digne de respect et de considération. Soyez assuré de notre gratitude.*

*Veillez accepter le témoignage de nos marques de considérations les plus respectueuses tout en vous remerciant de votre disponibilité et de votre générosité.*



## Table des matières

1.	Introduction.....	1
2.	Objectifs .....	2
3.	Généralités sur l'asthme .....	4
3.1.	Définition .....	4
3.2.	Classification et symptômes de l'asthme .....	4
3.3.	Epidémiologie .....	6
3.4.	Étiologie de l'asthme [4] .....	7
3.5.	Physiopathologie de l'asthme [23] .....	7
3.6.	Signes cliniques.....	9
3.7.	Facteurs favorisants de l'asthme [16] .....	11
3.8.	Diagnostic.....	12
3.9.	Traitement .....	13
4.	Stress oxydant et asthme.....	20
<b>4.1.</b>	<b>Définition du stress oxydatif .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2.</b>	<b>Antioxydants .....</b>	<b>20</b>
<b>4.3.</b>	<b>Stress oxydant et Asthme .....</b>	<b>21</b>
5.	Monographie des plantes .....	22
5.1.	<i>Dichrostachys glomerata</i> (Forssk.) Chiov, Fabaceae.....	22
5.2.	<i>Gardenia ternifolia</i> Schumach. & Thonn, Rubiaceae .....	28
6.	Partie expérimentale .....	38
6.1.	Cadre d'étude .....	38
6.2.	Matériel et méthodes .....	39
7.	Résultats.....	49
8.	Commentaires et Discussion .....	58
9.	Conclusion .....	59
10.	Références .....	61
11.	Annexe .....	XXVI

**LISTE DES TABLEAUX**

<b>Tableau I</b> : Les différentes formes d'asthme.....	5
<b>Tableau II</b> : Principaux signes cliniques de la crise d'asthme .....	11
<b>Tableau III</b> : Quelques molécules de corticostéroïdes inhalés .....	14
<b>Tableau IV</b> : Paliers thérapeutiques du traitement de fond de l'asthme.....	14
<b>Tableau V</b> : Glossaire des traitements de l'asthme [23].....	15
<b>Tableau VI</b> : Quelques plantes locales, utilisées dans la prise en charge de l'asthme .....	19
<b>Tableau VII</b> : Taxonomie de <i>D. glomerata</i> .....	22
<b>Tableau VIII</b> : Noms vernaculaires de <i>G. temifolia</i> .....	28
<b>Tableau IX</b> : Taxonomie de <i>G. temifolia</i> .....	28
<b>Tableau X</b> : Composés bioactifs isolés de <i>Gardenia temifolia</i> et leurs activités.....	36
<b>Tableau XI</b> : Différents dosages effectués sur les échantillons .....	51
<b>Tableau XII</b> : Principaux constituants chimiques caractérisés .....	51
<b>Tableau XIII</b> : Rf et taches des constituants chimiques des extraits aqueux et éthanol 70% dans le système de solvant ACoET-MEC-AF-H <sub>2</sub> O (50-30-10-10) ; Révélateur : Réactif de Godin.....	52
<b>Tableau XIV</b> : Rf et taches des constituants chimiques des extraits aqueux et éthanol 70% dans le système de solvant BAW (60-15-25) ; Révélateur : FeCl <sub>3</sub> 10%.....	54
<b>Tableau XV</b> : Rf et taches des constituants anti-radicalaires des extraits aqueux et éthanol 70% dans le système de solvant ACoET-MEC-AF-H <sub>2</sub> O (50-30-10-10) ; Révélateur : Réactif DPPH.....	56

**LISTE DES FIGURES**

**Figure 1** : Physiopathologie de l'asthme [23].....9  
**Figure 2** : Photo de *D. glomerata*, prise dans le jardin botanique du DMT ..... 24  
**Figure 3** : Nouveaux inhibiteurs avancés de produits finaux de glycation isolés de *Dichrostachys cinerea* Wight & Am [32]..... 26  
**Figure 4** : Photo de *Gardenia ternifolia* [33]..... 30  
**Figure 5** : Structure des Glucosides de *Gardenia ternifolia* ..... 32  
**Figure 6** : Structure des gardenifolins. .... 32  
**Figure 7** : Structure des flavonoïdes et tripernoïdes de *Gardenia ternifolia* ..... 33  
**Figure 8** : Photo du Département Médecine Traditionnelle (prise par Mamadou SANOU, le 21/08/2019)..... 38  
**Figure 9** : Poudre de *D. glomerata*                      **Figure 10** : Fruits de *G. ternifolia*..... 40  
**Figure 11** : Caractères microscopiques de la poudre de fruit de *D. glomerata* ..... 49  
**Figure 12** : Caractères microscopiques de la poudre de *G. ternifolia* ..... 50  
**Figure 13** : Profil chromatographique des extraits aqueux et éthanol 70% dans le système de solvant ACoET-MEC-AF-H<sub>2</sub>O (50-30-10-10) ; Révélateur : Réactif de Godin..... 53  
**Figure 14** : Profil chromatographique des extraits aqueux et éthanol 70% dans le système de solvant BAW (60-15-25) ; Révélateur : FeCl<sub>3</sub> à 10%..... 55  
**Figure 15** : Profil chromatographique des extraits aqueux et éthanol 70% dans le système de solvant ACoET-MEC-AF-H<sub>2</sub>O (50-30-10-10) ; Révélateur : Réactif DPPH ..... 57

## **LISTE DES ABREVIATIONS ET ACRONYMES**

**AMM** : Autorisation de Mise sur le Marché.

**BDCA** : Bronchodilatateurs à Courte Durée d'Action.

**BDLA** : Bronchodilatateur de Longue Durée d'Action.

**CCM** : Chromatographie sur couche mince.

**CEDEAO** : Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest.

**CEP** : Collège des Enseignants de Pneumologie

**CI<sub>50</sub>** : Concentration inhibitrice 50.

**CMI** : Concentration Minimale Inhibitrice.

**CRMT** : Centre Régional de Médecine Traditionnelle

**CSI** : Corticostéroïde Inhalé.

**Ct** : Cendres totales

**DEP** : Débit Expiratoire de Pointe.

**DMT** : Département Médecine Traditionnelle.

**d<sub>s</sub>** : distance parcourue par le front du solvant.

**d<sub>x</sub>** : distance parcourue par le composé.

**EFR** : Exploration Fonctionnelle Respiratoire.

**g** : Gramme

**GINA** : Global Initiative for Asthma ou Initiative Globale pour l'Asthme (français).

**HTA** : Hypertension artérielle

**IgE** : Immunoglobuline E.

**IM** : Indice de Mousse.

**INRPMT** : Institut National de Recherche sur la Pharmacopée et la Médecine Traditionnelle.

**INSP** : Institut National de Santé Publique.

**Kg** : Kilogramme

**L** : Litre.

**LNME** : Liste Nationale des Médicaments Essentiels.

**MCc** : Masse de cendre chlorhydrique

**mg** : Milligramme

**mL** : Millilitre

**MTA** : Médicament traditionnel Amélioré

**OMS** : Organisation mondiale de la Santé.

**OOAS** : Organisation Ouest Africaine de la Santé.

**PE** : Prise d'Essai

**SEMP** : Services ethnobotaniques et matières premières.

**SSM** : Services Des Sciences Médicales.

**SSP** : Services Des Sciences Pharmaceutiques.

**UV** : Ultra Violette .

$\mu\text{L}$  : Microlitre.

$\mu\text{m}$  : Micromètre.

**Rf** : Rapport frontal.



## **1. Introduction**

L'asthme est une maladie multifactorielle résultant d'interaction entre les multiples facteurs génétiques et environnementaux dont entre autres le tabagisme maternel au cours de la grossesse, les infections et expositions à certains allergènes lors des premières années de vie, expositions professionnelles, etc. Il est défini d'une part par une inflammation chronique des voies aériennes et d'autres part par une hyperactivité bronchique responsable de symptômes caractéristiques de la maladie que sont les sifflements, la toux et la dyspnée [1].

Chez les enfants, il entraîne d'importantes perturbations familiales, et à tout âge, en particulier parmi les jeunes, il est encore à l'origine de nombreux décès [2].

La prévalence de l'asthme a pratiquement doublé au cours des quatre dernières décennies, plus particulièrement dans les pays industrialisés, suggérant, du fait de l'évolution sociale et économique concomitante à cette période, le rôle de facteurs sociaux, environnementaux et comportementaux [3]. En effet, plus de 300 millions de personnes souffrent d'asthme à travers le monde en sont affectées [4]. Le coût global de sa prise en charge est estimé en moyenne à 1,5 milliards d'euros par an dans les pays industrialisés [5]. Sa mortalité est en moyenne de 1000 décès en France depuis 2005 [6].

En Afrique, la prévalence de l'asthme est estimée à 8,5 % chez l'enfant (Algérie) ; 4,1 % d'asthmatiques avec antécédent familial (Bénin) ; 8 % à 15 % en milieu scolaire (Côte d'Ivoire) et 4,6% d'hospitalisation (Mali) [7 ; 8 ; 9 ; 10].

L'asthme demeure un problème préoccupant de santé publique de part sa fréquence, sa mortalité, le coût de sa prise en charge et son retentissement social. La prise en charge conventionnelle de l'asthme repose essentiellement sur les bronchodilatateurs et les corticoïdes [11].

Une exploration du couvert végétale a montré une forte convergence d'utilisation d'espèces végétales dans la prise en charge des maladies respiratoires [12]. En Afrique, des résultats de recherches sur les plantes médicinales issues de la pharmacopée traditionnelle ont été valorisés par l'autorisation de mise sur le marché de phytomédicaments pour contribuer à la prise en charge des difficultés respiratoires et de la toux. Il s'agit, entre autres de sirops : Balemo® à base de *Crossopteryx febrifuga* Benth au Mali, ELOOKO® à base de *Guiera senegalensis* au Sénégal, DOUBA® à base de *Entada africana* au Burkina Faso, le Dissotis® à base de *Dissotis rotundifolia* en Guinée Conakry [13].

Au Mali, une étude récente a permis de recenser 318 recettes issues de 145 espèces végétales utilisées en Afrique de l'Ouest dans la prise en charge des maladies respiratoires, associées à la COVID-19 [14]. Dans ce cadre, avec l'appui financier du Conseil National de l'Ordre des Pharmaciens du Mali, le Département Médecine Traditionnelle (DMT) a proposé aux différents centres, le sirop Balembo® pour la prise en charge symptomatique de la toux sèche.

Au Mali, certains tradithérapeutes utilisent *Dichrostachys glomerata* sous forme d'infusion contre la toux ; aussi il existe une recette contenant *Gardenia Ternifolia*, utilisé pour la préparation du MTA ASMAGARDENIA du DMT dans la prise en charge de l'asthme. C'est ce qui motive le choix des deux plantes, et plus particulièrement les fruits à l'image du Balembo pour la prise en charge de certaines manifestations associées à l'asthme. Cette étude vise donc à valoriser les résultats de recherche sur les deux plantes, en vue de mettre au point un nouveau MTA pouvant être utilisé dans la prise en charge de l'asthme au Mali.

## **2. Objectifs**

### ***2.1. Objectif général***

Etudier les paramètres de qualité botanique et physicochimique de *Gardenia ternifolia* et *Dichrostachys glomerata*, utilisées en médecine traditionnelle dans la prise en charge de l'asthme au Mali

### ***2.2. Objectifs spécifiques***

- Déterminer les éléments de qualité botanique des drogues végétales ;
- Effectuer le contrôle de qualité des échantillons ;
- Caractériser les principaux constituants chimiques et anti-radicalaires des extraits.



# **GENERALITES**

### **3. Généralités sur l'asthme**

#### **3.1. Définition**

L'asthme est une affection chronique des voies respiratoires, engendrant une inflammation de l'épithélium bronchique, une bronchoconstriction et une hypersécrétion de mucus [15].

C'est une maladie qui s'accompagne de symptômes tels que : respiration sifflante, essoufflement, sensation d'oppression dans la poitrine ou toux, dont la survenue, la fréquence et l'intensité varient dans le temps [16].

Il s'agit d'une affection chronique des voies de passage de l'air dans les poumons, qui provoque leur inflammation et un rétrécissement de leur calibre. Non transmissible, il se caractérise par des crises récurrentes où l'on observe des difficultés respiratoires et une respiration sifflante et dont la gravité et la fréquence varient d'une personne à l'autre. Les symptômes peuvent se manifester plusieurs fois par jour ou par semaine et s'aggravent chez certains sujets lors d'un effort physique ou pendant la nuit [4].

#### **3.2. Classification et symptômes de l'asthme**

On peut distinguer communément deux types d'asthme [17].

##### **3.2.1. L'asthme extrinsèque (atopique)**

Il est le plus généralement d'origine allergique et représente environ 80% des asthmatiques âgés de 15 à 45 ans. Les allergènes les plus fréquemment impliqués sont entre autres les pollens, acariens, moisissures et squames d'animaux.

##### **3.2.2. Asthme intrinsèque (non atopique)**

Il est défini par l'absence de tests cutanés positifs et d'IgE sériques spécifiques pour des aéro-allergènes. Sa survenue est généralement plus tardive et son évolution est plus grave que celle de l'asthme atopique. Il représente environ plus de 80% des asthmatiques de plus de 60 ans et est plus fréquemment associé à une sinusite chronique et une polypose nasale.

##### **3.2.3. Autres types d'asthmes**

L'asthme peut être aussi classé selon son niveau de sévérité après six mois ou un an de suivi sous traitement en quatre (04) formes (tableau I) [18].

**Tableau I : Les différentes formes d'asthme**

<b>Stade</b>	<b>Symptômes</b>
<b>Intermittent</b>	Moins d'une fois par semaine Exacerbations brèves
<b>Persistant léger</b>	Moins d'une fois par jour Exacerbations affectant le sommeil plus de deux fois par mois
<b>Persistant modéré</b>	Symptômes quotidiens Exacerbations affectant l'activité ou le sommeil plus d'une fois par semaine Utilisation quotidienne de bêta-2-mimétiques de courte durée d'action
<b>Persistant sévère</b>	Symptômes quotidiens Exacerbations fréquentes Symptômes nocturnes fréquents Activités physiques limitées

Selon le niveau de complication, on peut observer :

### **3.2.3.1. L'asthme sévère**

Il peut entraîner une insuffisance respiratoire chronique.

### **3.2.3.2. L'asthme aigu grave**

Il constitue la principale complication de la maladie. Il peut engager le pronostic vital et nécessiter une prise en charge urgente. Il correspond à deux situations cliniques de détresse respiratoire aiguë :

- Un état de mal asthmatique installé progressivement en quelques heures ou jours ;
- Une crise d'asthme brutale et grave où le bronchospasme joue un rôle majeur, ce qui est plus rare et le plus souvent en cause dans les décès brutaux par asthme aigu.

Chez l'enfant, toute crise peut être sévère d'emblée ou s'aggraver et mettre en jeu le pronostic vital. La répétition des crises ou des exacerbations (persistance des symptômes pendant plus de 24 heures) doit entraîner la prescription d'un traitement de fond pendant trois mois pour éviter la détérioration de la fonction respiratoire. Il n'est pas rare que, quand un épisode sévère survient chez un enfant, les parents le conduisent aux urgences en quête d'une prise en charge appropriée.



Il existe aussi :

### **3.2.3.3. L'asthme induit par l'effort**

Il se manifeste durant un exercice physique rapide et intense, ou quelques minutes après, par un essoufflement avec sifflements ou par une toux. La récupération se fait généralement dans l'heure mais l'effort peut aussi parfois déclencher une crise grave. Le diagnostic peut être confirmé par un test d'effort ou une EFR. La mise en place d'un traitement de fond à base de bêta-2 mimétiques d'action prolongée et de leucotriènes permet de diminuer la fréquence de ces épisodes. La prescription de bêta-2 mimétiques d'action brève en prévention serait efficace.

### **3.2.3.4. L'asthme professionnel**

Il représente la maladie respiratoire la plus fréquente dans les pays industrialisés. Les manifestations sont causées ou aggravées par l'inhalation de certaines substances aux propriétés irritantes présentes dans l'environnement de travail. Une réaction inflammatoire des bronches se caractérise alors par des symptômes de type asthmatique, tels qu'une dyspnée (difficulté à respirer), une toux et des sifflements. Il est habituel d'observer une amélioration en période de congés.

## **3.3. Epidémiologie**

L'asthme est un problème sanitaire majeur mondial : il touche des personnes à tout âge, sa prévalence s'acroît notamment dans de nombreux pays en développement, le coût des traitements ne cesse d'augmenter et le fardeau qu'il représente pour les patients et la société s'alourdit [16].

La prévalence de l'asthme est variable d'un pays à l'autre et l'on observe de grandes disparités d'une région à l'autre [19].

On dénombre environ 300 millions d'asthmatiques dans le monde et près de 100 millions s'y ajouteront d'ici 2025. Le coût global de sa prise en charge est estimé en moyenne à 1,5 milliards d'euros par an dans les pays industrialisés [6, 16, 20, 21].

En France, une prévalence de 5,4% a été rapportée en 2016 [18] avec une mortalité de 1000 décès par an [23].

En Algérie, l'asthme chez l'enfant est estimé à 8,5% [7].

Au Bénin, la prévalence de personnes présentant des symptômes évocateurs d'asthme bronchique est estimée à 4,1 % ; un sex-ratio (homme/femme) de 1,28 ; un âge médian de 19 ans et un antécédent familial de 93,8 % [8].

En Côte d'Ivoire, c'est une pathologie fréquente avec une prévalence en milieu scolaire passée de 8 % à 15 % en 12 ans [9].

Au Mali, la prévalence est estimée à 11,17% en milieu scolaire Bamakois ; quant au taux d'hospitalisation pour l'asthme aigu grave dans le service de réanimation du Centre Hospitalo-Universitaire du point G, elle est de 4,6% [10].

### **3.4. Étiologie de l'asthme [4]**

Les causes profondes de l'asthme n'ont été pas encore complètement élucidées.

Les facteurs de risques les plus fréquents sont liés à l'association d'une prédisposition génétique et de l'exposition à l'inhalation de substances et de particules dans l'environnement, susceptibles de provoquer des réactions allergiques ou d'irriter les voies respiratoires. Il s'agit entre autres : des allergènes à l'intérieur des habitations (comme les acariens dans la literie, les tapis et les meubles rembourrés, les polluants et les squames des animaux de compagnie) ; les allergènes extérieurs (pollens et moisissures) ; la fumée du tabac ; les produits chimiques irritants sur le lieu du travail ; la pollution de l'air etc.

L'air froid, les émotions fortes, en cas de peur ou de colère par exemple, ou l'exercice physique font partie d'autres facteurs possibles de déclenchement. Même certains médicaments peuvent déclencher des crises d'asthme. C'est le cas de l'aspirine et d'autres anti-inflammatoires non stéroïdiens ou des bêtabloquants (prescrits contre l'hypertension, les affections cardiaques et la migraine).

### **3.5. Physiopathologie de l'asthme [23]**

L'inflammation chronique des voies aériennes responsable des manifestations de l'asthme, résulte de l'interaction entre les gènes d'un individu et son environnement. Cette interaction est caractérisée par :

- ***Une réaction immunitaire Th2***

Elle se produit au niveau des voies aériennes, caractérisée par un profil Th2 qui est définie par la production de cytokines Th2 (IL-4, IL-5 et IL-13) par les lymphocytes T helper. Ces cytokines sécrétées au niveau des voies aériennes recrutent, stimulent et activent d'autres cellules de l'immunité :

- Des cellules résidentes des voies aériennes : cellules dendritiques et mastocytes
- Des cellules circulantes recrutées au niveau des voies aériennes : lymphocytes T (prédominance de Th2) et polynucléaires éosinophiles, neutrophiles et basophiles.

Ces cellules produisent des médiateurs inflammatoires (comme l'histamine, les leucotriènes, etc.) qui participent à l'activation et au remaniement des éléments structuraux des voies aériennes.

- ***Des anomalies des éléments structuraux des voies aériennes (épithélium et muqueuse)***

Elles sont caractérisées par :

- Une activation, desquamation et une modification structurale de l'épithélium bronchique (remplacement des cellules ciliées par des cellules caliciformes),
- Un épaissement de la membrane basale en raison d'une prolifération des fibres de collagène,
- L'hyperperméabilité vasculaire, ce qui provoque un œdème bronchique - hyperplasie et hypertrophie des cellules musculaires lisses

Ces remaniements structuraux, dénommés remodelage bronchique, participent à l'obstruction bronchique par épaissement de la paroi bronchique (épaississement de la membrane basale et du muscle lisse, œdème bronchique) et par obstruction de la lumière bronchique liée à une hypersécrétion de mucus.

- ***Une activation des fibres nerveuses***

Les terminaisons nerveuses sensibles sont mises à nu par la destruction de l'épithélium bronchique et activées par les médiateurs inflammatoires. Leur activation induit une contraction du muscle lisse qui provoque une bronchoconstriction. L'hyper-réactivité bronchique participe à l'obstruction bronchique.

L'importance de ces phénomènes physiopathologiques de base évolue dans le temps et on peut en effet distinguer chronologiquement trois (03) étapes :

- ***Une réaction initiale***

Elle survient immédiatement après l'inhalation de l'antigène, caractérisée surtout par une bronchoconstriction,

- ***Une phase dite tardive***

Elle survient 6 à 12 heures après la réaction initiale et où la réaction cellulaire et inflammatoire est importante ; Un passage à la chronicité lorsque les crises se succèdent : l'inflammation s'installe et on assiste à la mise en place d'une hyperréactivité bronchique, caractéristique de la maladie asthmatique. Cette phase est marquée par la détérioration des fonctions respiratoires en dehors des épisodes critiques ; elle est dominée par l'inflammation chronique et l'installation d'un processus de fibrose bronchique.

La physiopathologie de l'asthme peut être illustrée de la manière suivante (figure 1) :

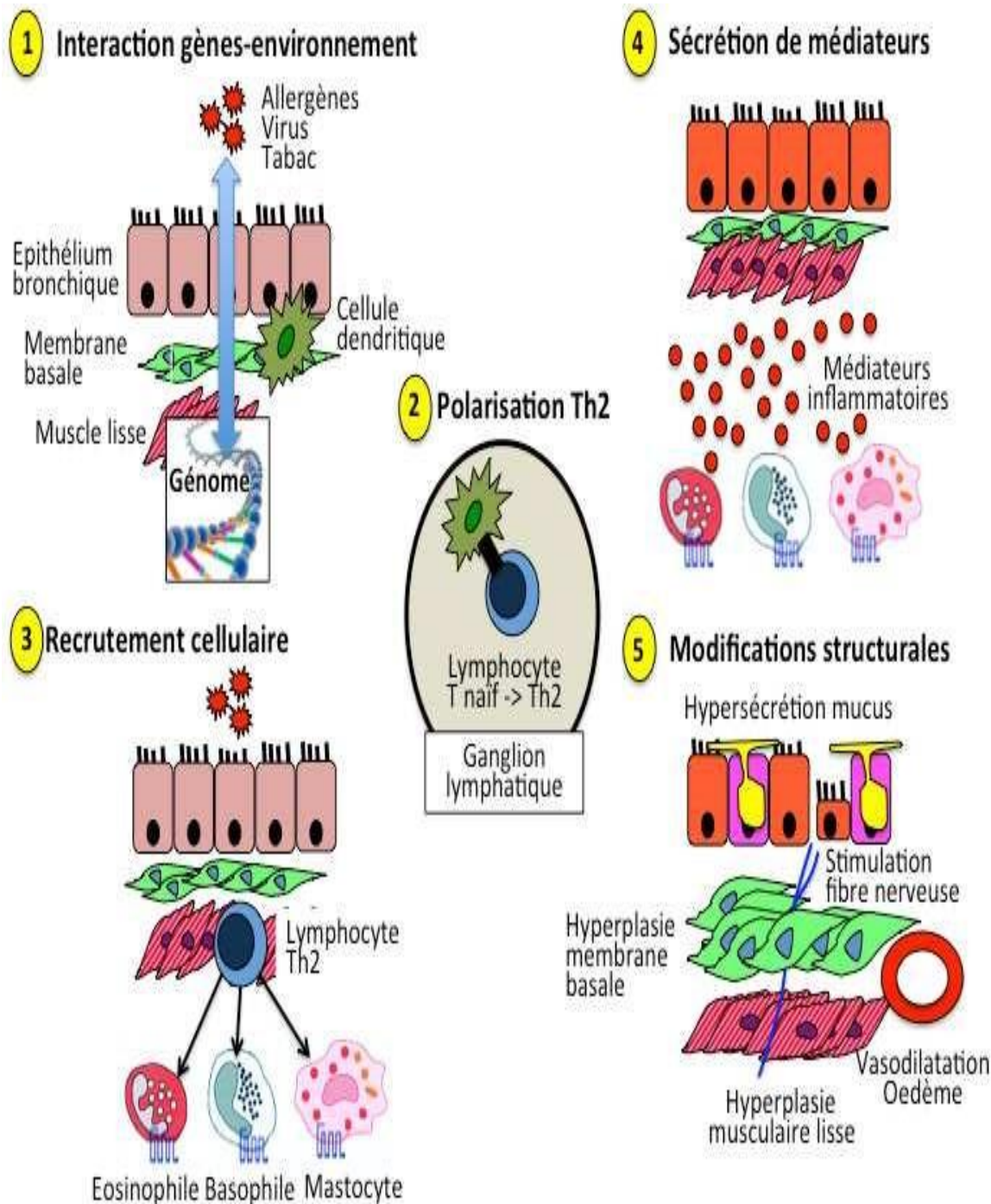


Figure 1 : Physiopathologie de l'asthme [23].

### 3.6. Signes cliniques

L'asthme est une maladie chronique, d'expression clinique très variable dans le temps, qui nécessite un enseignement thérapeutique et l'établissement d'un plan d'action personnalisé [17]. Ses manifestations cliniques sont liées à l'obstruction et l'hyperréactivité des voies respiratoires et à une inflammation cellulaire. Il s'agit notamment d'antécédents de symptômes respiratoires tels que respiration sifflante, dyspnée, oppression thoracique et toux, variables en intensité et au

cours du temps, avec une limitation du débit d'air variable. A plus long-terme les manifestations de l'asthme sont dominées entre autres par des exacerbations, la perte des capacités respiratoires, les répercussions sur la qualité de vie et les comorbidités [16].

La gravité et la fréquence des crises d'asthme varient d'une personne à l'autre et se caractérisent par des crises récurrentes où l'on observe des difficultés respiratoires et une respiration sifflante. Les symptômes peuvent se manifester plusieurs fois par jour ou par semaine et s'aggravent chez certains sujets lors d'un effort physique ou pendant la nuit [4].

Les principaux signes cliniques sont entre autres [18] :

Les symptômes respiratoires sont intermittents, plus volontiers nocturnes ou matinaux, survenant particulièrement au réveil :

- *Toux ;*
- *Sifflements émis par des bronches de calibre réduit par le bronchospasme, lors de l'expiration ;*
- *Difficulté pour respirer (dyspnée) ;*
- *Oppression au niveau thoracique ;*
- *Expectoration d'un mucus clair. Les manifestations décrites sont d'intensité variable et diversement associées.*

L'asthme se caractérise par le déclenchement d'épisodes aigus, ce qui explique la qualification de « crises d'asthme » dans le langage courant. Ces crises sont provoquées la plupart du temps par des facteurs déclenchants : allergènes, inhalation d'irritant bronchique, etc. Elles sont qualifiées de légères, modérées ou graves selon leur niveau de gravité

Les principaux signes cliniques d'une crise d'asthme peuvent être regroupés de la manière suivante (tableau II) :



**Tableau II : Principaux signes cliniques de la crise d'asthme**

Type de crise	Symptômes chez l'adulte	Symptômes chez l'enfant
<b>Crise légère</b>	Écoulement nasal Picotements oculaires Éternuements Démangeaisons au niveau de la gorge	Écoulement nasal Démangeaisons au niveau de la gorge Éternuements Picotements oculaires
<b>Crise modérée</b>	Toux Essoufflements importants Chute du débit expiratoire de pointe (DEP) Respiration sifflante Oppression dans la poitrine Angoisse Réveils nocturnes	Toux Angoisse Sueurs Essoufflements importants Respiration sifflante Fatigue
<b>Crise sévère</b>	Battements cardiaques accélérés Transpiration Difficultés à bouger Étourdissements Lèvres ou doigts qui bleuissent Difficultés à parler	Difficultés à bouger Étourdissements Lèvres ou doigts qui bleuissent Oppression dans la poitrine Difficultés à parler Battements cardiaques accélérés

### 3.7. Facteurs favorisant de l'asthme [16]

De nombreux facteurs environnementaux et intrinsèques favorisent l'inflammation bronchique. Ces facteurs doivent être recherchés systématiquement lors du diagnostic initial et du suivi, particulièrement lorsque l'asthme n'est pas contrôlé.

Le facteur de risque le plus souvent impliqué est l'inhalation de particules susceptibles de déclencher des crises :

- Les allergènes à l'intérieur des habitations, c'est-à-dire les acariens présents dans la literie, les tapis, les moquettes, les meubles rembourrés, et les squames d'animaux domestiques ;
- Les pollens et les moisissures ;
- La fumée de tabac ;
- Les produits chimiques irritants présents sur le lieu de travail ou au domicile ;
- Les allergènes alimentaires, surtout chez le nourrisson ou le jeune enfant (lait de vache, arachide, poisson) ; les infections virales, etc.

En outre, la constriction bronchique qui entraîne la sensation d'étouffement et de "manque d'air" peut aussi être provoquée par d'autres stimuli :

- Un exercice physique intense ;
- Une inhalation d'air froid ;
- Un stress aigu (mauvaise nouvelle, examen, etc.) ;
- Certaines substances pharmacologiques (anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) ou bêtabloquants, etc.) ;
- Une infection virale (rhume, grippe, etc.).
- L'inhalation de polluants présents dans l'atmosphère.

### **3.8. Diagnostic**

En générale, on diagnostique l'asthme en présence de deux caractéristiques distinctives :

- Antécédents de symptômes respiratoires (respiration sifflante, essoufflement, sensation d'oppression dans la poitrine ou toux) qui varient en intensité ;
- Limitation variable du débit expiratoire [16].

Il convient aussi de rechercher les circonstances de déclenchement d'une crise : allergène, stress, médicaments, environnement particulier, travail, etc. se traduisant par une production spontanée d'immunoglobulines de type E (IgE).

Le diagnostic clinique repose donc sur la recherche de symptômes respiratoires comme entre autres la survenue ou l'aggravation des crises la nuit, le déclenchement par l'effort ou le rire, exposition à des irritants ou à des substances potentiellement allergéniques (poussière, pollens, poils de chat, etc.) ou polluantes (fumée de tabac, pic de pollution atmosphérique).

Le diagnostic différentiel peut être réalisé par :

- **La radiographie pulmonaire**, systématiquement envisagée, permet d'éliminer d'autres causes de gêne respiratoire.

- **Des tests cutanés** seront réalisés par un allergologue pour préciser si l'asthme est d'origine allergique et, le cas échéant, identifier les allergènes en cause.

- **Les tests respiratoires** consistent principalement en une Exploration Fonctionnelle Respiratoire (EFR). Ils permettent de mesurer les volumes d'air inspirés et expirés par le patient à qui il est demandé de souffler dans un tube. Le test de provocation bronchique évalue quant à lui le degré de réactivité des bronches. Il repose sur l'inhalation de substances comme la métacholine.

- ***Le degré d'obstruction des voies aériennes***, peut être mesuré grâce à la mesure du Débit Expiratoire de Pointe (DEP). La vitesse maximale du souffle (litres/minute) est calculée à l'aide d'un débitmètre de pointe, un dispositif utilisable chez les sujets âgés de plus de 5 ans. En présence de symptômes, ce contrôle doit être effectué matin et soir par le patient qui prendra note de la meilleure des trois mesures réalisées [18].

### **3.9. Traitement**

L'asthme ne se guérit pas, mais une bonne prise en charge permet de juguler le trouble et de donner au patient asthmatique une bonne qualité de vie [4].

Les objectifs à long terme du traitement de l'asthme sont le contrôle des symptômes et la diminution des risques. Le but est de réduire le fardeau qui pèse sur le patient et le risque d'exacerbation, de lésion des voies respiratoires et d'effets indésirables des médicaments [16].

#### **3.9.1. Traitement conventionnel**

##### **3.9.1.1. Traitement médicamenteux**

L'asthme étant caractérisé par l'association d'un phénomène inflammatoire et d'une bronchoconstriction, la prise en charge médicamenteuse repose donc sur l'utilisation de bronchodilatateurs qui agissent soit par stimulation adrénergique (agonistes bêta 2-adrénergiques) soit par inhibition de la composante vagale, dont les effets se surajoutent à ceux des médiateurs formés ou libérés localement (médicaments anticholinergiques) et les anti-inflammatoires : les corticoïdes, les antileucotriènes, la théophylline, les cromones dont l'action est incertaine [23]. Tout patient asthmatique doit avoir un traitement des symptômes (traitement de secours). Ce traitement est un bêtabloquant de courte durée d'action  $\beta_2$ -mimétique inhalé [19].

##### **3.9.1.1.1. Le traitement de la crise**

Il repose sur les bêta-2 mimétiques d'action rapide, vise à soulager rapidement les symptômes. Une corticothérapie orale de courte durée (cinq à six jours) peut être associée, à la dose de 0,5 mg/kg/jour d'équivalent en prednisone, si la voie inhalée n'est pas suffisamment efficace ou en cas d'exacerbation (persistance des symptômes pendant plus de 24 heures) [18].

##### **3.9.1.1.2. Le traitement de fond [14]**

Il a pour objectif de diminuer la fréquence et l'intensité des crises. Étant donné que l'asthme est une maladie inflammatoire des bronches, il est incontournable. Il repose sur l'usage de

**Phytochimie et activité antiradicalaire de deux plantes, utilisées dans la prise en charge de l'asthme au Mali**

corticostéroïde inhalé (CSI) à faible dose ou d'antileucotriènes pouvant être associés à un bronchodilatateur de longue durée d'action (BDLA). L'effet de ce traitement de fond s'avère parfois long à se manifester, entraînant souvent une mauvaise observance, voire un arrêt précoce. Quelques molécules de corticostéroïdes inhalés sont utilisées sous différentes doses (tableau III).

**Tableau III : Quelques molécules de corticostéroïdes inhalés**

Corticoïde inhalé	Doses faibles	Doses modérées	Doses fortes
<i>Béclométhasone</i>	200-500 µg/j	> 500-1000 µg/j	> 1000-2000 µg/j
<i>Fluticasone</i>	100-250 µg/j	> 250-500 µg/j	> 500-1000 µg/j
<i>Budésonide</i>	200-400 µg/j	> 400-800 µg/j	> 800-1600 µg/j

Des paliers thérapeutiques du traitement de fond de l'asthme existent pour un usage rationnel de certaines catégories de médicaments comme les corticostéroïdes (CSI), bêtabloquants de longue durée d'action (BLDA) et les Anti-IgE (tableau IV).

**Tableau IV : Paliers thérapeutiques du traitement de fond de l'asthme**

	CSI faible dose	BDLA CSI faible dose	BDLA CSI moyenneforte dose	BDLA CSI moyenne forte dose	Anti-IgE ou corticothérapie systémique
<b>Palier 1</b>	<b>Palier 2</b>	<b>Palier 3</b>	<b>Palier 4</b>	<b>Palier 5</b>	

\*Palier 1 : Absence de traitement de fond.

Les traitements médicamenteux de l'asthme peuvent être résumés comme suit (tableau V).

**Tableau V : Glossaire des traitements de l'asthme [23].**

<b>Médicaments</b>	<b>Forme Galénique</b>	<b>Mécanisme d'action / Indications</b>	<b>Effets secondaires</b>
<b>Corticoïdes inhalés (CSI)</b> <i>Béclométhasone</i> <i>Budésonide</i> <i>Fluticasone</i>	Aérosol doseur Inhalateur de poudre sèche (Existent en nébulisation mais ne sont habituellement pas utilisés sous voie d'administration)	Traitement anti- inflammatoire le plus efficace de l'asthme.	La majorité des patients n'a pas d'effet secondaire Effets secondaires locaux : mycose bucco-pharyngienne, dysphonie. Ces effets peuvent être prévenus par l'utilisation d'une chambre d'inhalation et rinçage de la bouche. Effets secondaires systémiques exceptionnels.
<b>Bronchodilatateurs <math>\beta</math>- 2mimétiques à longue durée d'action (BDLA)</b> <i>Salmétérol</i> <i>Formotérol</i> En association avec CSI <i>Formotérol- budésonide</i> <i>Salmétérol- fluticasone</i> <i>Formotérolbéclomét hasone.</i>	Aérosol doseur Inhalateur de poudre sèche	Toujours en association avec un CSI. L'utilisation d'un BDLA seul augmente le risque de complications	Tachycardie, crampes, céphalées.
<b>Anti-leucotriène</b> <i>Montelukast</i>	Voie orale	Cible une des voies de l'inflammation dans l'asthme. Alternative à l'utilisation des BDLA en association avec les CSI. Moins efficace que les BDLA	Effets secondaires rares et bénins : douleurs abdominales, céphalées
<b>Anti-IgE</b> <i>Omalizumab</i>	Voie sous-cutanée	Inhibe la liaison des IgE au récepteur à IgE de haute affinité Option pour asthme persistant sévère non contrôlé	Réaction au site d'injection fréquent mais sans gravité Anaphylaxie rare
<b>Corticoïdes systémiques</b> <i>Prednisone</i> <i>Prednisone</i> <i>Dexaméthasone,</i> <i>Hydrocortisone,</i> <i>Méthylprednisolone</i>	Voie orale préférée à la voie IM et IV	Traitement précoce dans les exacerbations Efficace en 4-6h Durée : 5 à 7 jours Décroissance progressive si traitement > 15 jours Corticothérapie au long cours dans certains cas	
<b>Bronchodilatateurs <math>\beta</math>2- mimétiques à courte durée d'action (BDCA)</b> <i>Salbutamol,</i> <i>Terbutaline</i>	Aérosol doseur Inhalateur de poudre sèche Nébulisation rarement par voie IM ou IV	Traitement de choix pour les symptômes et prévention de l'asthme d'effort	Tachycardie Tremblements Céphalées Crampes
<b>Anticholinergiques</b> <i>Ipratropium</i>	Nébulisation	En association avec un BDCA en cas d'attaque d'asthme aigu	Sécheresse buccale
<b>Traitement de la rhinite allergique</b>			
<b>Anti-histaminiques</b>	Voie orale	Traitement de 1 <sup>ère</sup> intention de la rhinite allergique	Somnolence
<b>Corticoïde nasal</b>	Pulvérisation nasale	En association avec les corticoïdes locaux	Sécheresse de la muqueuse nasale

### **3.9.2. Traitement traditionnel**

Certains thérapeutes traditionnels décrivent le patient asthmatique comme présentant des pieds enflés, sa respiration est haletante, on entend des râlements des poumons qui semblent troués. Le patient peut tousser sans arrêt, pendant une heure. La toux se termine par une sorte de sifflement. Le patient étouffe, faute d'air. Son crachat est sanguinolent, sa voix enrouée.

#### **3.9.2.1. Quelques recettes**

Pour la prise en charge traditionnelle de l'asthme, quelques recettes sont utilisées. Dans le livre de Dominique TRAORE, il existe des informations sur des propositions de plantes médicinales utilisées dans la prise en charge de l'asthme [24].

- Introduire, dans un récipient contenant une eau provenant du deuxième lavage du gros mil légèrement décortiqué, trois paquets feuillus de *Stylosanthes erecta*. Trois jours après la mise des éléments dans le canari, boire quotidiennement le liquide durant une semaine.
- Fumer dans une pipe, de tendres feuilles sèches de *Ipomoea repens*.
- Au début d'une des crises, avaler une pincée d'amandes sèches pilées de *Gladiolus* spp, famille des iridacées, et constater que la toux s'arrête instantanément. Attendre un petit moment, une autre crise. Dès que celle-ci se déclenche, prendre un aliment quelconque puis quelques instants après, une pincée de farine de la plante.
- Prendre du lait d'une antilope cheval, c'est un remède souverain.
- Boire, de temps à autre, une infusion refroidie de sept paquets de rameaux feuillus, soustraits de n'importe quelle plante croissant au milieu de sept grandes termitières différentes.
- Faire bouillir, ensemble, des racines de *Ficus capensis*, de *Uapaca somon* et un paquet de feuilles de *Leptadenia lancifolia*. S'abreuver de la décoction, se servir d'une portion de celle-ci pour se laver.
- Mâcher, de temps à autre, une poudre d'écorces de la racine de *Ficus capensis*, *Aframomum melegueta*, de sel gemme broyé.
- Prendre une potion composée d'une décoction d'écorces de *Jatropha curcas*, et du jus de citron. Faire également usage de ce médicament contre la grippe.
- Piler ensemble, le premier du mois lunaire, une racine de *Calotropis procera*, des graines de *Aframomum melegueta*, et du sel gemme. Absorber la poudre obtenue, dans une sauce ordinaire ne contenant pas d'arachide. S'abstenir du lait durant le traitement.



- Pulvériser, ensemble des galles de *Guiera senegalensis*, des feuilles de *Waltheria americana*, un morceau sec d'un poumon de caïman, du piment. Absorber le produit obtenu dans une eau.
- Le soir, bouillir longuement des écorces *Anogeissus leiocarpus*, celles de *Acacia arabica* et du sel. Le lendemain matin, prendre à jeûne trois cuillerées à soupe de la décoction obtenue. Procéder de même le soir, avant de dîner. Ne pas dépasser la dose indiquée sous peine d'être purgé. La durée « du traitement est d'une semaine ».
- Absorber, dissoute dans une eau contenant déjà la farine de *Pennisetum spicatum*, une poudre de feuilles pilées *Guiera senegalensis*.
- Boire une décoction des racines de *Ziziphus jujuba* et *Lannea acida*.
- Cuire la viande d'une pintade dans une décoction de racines de *Waltheria americana*. Manger la chair cuite, et boire le bouillon en deux jours.
- Cuire un poisson électrique, trois oignons découpés, dans une eau provenant d'un creux d'arbre. Boire le bouillon, manger le poisson électrique. Ne pas y introduire de condiments habituels.
- Fumer dans une pipe, et avaler la fumée des feuilles de *Gardenia erubescens* et *Nicotiana tabacum* (tabac) réduites en poudres grossières.
- Prendre (boisson) une décoction froide des racines *Lippia adoensis*.
- Prendre dans une bouillie claire, une farine de *Pennisetum spicatum*, une poudre sèche obtenue en pilant des racines de *Calotropis procera* et de *Pergularia tomentosa*. Utiliser le breuvage à jeûne. Arrêter l'effet vomitif, en buvant du lait caillé. Répéter la médication, trois fois en trois jours.
- Mâcher de temps à autre une poudre sèche composée des écorces de *Ceiba pentandra*, du sel gemme et de *Aframomum melegueta* finement broyés. La recette peut être utilisée également contre la tuberculose pulmonaire, lorsqu'elle est à son début.
- Pulvériser ensemble : un morceau sec d'un poumon de caïman, quatre os de singe, une certaine quantité de *Piper guineense*, de graines de *Aframomum melegueta*, de rhizomes de *Zingiber officinale*, de *Xylopiya aethiopica*, quelques gousses de piment rouge. Ajouter au produit obtenu une poudre fine provenant de graines écrasées de *Dactyloctenium aegyptiacum*. Délayer une cuillerée à soupe du mélange dans l'huile de palme, et lécher le doigt enduit de la mixture. Le traitement dure sept jours au plus.
- Carboniser quinze à vingt grammes d'écorces de *Azelia africana*, autant d'écorces ou croûtes *Bombax buonopozense* ; les réduire en poudre fine. Introduire, dans un tesson de canari cassé, environ un litre de poussière filamenteuse récoltée sur les murs des cases.

Placer ce récipient sur un foyer ardent, afin de carboniser son contenu qu'on écrase finement, et qu'on tamise. Mélanger les deux poudres auxquelles on ajoute du sel gemme finement broyé. Chaque jour, dans la matinée, prendre (boisson) dans un bouillon de viande, deux cuillerées à soupe du mélange. Il est de règle de faire tourner pendant quelque temps un bâtonnet fourchu dans le dit bouillon, avant de l'absorber. Dans l'après-midi, mâcher de temps à autre jusqu'à concurrence d'une cuillerée à soupe du produit. C'est un excellent remède guérissant sûrement l'asthme après quatre jours, au plus, de traitement.

- Absorber à jeun, dans du lait frais, une poudre composée d'une carapace de petite tortue terrestre, et des racines de *Fluggea virosa* concassées, carbonisées et réduites en poudre fine. Purge, c'est un remède souverain.
- Mâcher une poudre sèche obtenue en pilant des écorces sèches de la racine de *Psorospermum guineense* et du sel gemme.
- Fumer dans une pipe, des feuilles sèches tombées de *Ricinus communis*.
- Absorber une fumée provenant des épiluchures sèches d'orange sommairement concassées, mises dans une pipe contenant du charbon allumé.
- Carboniser une racine de *Fluggea virosa*, et un sabot d'un bœuf noir. Racler l'un et l'autre des deux éléments, pour obtenir une poudre de chaque. Mélanger quinze grammes de raclure de la racine de *Fluggea virosa*, et cinq de celle du sabot du bœuf noir, pour obtenir un produit pesant en tout vingt grammes. Le matin, étant à jeûne prendre cette dernière quantité dans du lait frais. Procéder de même le soir au couché.
- Absorber (boisson), dissous dans une eau tiède ou dans un bouillon de viande, un loranthus pilé de *Trema guineensis*.
- Fumer, dans une pipe, un mélange d'écorces d'une racine de *Lonchocarpus cyanescens*, des rameaux secs feuillus de *Alternanthera repens*, et des feuilles sèches du tabac indigène et en avaler la fumée.
- Plonger, dans de l'urine de lion, une paille blanche. Laisser tomber, dans une tasse de thé, la goutte du liquide qui s'est formée au bout de la paille compte-gouttes, et barboter ladite paille dans la potion avant d'absorber celle-ci. L'urine du lion étant toxique, ne pas dépasser la dose d'une goutte.
- Hacher un pied arraché de *Sida carpidifolia*, y ajouter une certaine quantité de minces peaux mortes récoltées sur des tiges de *Jatropha curcas*. Un ou deux pieds de *Pistia stratiotes*, une ou deux poignées de *Cyperus articulatus*, espèce dite rouge. Une petite quantité de feuilles sèches de tabac indigène, qu'on concasse sommairement. Jeter, dans

le mélange, le contenu de 3, 5, 7 ou 9 œufs de poule frais puis brasser le tout avant de le faire sécher un petit moment au soleil. Chaque jour, à n'importe quelle heure, étant à jeûne ou non, fumer une bonne pipe du produit et avaler la fumée. Le produit obtenu provoque d'abondants crachats, et guérit sûrement.

- Boire, plusieurs fois dans la journée, une décoction des racines *Carica papaya*, de *Citrus aurantium*), de *Anogeissus leiocarpus*, et n'importe quelle racine (sans être vénéneuse) transversale. Deux fois par jour, le matin et le soir, se pencher (fumigation) au-dessus d'une portion du liquide en ébullition.
- Mâcher, trois fois dans la journée, une bonne pincée d'un produit obtenu en faisant sécher et piler des sauterelles de mil. Trois jours de traitement. On peut encore, pense l'auteur, fumer dans une pipe et avaler la fumée des dites sauterelles sèches concassées.
- Nettoyer superficiellement des racines de *Mucuna pruriens*, avant de les racler à fond. Faire sécher le produit pulvérisé obtenu au soleil, puis le piler une seconde fois et tamiser, pour avoir une poudre fine. Ajouter à celle-ci des graines de *Aframomum melegueta* et du sel gemme finement écrasés. Mâcher de temps à autre du mélange ou en absorber dans une eau ordinaire.
- Introduire dans un pot, qu'on tient ensuite hermétiquement fermer pendant une semaine, des racines nettoyées et sectionnées de *Trichillia emetica*, une bonne cuillerée en calèbasse de miel liquide. Le matin à jeûne, boire une cuillerée en calèbasse du liquide.
- Ecraser finement des écorces de *Anogeissus leiocarpus*, sur lesquelles des enfants ont préalablement uriné. Absorber le produit obtenu dans une bouillie claire de mil.
- Fumer dans une pipe de très jeunes feuilles de *Diospyros mespiliformis*.

### **3.9.2.2. Liste de quelques plantes locales utilisées dans la prise en charge de l'asthme**

Au Mali, les botanistes du Département Médecine Traditionnel ont identifiés certaines espèces locales, utilisées dans la prise en charge de l'asthme (tableau VI).

**Tableau VI : Quelques plantes locales, utilisées dans la prise en charge de l'asthme**

<b>Plantes</b>	<b>Noms locaux (Bambara)</b>	<b>Numéro des herbiers</b>
<i>Dichrostachys glomerata</i>	Gliké	2339/DMT
<i>Gardenia ternifolia</i>	Burintiè	2226/DMT
<i>Acacia albida</i>	Balanzan	0738/DMT
<i>Ficus gnaphalocarpa</i>	Toroba	1364/DMT
<i>Jatropha curcas</i>	Bagani	0135/DMT
<i>Combretum molle</i>	Kofina	1994/DMT

### **3.9.2.3. Médicaments Traditionnels Améliorés (MTA) du Département Médecine**

#### **Traditionnelle pour la prise en charge de l'asthme**

##### **3.9.2.3.1. MTA à base de trois plantes**

**Drogues :** 1) Parties aériennes de *Euphorbia hirta* ; 2) Feuilles et calices de *Andersonia digitata* et 3) Calices de *Hibiscus sabdarifa*.

**Forme d'utilisation :** décocté (200 g de drogues + 1 L d'eau) pour 500 mL de concentré.

##### **3.9.2.3.2. MTA préparation galénique INRPMT**

Plantes : *Crossopteryx febrifuga* + *Xylopiiaethiopica* + *Aframomum melegata* + *Sel gemme*.

## **4. Stress oxydant et asthme**

### **4.1. Définition du stress oxydatif**

Le stress oxydant correspond à un déséquilibre entre la production d'espèces réactives de l'oxygène et la capacité des mécanismes de défense antioxydants favorisant la production d'éléments oxydants [25].

En effet, la réduction univalente de l'oxygène résulte de la formation d'espèces oxygénées activées (EOA) dont font partie les radicaux libres (anion superoxyde, radical hydroxyle), le peroxyde d'hydrogène et l'oxygène singulet. A long terme, ceux-ci peuvent contribuer à l'apparition de diverses pathologies dont celles liées au vieillissement (cancers ou maladies cardio-vasculaires), les maladies inflammatoires etc. Notre mode de vie (tabagisme, alcoolisme, obésité, exercice physique intense), mais aussi nos habitudes alimentaires, augmentent de façon anormale la production des EOA dans notre organisme. En plus de ces substances propres à l'organisme, les médicaments, les plantes peuvent être également des sources d'antioxydants [26].

En effet, l'exposition à la fumée du tabac, à l'ozone, aux gaz d'échappement des moteurs diesel et à divers autres polluants génère des espèces réactives de l'oxygène et d'autres facteurs déclanchant du stress oxydatif [27].

### **4.2. Antioxydants**

Les antioxydants sont des composés chimiques capables de minimiser efficacement les rancissements, retarder la peroxydation lipidique, sans effet sur les propriétés sensorielles et nutritionnelles du produit alimentaire [28].

Il existe deux types d'antioxydants :

- *Les antioxydants primaires* ou antioxydants radicalaires ou antioxydants vrais, qui permettent l'interruption de la chaîne autocatalytique :  $AH + R\bullet \rightarrow A\bullet + RH$ .

La molécule AH est antioxydante si le radical formé  $A\bullet$  est plus stable. La stabilité du radical  $A\bullet$  peut s'expliquer par sa conversion en composés non radicalaires :  $A\bullet + A\bullet \rightarrow A-A$  ou  $A\bullet + R\bullet \rightarrow A-R$ .

- *Les antioxydants secondaires* ou préventifs qui assurent l'inhibition de la production des radicaux libres. Ce sont des substances décomposant les hydroperoxydes en alcool, des thiols (glutathion, acides aminés soufrés) ou les disulfures, des protecteurs vis-à-vis des UV, comme les carotènes, des chélatants des métaux promoteurs d'oxydation type fer et cuivre, comme l'acide citrique et les lécithines) ou enfin de séquestrants d'oxygène comme l'acide ascorbique [29].

Les principaux antioxydants qui luttent contre les oxydants endogènes et environnementaux sont la superoxyde dismutase, la catalase et le glutathion [25].

### **4.3. Stress oxydant et Asthme**

L'asthme est associé à une diminution des défenses antioxydantes, telles que la superoxyde dismutase, la catalase et le glutathion [25].

Le rôle du stress oxydatif dans l'asthme fait l'objet d'une attention scientifique croissante.

*« Les asthmatiques ont une capacité réduite à répondre au stress oxydatif ; le stress oxydatif peut altérer la réponse immunitaire Th1/Th2 et entraîner l'activation du facteur nucléaire kappa B (NF-kB), un puissant inducteur de gènes pro-inflammatoires ; les polymorphismes génétiques peuvent jouer un rôle important dans la détermination de la susceptibilité au stress oxydatif ; de nombreuses stratégies thérapeutiques de l'asthme visent à réduire les facteurs déclanchant du stress oxydatif, notamment par des changements de régime alimentaire, des vitamines antioxydantes, des médicaments antioxydants, des suppléments ayurvédiques »* [27].

Ces travaux ont établi qu'il existe un lien (un déséquilibre) entre le stress oxydatif et la sévérité de l'asthme. En effet, les espèces oxygénés activés endogènes et exogènes, telles que l'anion superoxyde, le radical hydroxyle, le radical hypohalite et le peroxyde d'hydrogène, ainsi que les ions hydrogènes, et les espèces réactives de l'azote, telles que l'oxyde nitrique, le peroxyde nitrite et le nitrite, jouent un rôle majeur dans l'inflammation et sont des déterminants de la gravité de l'asthme [25].

## 5. Monographie des plantes

### 5.1. *Dichrostachys glomerata* (Forssk.) Chiov, Fabaceae

#### 5.1.1. Synonymes

- *Dichrostachys cinerea* L. Wight. & Arn.
- *Dichrostachys nyassana* Taub.

#### 5.1.2. Noms communs et vernaculaires

- Mimosa clochette (Français).
- Gliki (**Bambara**) ; Sinké (**Wolof**) ; Transan wanin, Ntiligui, Gliki-Goro (**Malinké**) ; boulé bété (**Peulh**) ; Trigui (**Dioula**) ; susutga (**Mooré**).

#### 5.1.3. Taxonomie [30]

*Tableau VII : Taxonomie de D. glomerata*

<b>Ordre</b>	Fabales
<b>Phylum</b>	Trachéophytes
<b>Famille</b>	Fabaceae
<b>Classe</b>	Magnoliopsida
<b>Genre</b>	<i>Dichrostachys</i>

#### 5.1.4. Répartition géographique [31]

*Dichrostachys spp* est très largement réparti, depuis l'Asie tropicale et l'Australie jusqu'aux Caraïbes et en Afrique.

En Afrique, il se rencontre dans toutes les régions à l'exception de la zone de la forêt pluviale, depuis le Cap-Vert jusqu'à la Somalie, et vers le sud jusqu'à la Namibie et au nord de l'Afrique du Sud.

Il est notamment rencontré dans une gamme très large de milieux, depuis le niveau de la mer jusqu'à 2000 m d'altitude, et dans les zones avec une pluviométrie annuelle de 200 à 1400 mm. On le trouve en savane herbeuse boisée, en forêt claire décidue et sur des sites perturbés, mais aussi en brousse sempervirente près de la côte et même en forêt marécageuse plus ouverte et en forêt pluviale. Il est souvent présent sur des sols argileux lourds, mais également sur des sols sablonneux plus secs.



Il est assez résistant à la sécheresse et aux feux mais ne tolère pas l'asphyxie racinaire.

#### **5.1.5. Description botanique [31]**

*D. glomerata* est un arbuste atteignant 6 - 12 m de haut ; fût souvent irrégulier et bas-branchu, jusqu'à 25 cm de diamètre ; surface de l'écorce presque lisse à rugueuse ou profondément fissurée, gris foncé à brun grisâtre, se détachant par bandes, écorce interne épaisse, fibreuse, blanc jaunâtre ; cime ouverte, à branches étalées ; rameaux latéraux portant des épines aiguës à l'apex, courtement poilus.

Petites feuilles alternes, composées bipennées à (2-)5-19(-21) paires de pennes ; stipules petites ; pétiole et rachis ensemble jusqu'à 20 cm de long, portant une glande stipitée entre les paires de pennes ; folioles de 9-41 paires par penne, sessiles, oblongues à linéaires, jusqu'à 1 cm × 0,5 cm, glabres à légèrement poilues.

Inflorescence : épi axillaire longuement pédonculé, de 1-12 cm de long, pendant, légèrement poilu.

Fleurs stériles et de couleur rosée dans la partie inférieure de l'inflorescence, fleurs bisexuées et jaunes dans la partie supérieure de l'inflorescence, régulières, 5-mères ; calice de 0,5-1 mm de long, à tube légèrement poilu et à lobes courts ; lobes de la corolle de 1,5-3 mm de long, légèrement soudés à la base, glabres ; étamines 10, de 3-5 mm de long, portant une glande au sommet des anthères, étamines des fleurs stériles beaucoup plus longues mais n'ayant pas d'anthères ; ovaire supère, ellipsoïde, d'environ 1 mm de long, légèrement pubescent, 1-loculaire, style mince.

Fruit : gousse aplatie, étroitement oblongue, de 2-10 cm × 0,5-2,5 cm, devenant tordue ou spiralée, coriace, glabre, brun foncé, indéhiscente ou s'ouvrant irrégulièrement, contenant environ 5 graines. Graines ellipsoïdes aplaties, de 4-6 mm × 3-4,5 mm, brun brillant.



*Figure 2 : Photo de D. glomerata, prise dans le jardin botanique du DMT*

### **5.1.6. Utilisations traditionnelles [31]**

*Dichrostachys glomerata* est une des plantes médicinales les plus utilisées des régions tropicales. Il est notamment important en Afrique tropicale et en Inde, et toutes les parties de la plante sont utilisées, sauf les inflorescences.

En Inde, le jus de racine sert à traiter la paralysie, et l'extrait de racine s'utilise contre les problèmes rénaux comme les calculs, contre les maladies du vagin et de l'utérus, et les articulations douloureuses. Les pousses tendres écrasées sont appliquées sur les yeux pour traiter l'ophtalmie.

Dans beaucoup de régions d'Afrique, l'infusion ou la décoction de racine est appliquée en externe sur les abcès de la peau, comme bain de bouche et antalgique, et pour traiter la syphilis les plaies lépreuses, les œdèmes et les rhumatismes. Elle est absorbée pour soigner les affections de l'abdomen, la diarrhée, le paludisme, les affections hépatiques, le catarrhe, la toux, la bronchite, la pneumonie, l'asthme, la tuberculose, les œdèmes, la blennorragie, l'orchite, les maladies vénériennes, l'épilepsie, les morsures de serpent, les piqûres de scorpion, les douleurs, l'anémie, les problèmes gynécologiques, la stérilité et pour faciliter l'accouchement.

En Afrique de l'ouest, les racines broyées ou sous forme de pâte sont prises dans du lait comme diurétique, purgatif léger et vermifuge.

En Afrique orientale et australe, la poudre de racine est appliquée pour soigner les saignements de nez, la hernie et la kwashiorkor.

En Afrique tropicale, l'écorce pilée ou réduite en poudre sert à traiter l'éléphantiasis, les maladies infantiles et les morsures de serpent, ainsi qu'à déclencher l'avortement. La décoction ou l'infusion d'écorce s'applique en externe contre les plaies, les blessures et la gingivite, et s'absorbe pour soigner la dysenterie, les maux d'estomac, les maladies vénériennes, la toux, les affections de poitrine, l'incontinence urinaire, et comme vermifuge.

Les feuilles servent de cataplasme pour le traitement des abcès, des furoncles, des brûlures, des maux de dent et de la tête et des œdèmes. La poudre de feuilles est utilisée pour soigner les blessures et comme antalgique. Le jus de feuilles est utilisé en externe sur les blessures, les plaies, les affections de la peau, les problèmes oculaires, les piqûres de scorpions, et contre les douleurs abdominales. La décoction ou l'infusion de feuilles est prise dans la prise en charge du paludisme, les problèmes stomachiques, l'indigestion, la diarrhée, le catarrhe, la pneumonie, l'asthme, les rhumatismes, l'arthrite, les maladies vénériennes, les morsures de serpent et la stérilité.

Les fruits réduits en poudre sont utilisés contre les affections oculaires, les plaies, les morsures de serpents et les piqûres de scorpions, alors que la décoction de fruit est absorbée contre le paludisme et l'otite.

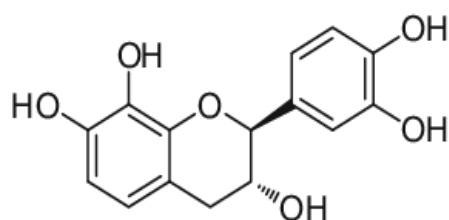
La poudre des graines est prise pour traiter la gale.

### 5.1.7. Données phytochimiques [31]

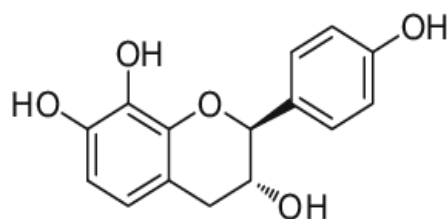
Le screening phytochimique d'extraits au méthanol des parties aériennes a montré la présence de flavonoïdes, de tanins, de stérols, de triterpènes et de polyphénols.

Aussi, des alcaloïdes, saponines, tanins, mucilages, glucocapparines et stérols ont été des molécules bioactives des extraits aqueux et hydroalcooliques des fruits de *D. glomerata*.

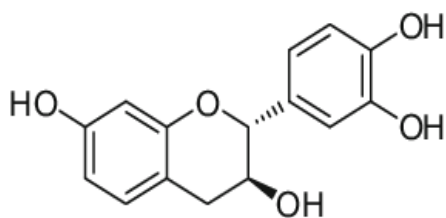
De nouveaux inhibiteurs de glycation : (-) mesquitol (1), l'oritine (2), le (-) festidinol (3) et la (-) épicatechine (4) ont été isolés des extraits de *Dichrostachys cinerea* (figure 3).



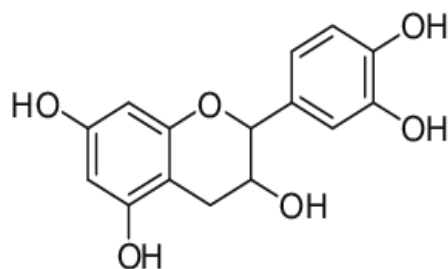
**(-)-Mesquitol (1)**



**Oritin (2)**



**(-)-Festidinol (3)**



**(-)-Epicatechin (4)**

**Figure 3** : Nouveaux inhibiteurs avancés de produits finaux de glycation isolés de *Dichrostachys cinerea* Wight & Arn [32].



### **5.1.1. Données pharmacologiques [31]**

Le (-) mesquitol, l'oritine, le (-) festidinol se sont avérés être des inhibiteurs des produits ultimes de la glycation avancée. Le (-) mesquitol serait un composé organique naturel de départ dans le développement de nouveaux agents anti-glycatifs avec une forte activité antioxydante. Les extraits au méthanol d'écorces et de racines riches en tanins ont montré une activité antibactérienne contre *Staphylococcus aureus*, *Shigella boydii*, *Shigella flexneri*, *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa*.

Aussi, des extraits de racines, d'écorces et de feuilles riches en tanins ont montré une action antidiarrhéique chez des souris.

Des extraits de feuilles ont montré une activité antibactérienne *in vitro* et analgésique dans des essais chez des souris.

De nombreux dérivés de méroterpène, appelés dichrostachines, ont été isolés de l'écorce ; plusieurs de ces composés sont des inhibiteurs de l'enzyme protéinique farnésyl transférase.

L'extrait de racines a montré une action dépressive sur le système nerveux central chez la souris, et une nette protection contre des lésions rénales induites par la cisplatine, ainsi qu'une réduction significative des calculs rénaux chez des rats.

Des extraits aqueux et hydroalcooliques des fruits de *D. glomerata* ont montré des activités antioxydante, anti-hypertensive, hypoglycémique, anti-inflammatoires et anti-hyperlipidémique.

### **5.1.2. Données toxicologiques [31]**

La toxicité subchronique et la génotoxicité de l'extrait de *Dichrostachys glomerata* ont été étudiées. Aucun effet indésirable de l'extrait de *D. glomerata* n'a été noté chez les rats à des doses allant jusqu'à 2500 mg/kg/jour. L'extrait de *dichrostachys glomerata* n'était pas génotoxique tel qu'évalué par des études *in vitro et in vivo*.

Des études de toxicité chez des rats Sprague Dawley n'ont pas entraîné de mortalité, ni de changements liés au traitement des signes cliniques de toxicité avec l'extrait de *D. glomerata* à des doses de 100, 1000 et 2500 mg/kg de poids corporel pendant 90 jours.

## 5.2. *Gardenia ternifolia* Schumach. & Thonn, Rubiaceae

*Gardenia ternifolia* est une plante une Rubiaceae. Cette dernière contient environ 200 genres et est parmi les familles les plus nombreuses des plantes fleurissantes. Les genres qui appartiennent à cette famille sont d'importantes plantes médicinales renfermant une variété de molécules biologiquement actives.

Le genre *Gardenia* comprend environ 250 espèces. Son nom vient d'Alexander Garden, botaniste écossais du XVIIIe siècle [33].

### 5.2.1. Synonymes

*Gardenia ternifolia jovis tonantis* Hiern.

*Gardenia medicinal* Vahl ex Schumach.

*Gardenia thumbergia* Hiern, *Gardenia triacantha* DC.

*Gardenia lutea* Fresen.

### 5.2.2. Noms communs et vernaculaires [33]

- **Nom commun** : Gardénie ou *Gardenia* de la foudre (Français).

Des noms locaux de la plante sont indiqués selon suit (tableau VIII).

**Tableau VIII** : Noms vernaculaires de *G. ternifolia*

Pays	Ethnies	Noms locaux
Benin	Fon	Béwude, Dekpla ou Dakpla
	Yoruba	Yinnou
Burkina Faso	Mooré	Bambre-zunga
Côte d'Ivoire	Dioula	Bu gnabougnad
Mali	Bambara	Burinkè
	Malinké	Buré
	Peul	Djjnalli
Sénégal	Sérère	Mposs
	Wolof	Dibutôn bu gôr

### 5.2.3. Taxonomie [33]

**Tableau IX** : Taxonomie de *G. ternifolia*

Règne	Végétal
Sous-règne	Cormophytes
Groupe	Eucaryotes
Sous-groupe	Rhizophytes
Phylum	Spermaphytes
Sous-phylum	Angiospermes
Classe	Dicotyledone
Sous-classe	Gamopétales
Série	Tétracycles-épigynés



Ordre	Rubiales
Famille	<i>Rubiaceae</i>
Genre	<i>Gardenia</i>
Espèce	<i>Ternifolia</i>

---

#### **5.2.4. Description botanique [33]**

*Gardenia ternifolia* est un arbuste à feuillage persistant, haut de 1 à 6 mètres.

Ses tiges (ou troncs) courts, soutiennent une cime irrégulière et ouverte.

L'écorce du fût est lisse, jaune-verdâtre se desquamant en écailles irrégulières fines et grises après le passage des feux.

Les feuilles sont groupées en touffes à l'extrémité de rameaux épais, très courts, rigides. Ces feuilles coriaces vertes brillantes sur le dessus, ont une forme ovale. Elles sont courtement pétiolées, le limbe a un contour entier, une nervation pennée marquée qui leur donne parfois un aspect gaufré et un apex obtus ou aigu. Le limbe est glabre, long de 14 cm et large de 7 cm ; les nervures sont réticulées, saillantes sur les deux faces avec des nervilles.

Les fleurs sont groupées en inflorescences composées. Elles sont munies d'une longue corolle tubulaire de 4 à 9 cm et de lobes de 2 à 4 cm. Les lobes du calice sont parfois très courts ou même nuls, au contraire linéaires, oblongs jusqu'à 1 cm de long. Elles sont grandes et très parfumées, blanches puis jaune crèmes. La floraison intervient de janvier à mai.

Les fruits, très durs et variables de forme et de dimensions sont ellipsoïdes subglobuleux à surface grisverdâtre, lenticellés et rugueux, lisses ou côtelés. Ils sont longs de 2 à 10 cm. Le péricarpe est épais et fibreux. Ils restent sur les arbustes durant une grande partie de l'année.

Les racines sont groupées en fagots de 3 à 4 morceaux de racines de 10 à 15 cm de long et d'épaisseur très variable, d'aspect jaune.

#### **5.2.5. Répartition géographique [33]**

*Gardenia ternifolia* est une plante originaire des régions tropicales à subtropicales d'Asie du Sud, d'Australie et d'Océanie.

C'est une espèce qui a été aussi retrouvée dans plusieurs pays africains.

Elle est présente du Sénégal jusqu'au Soudan en passant par le Mali, la République de Guinée, la Guinée-Bissau, le Ghana, le Togo, la Côte d'Ivoire, le Bénin, le Niger, le Nigeria et le Cameroun.

Elle pousse dans les savanes sahélo soudaniennes et guinéennes sur des sols argileux compacts, sableux, à cuirasses ferrugineuses temporairement inondées.



*Figure 4 : Photo de Gardenia ternifolia [33]*

### **5.2.6. Utilisations traditionnelles [33]**

Les feuilles, fruits et les racines de *Gardenia ternifolia* sont beaucoup utilisés en médecine traditionnelle africaine pour ses nombreuses vertus thérapeutiques dans la prise en charge de nombreuses affections.

Les feuilles et les racines sont utilisées sous forme de décoction respectivement dans la prise en charge de l'hypertension artérielle et contre l'asthénie sexuelle au Benin, Congo, Uganda, Sénégal et au Togo ; contre la drépanocytose au Togo, comme remède anticancéreux en République Démocratique du Congo ; la nécrose de foie au Nigéria et contre la diarrhée au Sénégal tandis que la racine est employée contre la carie dentaire, l'hémorroïde, la lèpre et le rhumatisme.

Les graines et les racines sont aussi utilisées au Congo (Kinshasa) contre l'hernie et les hémorroïdes. En Ethiopie, les racines sont utilisées contre le paludisme, de même que les fruits au Soudan. En Guinée (Conakry), la plante entière est utilisée comme un antibiotique.

### **5.2.7. Données phytochimiques [33]**

Les études phytochimiques réalisées sur les feuilles, les racines et les fruits de *Gardenia ternifolia* ont révélé la présence de saponine, des composés réducteurs, des stérols, des triterpènes et des substances polyphénoliques tels que les tanins, flavonoïdes, coumarines, anthocyanes.

Les composés bioactifs sont plus concentrés dans les feuilles et les racines de la plante. Les composés identifiés dans les organes de plante se présentent comme suit :

#### **5.2.7.1. Plante entière**

Les composants actifs primaires de *Gardenia ternifolia* sont les glucosides (principalement les géniposides et gardénosides), l'acide chlorogénique et l'acide ursolique.

Dans un extrait hydroalcoolique commercial de fruits, le gardénoside et d'autres iridoïde représentent 70% de l'extrait, l'acide chlorogénique 20% et l'acide ursolique 10%.

De cette plante huit stéréo-isomères 2,3-dihydrobenzo furanneolignans, appelés les gardenifolins A-H (1a-d et 2a-d), ont été isolés et leurs structures ont été identifiées (figures 3 et 4).

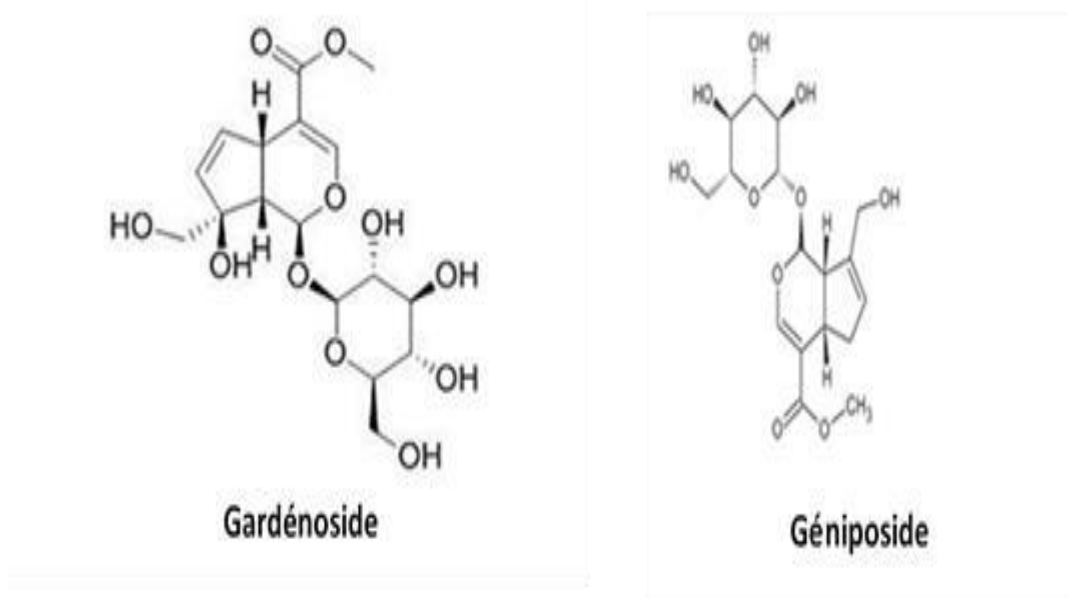


Figure 5 : Structure des Glucosides de *Gardenia ternifolia*

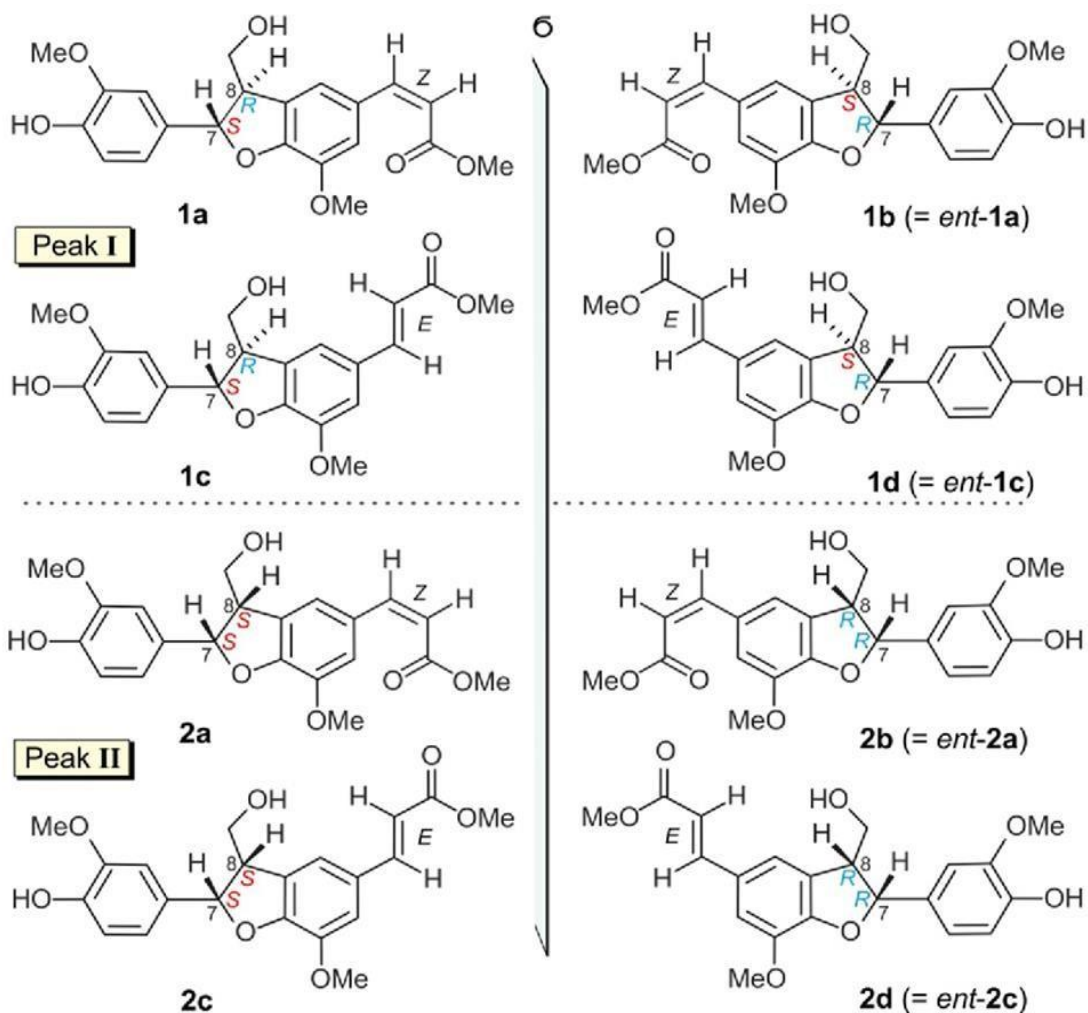
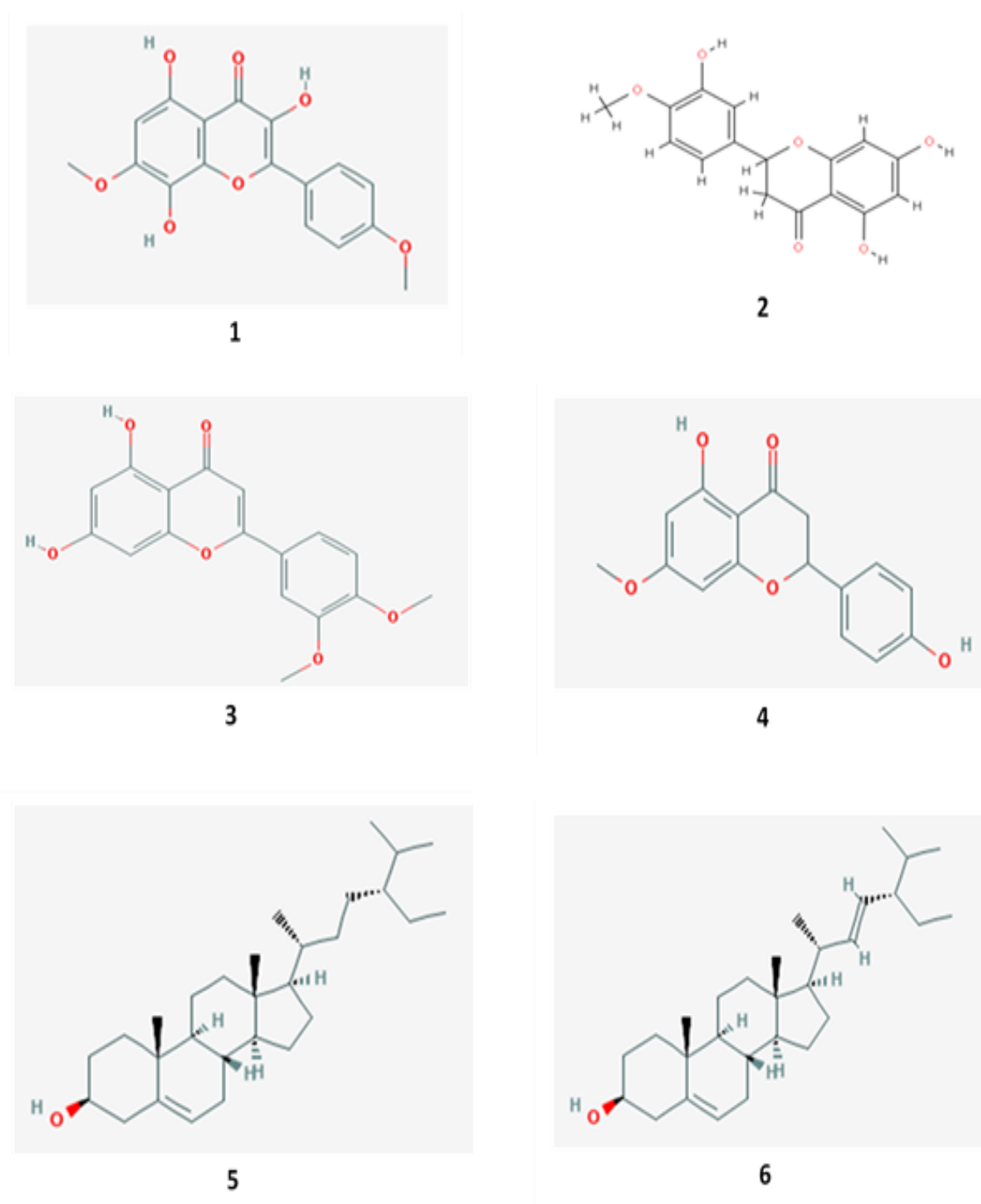


Figure 6 : Structure des gardenifolins.

### 5.2.7.2. Les feuilles

Les analyses phytochimiques effectuées sur les feuilles de *Gardenia ternifolia* ont indiqué la présence des tanins, des hétérosides flavoniques et des alcaloïdes, les saponosides et des flavonoïdes.

Des travaux ont permis d'identifier et d'isoler dans les feuilles de la plante, quatre flavonoïdes : (3,5,3'-trihydroxy-7,4'-diméthoxyflavone (1), 3,5,7-trihydroxy-4'-Méthoxyflavone (2), 5,7-dihydroxy-3,4'-diméthoxyflavone (3), 5,4'-dihydroxy-7-méthoxyflavanone (4) et deux tripernoïdes ( $\beta$ sitostérol (5) et stigmastérol (6) (figure 7).



**Figure 7 :** Structure des flavonoïdes et tripernoïdes de *Gardenia ternifolia*



### **5.2.7.3. La racine**

Le screening phytochimique des racines de *Gardenia ternifolia* a révélé la présence de flavonoïdes, alcaloïdes, acides organiques, anthocyanines.

### **5.2.8. Données pharmacologiques [33, 34, 35, 36]**

*Gardenia ternifolia* est une plante reconnue dans plusieurs pharmacopées africaines.

Les études scientifiques déjà réalisées sur l'espèce évoquent une variété d'effets pharmacologiques tels que les effets antipaludiques, antioxydants, anticancéreux et antimicrobiens, confirmant ainsi les diverses utilisations traditionnelles des organes de la plante.

#### **5.2.8.1. Activité antipaludique**

Le potentiel antipaludique et antipyrétique de l'extrait méthanolique des racines de *Gardenia ternifolia* ont été évalués *in vivo* avec des effets curatifs et prophylactiques à l'ordre de 36% à 63% dues aux flavonoïdes présents au niveau des racines de la plante.

#### **5.2.8.2. Activité antipyrétique**

L'administration de l'extrait hydro alcoolique des feuilles de *Gardenia ternifolia* par gavage aux rats après induction de l'hyperthermie par la levure de bière a réduit significativement l'hyperthermie au bout de quatre heures.

L'effet antipyrétique a été aussi révélé au niveau des feuilles et racines.

#### **5.2.8.3. Activité hypotensive**

Des études ont montré que la décoction des feuilles de *Gardenia ternifolia* a entraîné une baisse de la tension artérielle.

D'autres travaux ont montré que l'injection intraveineuse d'extraits totaux semi-éthanolique des feuilles de *Gardenia ternifolia* aux rats Wistar provoque une hypotension dose dépendante.

#### **5.2.8.4. Activité antimicrobienne**

*Gardenia ternifolia* en association avec *Terminalia glaucescens*, *Annona senegalensis*, *Isoblerlinia doka* et *Erythrina senegalensis* a montré une efficacité à inhiber la croissance de *Candida Albican* et *Staphylococcus aureus* avec CMI < 125 µg/mL.



Des travaux ont indiqué que l'acide organique et l'anthocyanine extraits de *Gardenia ternifolia* assuraient une inhibition de la croissance de *Staphylococcus aureus* et de *Escherichia coli* avec une concentration minimale inhibitrice (CMI) de 125 µg/mL.

#### **5.2.8.5. Activité antioxydante**

Il a été rapporté que les anthocyanines de *Gardenia ternifolia* empêchaient des réactions oxydantes *in vivo*, souvent provoqués par les radicaux libres avant qu'elles ne puissent endommager des cellules.

#### **5.2.8.6. Activité anticancéreuse**

L'extrait méthanolique des feuilles de *Gardenia ternifolia* a montré une activité cytotoxique sur les cellules cancéreuses humaines. En effet les isomères des gardenifolins (A-H) ont montré différents effets cytotoxiques contre les cellules cancéreuses. Mais les isomères 1d et 2a ont montré une meilleure activité cytotoxique contre les cellules cancéreuses avec des concentrations de 21,0 µm et de 32,5 µm. L'isomère 1d à la concentration de 25 µm a provoqué une apoptose remarquable des cellules cancéreuses humaines.

Les gardenifolins isolés de la plante peuvent induire l'apoptose des cellules cancéreuses humaines.

#### **5.2.8.7. Autres activités**

Les iridoïdes de gardénia et l'acide chlorogénique stimulent l'écoulement de la bile.

Les travaux phytochimiques et pharmacologiques effectués sur la plante ont permis l'isolement de plusieurs composés bioactifs responsable des diverses activités biologiques de la plante.

Des études ont permis d'isolés quelques composés bioactifs et de déterminer les activités biologiques qui leurs sont associées (tableau X).

**Tableau X :** Composés bioactifs isolés de *Gardenia ternifolia* et leurs activités.

No	Nature du composé	Composé	Drogue	Activité et référence
1	Flavonoïde	3,5,3'-trihydroxy-7,4'diméthoxyflavone [34, 37]	Feuilles/ Racines	Anti-inflammatoire [38] Antibactérienne [35]
		5,7-trihydroxy-4'-Méthoxyflavone [37]		Antifongique [39] Hypotensive [40, 41]
		5,7-dihydroxy-3,4'diméthoxyflavone [37]		Antipaludique [42, 43, 44] Anticancer [45]
		5,4'-dihydroxy-7méthoxyflavanone [37]		Antioxydant [37]
2	Tanins	inconnu	Feuilles	Anti diarrhéique, Astringente [46]
3	Alcaloïdes	inconnu	Racines/feuilles	Fébrifuge [44]
4	Saponosides	inconnu	Feuilles	Antipaludique [35, 42]
5	anthocyanines	inconnu	Feuilles/racines	
6	Terpenoïde, Stéroïde	$\beta$ -sitosterol et stigmasterol	Feuilles	Nécrose du foie [37, 47]
7	Polyphénol	Inconnu	Feuilles	
8	Glycoside	inconnu	Feuilles	
9	Quinones	inconnu	Feuilles	
10	Coumarines	inconnu	Feuilles	
11	Acides organiques	inconnu	Feuilles/ Racines	Antibactérien [35]

### 5.2.9. Données toxicologiques

Très peu d'études scientifiques ont porté sur la toxicité des différentes parties de *Gardenia ternifolia*. Des travaux ont indiqué respectivement une innocuité des fruits et racines de la plante [44, 48].



**PARTIE  
EXPERIMENTALE**

## **6. Partie expérimentale**

### **6.1. Cadre d'étude**

Notre étude a été réalisée au Département Médecine Traditionnelle (DMT) (figure 8).



*Figure 8 : Photo du Département Médecine Traditionnelle (prise par Mamadou SANOU, le 21/08/2019)*

Le Département Médecine Traditionnelle a pour mission principale, la recherche et la promotion de la médecine traditionnelle.

Plus spécifiquement, il est chargé de :

- Recenser les thérapeutes traditionnels de santé ;
- Renforcer la capacité des thérapeutes traditionnels de santé et des agents de santé dans le domaine de la médecine traditionnelle ;
- Promouvoir la collaboration entre médecine traditionnelle et médecine conventionnelle ;
- Etablir des cartes de zone de peuplement naturel de plantes médicinales ;
- Recenser les plantes médicinales ;
- Réaliser des herbiers de plantes médicinales maliennes ;
- Déterminer la qualité, l'efficacité et la sécurité d'emploi des médicaments traditionnels améliorés (MTA) ;
- Réaliser les analyses précliniques et cliniques sur les phytomédicaments ;
- Mettre au point et produire des médicaments traditionnels améliorés.

Il comprend les services suivants :

- Service ethnobotanique et matières premières (SEMP),
- Service des sciences pharmaceutiques (SSP),
- Service des sciences médicales (SSM).

Au niveau régional, le DMT est représenté par le Centre Régional de Médecine Traditionnelle (CRMT) de Bandiagara dans la région de Mopti.

A ce jour, les résultats de recherches du DMT ont permis de mettre au point sept (07) Médicaments Traditionnels Améliorés (MTA) qui figurent sur la Liste Nationale des Médicaments Essentiels (LNME) du Mali et ont obtenu une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) du Ministère en charge de la santé. Il s'agit de :

- Balembo<sup>®</sup> sirop, flacon de 100 ml (enfant et adulte) : Antitussif.
- Gastrosédal<sup>®</sup> poudre, sachet de 225 g : Antiulcéreux.
- Hépatisane<sup>®</sup> poudre, sachet de 10 g : Hépatoprotecteur.
- Laxa-cassia<sup>®</sup> poudre, sachet de 5 g : Laxatif
- Malarial<sup>®</sup> poudre, sachet de 10g : Antipaludique.
- Dysentéral<sup>®</sup> poudre, sachet de 10g : Antiamibien et
- Psorospermine<sup>®</sup> 1% pommade, pot de 100 g : Antimycosique.

Des travaux sont en cours pour la réalisation d'autres MTA, notamment dans la prise en charge des affections hépatiques, du paludisme, du diabète, de la drépanocytose et de l'hypertension artérielle. Par ailleurs, le DMT est centre collaborateur de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) en matière de valorisation des ressources de la Médecine traditionnelle.

Il est aujourd'hui un centre d'excellence de l'Organisation Ouest Africaine de la Santé (OOAS) de l'espace CEDEAO.

## **6.2. Matériel et méthodes**

### **6.2.1. Matériel**

Le matériel végétal est constitué par les fruits de *Dichrostachys glomerata* et les fruits séchés de *Gardenia ternifolia* (figure 9).

Les deux échantillons ont été achetés chez les herboristes du marché de Médine à Bamako.

Les fruits de *G. ternifolia* ont été pulvérisés en poudre grossière au moulin et conservés dans un sachet hermétiquement fermé.

Les poudres ont été ensuite utilisées pour les différentes activités.



**Figure 9** : Poudre de *D. glomerata*



**Figure 10** : Fruits de *G. ternifolia*

## **6.2.2. Méthodes**

### **6.2.2.1. Détermination de la qualité botanique des drogues végétales**

Nous avons déterminé les caractères macroscopiques et microscopiques des échantillons.

#### **6.2.2.1.1. Examen macroscopique**

Les caractères organoleptiques (couleur, odeur et saveur) de la poudre de chaque échantillon ont été notées. Ainsi, la *couleur* a été observée à l'œil nu ; l'*odeur* en approchant une pincée vers les narines et la *saveur* en déposant une pincée sur la langue pendant quelques secondes.

#### **6.2.2.1.2. Examen microscopique**

Les éléments caractéristiques microscopiques de la poudre des échantillons ont été identifiés de la manière suivante :

- ***Préparation et montage de l'échantillon***

Pour chaque échantillon, nous avons prélevé une petite quantité de poudre à l'aide d'une spatule que nous avons mis dans une capsule en verre puis trituré avec quelques gouttes du réactif de Gadzet Chatelier.

Une lame de verre propre a été montée et une petite quantité du mélange a été recouverte avec une lamelle qui a permis d'homogénéiser la préparation.

- ***Observation et identification des éléments caractéristiques***

Les éléments caractéristiques ont été observés en utilisant un microscope avec l'objectif 40.

Les images obtenues ont été prises à l'aide d'un appareil Techno CamonXpro puis identifiés.



### **6.2.2.2. Contrôle de qualité des échantillons (dosages)**

Nous avons déterminé les teneurs en eau, en cendres (totales et cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique 10%) et le pourcentage de substances extractibles par l'eau et par l'éthanol 70%.

#### **6.2.2.2.1. Teneur en l'eau**

Une présence trop importante d'eau dans les drogues végétales favorise l'hydrolyse des composants, ce qui peut conduire à leur détérioration.

La teneur en eau de nos échantillons a été déterminée en utilisant la méthode pondérale.

Le principe 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  $102 \pm 03$  °C pendant 24 heures.

Pour ce faire, nous avons taré trois verres de montre, introduit des prises d'essai (PE) de 2 g de poudres (pesées au mg près). Les verres de montre ont été pesés avant de les introduire dans l'étuve puis pesés à nouveau après refroidissement à la sortie de l'étuve.

Le pourcentage d'eau contenu dans les poudres a été obtenu en appliquant la formule suivante :

$$\%_{\text{Eau}} = \frac{\text{Masse}_{\text{eau}}}{\text{Masse de la prise d'essai}} \times 100$$

#### **6.2.2.2.2. Teneur en cendres**

L'intérêt de ce dosage est la mise en évidence des constituants minéraux dans les échantillons.

##### **6.2.2.2.2.1. Cendres totales**

Nous avons déterminé la teneur en cendres totales en soumettant la poudre des échantillons à la calcination complète au four à 600 °C pendant 6 heures.

##### **• Mode opératoire**

Nous avons pesé 2 prises d'essai (PE) de chaque poudre (M) dans 2 creusets en silice préalablement tarés (T). Après incinération au four et refroidissement dans un dessiccateur, les masses M'1 et M'2 des creusets ont été notées.

La masse moyenne en cendres totales (Mct) contenues dans les creusets a été donnée par :

$$\text{Mct} = \frac{(M'1 - T1) + (M'2 - T2)}{2}$$

La masse moyenne de la prise d'essai est donnée par : **(M1+M2)**

Le pourcentage des cendres totales (% Ct) est obtenu en appliquant la formule :

$$\% \text{Ct} = \frac{\text{Mct}}{\text{PE}} \times 100$$

#### **6.2.2.2.2. Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique 10 %**

C'est une évaluation du contenu des matières végétales en éléments siliceux comme la poussière, le sable etc.

Les cendres sont obtenues à partir de l'action de l'acide chlorhydrique dilué à 10 % sur les cendres totales.

- **Mode opératoire**

Nous avons introduit les cendres totales dans un erlenmeyer et ajouté 20 mL d'acide chlorhydrique à 10 %. L'ensemble a été porté à ébullition pendant 20 mn au bain-marie.

Après refroidissement, nous avons recueilli, lavé la matière non soluble sur un papier filtre sans cendre, puis transféré le filtrat dans un creuset sec préalablement taré (T).

Le creuset contenant le papier filtre a ensuite été séché à l'étuve puis calciné pendant 6 heures au four. Après refroidissement dans un dessiccateur, le creuset contenant les cendres de masse (M') a été pesé.

Le pourcentage des cendres chlorhydriques (% Cc) est donné de la manière suivante :

$$\%C_c = \frac{MC_c}{\sum PE} 100$$

Avec MCc : Masse de cendre chlorhydrique et  $\sum PE$  : la somme des prises d'essai.

#### **6.2.2.2.3. Substances extractibles par l'eau**

Elles ont été obtenues pour chaque drogue, à partir d'une décoction de 1 g de poudre dans 20 mL d'eau distillée. Le filtrat obtenu a été mis dans une capsule préalablement pesée et évaporé à sec. La capsule a été ensuite pesée après refroidissement et la masse du résidu a été déduite.

$$\text{Pourcentage de substances extractibles (\%)} = \frac{\text{masse après étuve-tare}}{\text{nombre de capsules}} \times 100$$

#### **6.2.2.2.4. Substances extractibles par l'éthanol 70%**

Nous avons effectué une macération pendant 24 heures de 1 g de poudre dans 20 mL d'éthanol 70%. Le filtrat obtenu a été mis dans une capsule préalablement pesée et évaporé à sec.

La capsule est ensuite pesée à froid et la masse du résidu a été déduite comme précédemment.

### **6.2.2.3. Préparation des extraits**

Pour avons réalisé trois (03) types d'extraits : décocté 10%, infusé 10% et macérât éthanolique 70%.

#### **6.2.2.3.1. Décocté à 10%**

Pour chaque drogue, nous avons ajouté à 5 g de poudre, 50 mL d'eau distillée et porté l'ensemble à l'ébullition pendant 15 minutes. La solution a été filtrée sur compresses stériles puis sur coton.

Le filtrat obtenu a été concentré au Rotavapor à la température de 50 °C jusqu'à sec, et le résidu a été récupéré avec du méthanol.

#### **6.2.2.3.2. Infusé à 10%**

A 5 g de poudre de la drogue concernée, nous avons ajouté 50 mL d'eau distillée bouillante et laisser au repos pendant 15 minutes. Filtrer sur compresse puis sur coton. La solution a été filtrée sur compresses stériles puis sur coton. Le filtrat obtenu a été concentré au Rotavapor à sec comme pour la décoction.

#### **6.2.2.3.3. Macérât éthanolique 70%**

Dans un erlenmeyer, nous avons mis 5 g de poudre de la drogue concernée en contact avec 50 mL d'éthanol 70°. L'ensemble a été ensuite placé pendant 24 heures à la température du laboratoire. Le filtrat obtenu a été concentré au Rotavapor comme précédemment.

Les différents extraits ont été utilisés pour la chromatographie sur couche mince.

#### **6.2.2.4. Caractérisation des constituants chimiques et anti-radicalaires**

Les principaux constituants chimiques et anti-radicalaires de nos échantillons ont été caractérisés en utilisant des réactions colorées et de précipitation en tube selon les méthodes générales d'analyses de la pharmacopée africaine [49]. La chromatographie sur couche mince (CCM) a été utilisée pour confirmer certains constituants [50].

##### **6.2.2.4.1. Réactions colorées et de précipitation en tube**

Elles ont porté sur la recherche des groupes chimiques suivant :

###### **➤ Alcaloïdes**

Pour chaque drogue, nous avons ajouté à 2,5 g de poudre végétale, 50 mL d'acide sulfurique dilué au 1/10 dans un erlenmeyer de 250 mL. L'ensemble a été laissé en macération à la température du laboratoire pendant 24 heures puis filtré. Le filtrat a été complété à 50 mL avec de l'eau distillée.

###### **○ Caractérisation**

Dans 2 tubes à essai, nous avons introduit 1 mL de filtrat, puis 5 gouttes de réactif de Mayer (solution aqueuse de mercuri-iodure de potassium) dans le premier tube et 5 gouttes de réactif de Dragendorff (solution aqueuse d'iodo-bismuthate de potassium) dans le second.

La présence d'alcaloïdes a été caractérisée par la formation d'un précipité dans chaque tube, dont :

- \* *Précipité blanc jaunâtre pour le réactif de Mayer ;*
- \* *Précipité rouge-orangé pour le réactif de Dragendorf.*

➤ **Substances polyphénoliques**

**Solution à analyser**

La solution à analyser est un infusé 5 %, obtenu par ajout à 2,5 g de poudre végétale, 50 mL d'eau distillée bouillante dans un erlenmeyer de 250 mL. Le filtrat a été complété à 50 mL avec de l'eau distillée.

**Caractérisation**

- **Tanins**

Dans un tube à essai contenant 1 mL d'infusé, nous avons ajouté 1 mL d'une solution aqueuse diluée de  $\text{FeCl}_3$  1 %.

La présence de tanins a été indiquée par l'apparition d'une coloration brun verdâtre ou bleu noirâtre.

- **Flavonoïdes**

**Réaction à la Cyanidine**

Nous avons introduit dans un tube à essai 5 mL de d'infusé 5 %, ajouté 5 mL d'alcool chlorhydrique (éthanol à 95 %, eau distillée, HCl concentré à parties égales en volumes) ; 1 mL d'alcool isoamylique et quelques copeaux de magnésium.

L'apparition d'une coloration rose orangé (flavones) ou rose violacée (flavanones) ou rouge (flavonols, flavanonols) rassemblée dans la couche surnageante d'alcool isoamylique a indiqué la présence de flavonoïdes.

- **Anthocyanes**

A l'infusé 5% présentant une coloration plus ou moins foncée, nous avons ajouté un acide (2mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) puis une base (10 mL de  $\text{NH}_4\text{OH}$  à 50% ou  $\text{NaOH}$  à 10%).

La coloration qui s'accroît par acidification puis vire au bleu violacé en milieu basique, a indiqué la présence d'anthocyanes.

- **Leucoanthocyanes**

Elles ont été caractérisées en utilisant la réaction à la cyanidine sans ajouter les copeaux de magnésium et chauffé pendant 15 mn au bain-marie.

La présence de Leucoanthocyanes a été obtenue par le développement d'une coloration rouge cerise ou violacée.

➤ **Dérivés anthracéniques**

• ***Anthraquinones libres***

A 1 g de poudre, nous avons ajouté 10 mL de chloroforme et chauffé pendant 3 minutes au bain marie. Après filtration à chaud, la solution a été complétée à 10 mL avec de l'eau distillé. A 1 mL de l'extrait chloroformique obtenu, nous avons ajouté 1 mL de NH<sub>4</sub>OH dilué puis agité.

La coloration plus ou moins rouge a indiqué la présence d'anthraquinones libres.

• ***Anthracéniques combinés***

○ ***O-hétérosides***

Nous avons préparé un hydrolysât à partir du résidu de la drogue épuisée par le chloroforme auquel ont été ajoutés 10 mL d'eau distillée, 1 mL d'acide chlorhydrique concentré et maintenu le tube à essai au bain-marie bouillant pendant 15 minutes. Nous avons ensuite agité 5 mL de l'hydrolysât avec 5 mL de chloroforme. A la phase organique, nous avons ajouté 1 mL de NH<sub>4</sub>OH dilué.

La présence de génines *O*-hétérosides a été révélée par la coloration rouge plus ou moins intense.

○ ***C- hétérosides***

Nous avons repris la phase aqueuse qui a été conservée par 10 mL d'eau distillée, et ajouté 1 mL de FeCl<sub>3</sub> 10%. Après ébullition au bain-marie pendant 30 minutes, nous avons agité avec 5 mL de chloroforme et ajouté à la phase organique 1 mL de NH<sub>4</sub>OH dilué.

L'obtention d'une coloration rouge plus ou moins intense a caractérisé la présence de génines *C*-hétérosides.

➤ **Stérols et triterpènes**

○ ***Solution à analyser***

L'extrait à tester est obtenu à partir de 1 g de poudre de drogue végétale et 20 mL d'éther, laissé en macération pendant 24 heures, filtré et complété à 20 mL avec de l'éther.

○ ***Caractérisation***

Nous avons évaporé à sec 10 mL d'extrait dans un tube à essai, puis dissoudre le résidu dans 1 mL d'anhydride acétique et 1 mL de chloroforme. Nous avons partagé dans deux tubes à essai, l'un servant de témoin. Dans le fond du second tube, nous avons ensuite mis à l'aide d'une pipette 1 à 2 mL d'acide sulfurique concentré.

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

➤ **Saponosides**

○ *Solution à analyser*

Elle a été obtenue par décoction de 1 g de poudre végétale dans 100 mL d'eau distillé. Après refroidissement, nous avons filtré et ajusté le filtrat à 100 mL.

○ *Caractérisation*

Dans une série de 10 tubes à essai numérotés de 1 à 10, nous avons réparti successivement 1, 2, ... 10 mL du décocté 1%. Le volume de chaque tube a été ajusté à 10 mL avec de l'eau distillée. Chaque tube a été agité pendant 15 secondes dans le sens de la longueur puis laissé au repos pendant 15 minutes puis la hauteur de la mousse a été mesurée.

La présence de saponosides a été démontrée par la présence de mousse persistante.

L'indice de mousse (IM) a été calculé à partir du tube dans lequel la hauteur de la mousse a été de 1 cm (N).

➤ **Composés réducteurs**

Ils ont été caractérisés à partir d'un décocté 10 %. Nous avons évaporé dans un tube à essai, 5 mL du décocté au bain-marie jusqu'à sec. Après refroidissement, 1 mL de réactif de Fehling (0,5 mL réactif A + 0,5 mL réactif B, mélange extemporané) a été ajouté au résidu.

L'obtention d'un précipité rouge brique a indiqué la présence des composés réducteurs.

➤ **Oses et holosides**

A 5 mL du décocté 10 % évaporé à sec, nous avons ajouté au résidu 2 à 3 gouttes de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré, puis après 5 minutes 3 à 5 gouttes d'alcool saturé avec du thymol.

Le développement d'une coloration rouge a révélé la présence d'oses et holosides.

➤ **Mucilages**

Nous avons ajouté à 1 mL du décocté 10 %, 5 mL d'éthanol absolu.

L'obtention d'un précipité floconneux, par mélange, a indiqué la présence de mucilages.

➤ **Caroténoïdes**

Après évaporation à sec de 5 mL de décocté 10%, nous avons ajouté 2 à 3 gouttes d'une solution saturée de trichlorure d'antimoine dans le chloroforme.

Le développement d'une coloration bleue devenant rouge par la suite a révélé la présence de caroténoïdes.



➤ **Coumarines**

Nous avons évaporé à sec, 5 mL d'extrait éthérique, obtenu après une macération de 24 heures et reprise du résidu avec 2 mL d'eau chaude. La solution obtenue a été partagée entre deux tubes à essai. Nous avons ensuite ajouté dans l'un des tubes 0,5 mL d'ammoniaque 25 % et observé la fluorescence sous UV 366 nm. Une fluorescence intense dans le tube où l'ammoniaque a été ajouté a indiqué la présence de coumarines.

**6.2.2.4.2. La chromatographie sur couche mince (CCM)**

Il s'agit d'une méthode semi-qualitative de séparation et d'identification des constituants d'un mélange. Elle 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, déposée 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.

**Principe**

Lorsque la plaque sur laquelle l'échantillon est déposé est placée dans la cuve, l'éluant monte à travers la phase stationnaire, essentiellement par capillarité.

Chaque composant de l'échantillon se déplace à sa propre vitesse derrière le front du solvant. Cette vitesse dépend d'une part, des forces électrostatiques retenant le composant sur la plaque stationnaire et, d'autre part, de sa solubilité dans la phase mobile.

Les composés se déplacent donc alternativement de la phase stationnaire à la phase mobile, l'action de rétention de la phase stationnaire étant principalement contrôlée par des phénomènes d'adsorption.

Généralement, en chromatographie sur couche mince, les substances de faible polarité migrent plus rapidement que les composants polaires.

Nous avons travaillé dans les conditions chromatographiques suivantes :

- **Solutions à analyser** : solutions d'extraits reprises avec le méthanol.
- **Dépôt** : 10 µL de la solution pour chaque extrait.

Les plaques ont été séchées à l'aide d'un séchoir électrique avant de les introduire dans les cuves de migration.

- **Eluants**
  - Acétate d'éthyle - Méthyléthylcétone - Acide formique - Eau (50:30:10:10)
  - Butanol – Acide Acétique – Eau (60:15:25)

Après migration, les plaques ont été séchées et l'observation a été faite à la lampe UV aux longueurs d'ondes 254 nm et 366 nm. A 254 nm les taches ont été entourées en traits pleins et à 366 nm elles ont été entourées en pointillés.

- **Révélation**

Les plaques ont été révélées avec les réactifs :

- Godin : Solution A (Vanilline 1g + 100 mL Ethanol 95°) + Solution B (Acide perchlorique 3 mL + q.s.p 100 mL H<sub>2</sub>O) et Solution C (Acide sulfurique 10 mL + 90 mL Ethanol 95°).
- Trichlorure de fer : FeCl<sub>3</sub> 10%.

Les constituants antiradicalaires ont été caractérisés en utilisant le principe de capture des radicaux libres fournis par le réactif de DPPH. Ces constituants sont réduits en présence de substances à propriétés anti-oxydantes se colorant en jaune clair sur un fond pourpre.

Les plaques ont été révélées avec la solution méthanolique de 1-1 Diphényl-2-Picryl-Hydrazine (DPPH), dans la proportion 2 mg/10 mL.

Le Rapport frontal (Rf) des taches relatives aux principaux constituants a été calculé par :  $Rf = \frac{d_x}{d_s}$

avec :

**d<sub>x</sub>** : distance parcourue par le composé (mesuré au centre de la tache).

**d<sub>s</sub>** : distance parcourue par le front du solvant.

## 7. Résultats

### 7.1. Qualité botanique des drogues végétales

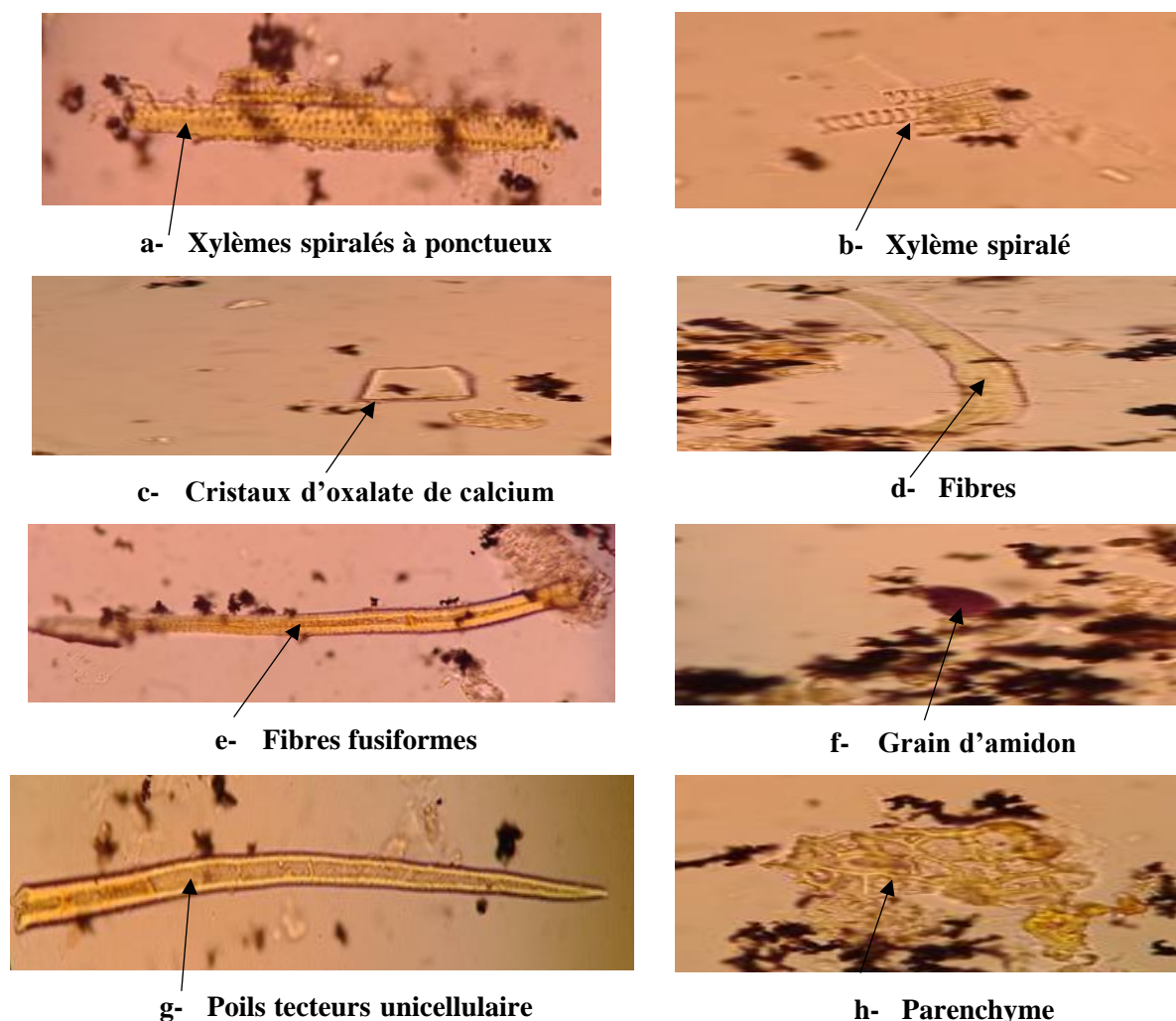
#### 7.1.1. Caractères organoleptiques

Les deux échantillons ont présenté les caractères organoleptiques suivant :

La poudre de *D. glomerata* est de couleur jaune impérial et de granulométrie fine ; tandis que celle de *G. ternifolia* est de couleur jaune maïs et de granulométrie grossière. Par ailleurs, nous n'avons pas noté de saveur et d'odeur caractéristique.

#### 7.1.2. Caractères microscopiques

Les principaux éléments microscopiques de la poudre des deux drogues sont ci-dessous représentés (figures 11 et 12)



**Figure 11** : Caractères microscopiques de la poudre de fruit de *D. glomerata*



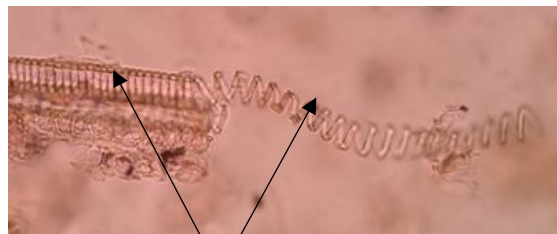
**i- Fibres**



**j- Poil tecteur unicellulaire**



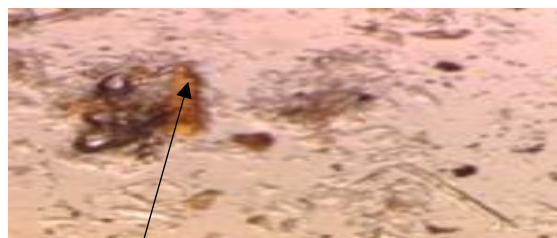
**k- Poil tecteur unicellulaire courbé**



**l- Xylème spiralé**



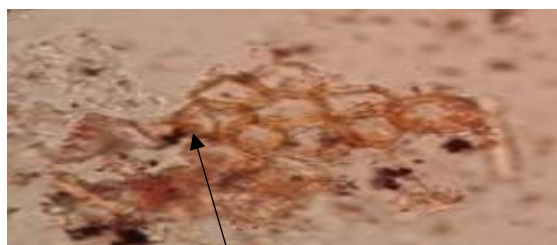
**m- Xylèmes spiralés à ponctués**



**n- Cristaux d'oxalate de calcium**



**o- Grains d'amidon**



**p- Parenchyme**

**Figure 12 : Caractères microscopiques de la poudre de *G. ternifolia***

## 7.2. Contrôle de qualité (dosages) des échantillons

Les teneurs en eau, cendres totale et chlorhydrique et les pourcentages des substances extractibles par l'eau et par l'éthanol sont résumés dans le tableau XI ci-dessous :

**Tableau XI** : *Différents dosages effectués sur les échantillons*

Drogues (Fruits)	Teneurs (%)				
	Eau	Cendres		Substances extractibles	
		Totales	HCl 10%	Eau	Ethanol
<i>D. glomerata</i>	2,5	5,3	0,33	<b>25,00</b>	<b>17,00</b>
<i>G. ternifolia</i>	1,66	6,7	0,16	10,00	9,00

## 7.3. Principaux constituants chimiques et anti-radicalaires

### 7.3.1. Réactions de caractérisation en tube

Les principaux constituants chimiques mis en évidence par les réactions de caractérisation et de précipitation en tube sont les suivants (tableau XII).

**Tableau XII** : *Principaux constituants chimiques caractérisés*

Constituants chimiques	Drogues	
	Fruit de <i>D. glomerata</i>	Fruit de <i>G. ternifolia</i>
Dérivés anthracéniques	-	-
Caroténoïdes	-	-
Coumarines	-	++
Flavonoïdes	++	-
Saponosides	-	++ ( <b>IM = 100</b> )
Alcaloïdes	-	-
Tanins avec FeCl <sub>3</sub>	+++	+
Composés réducteurs	-	-
Oses et Holosides	+++	+++
Mucilages	+++	+++
Stérols et Triterpènes	++	-
Anthocyanes	-	-
Leucoanthocyanes	+++	++

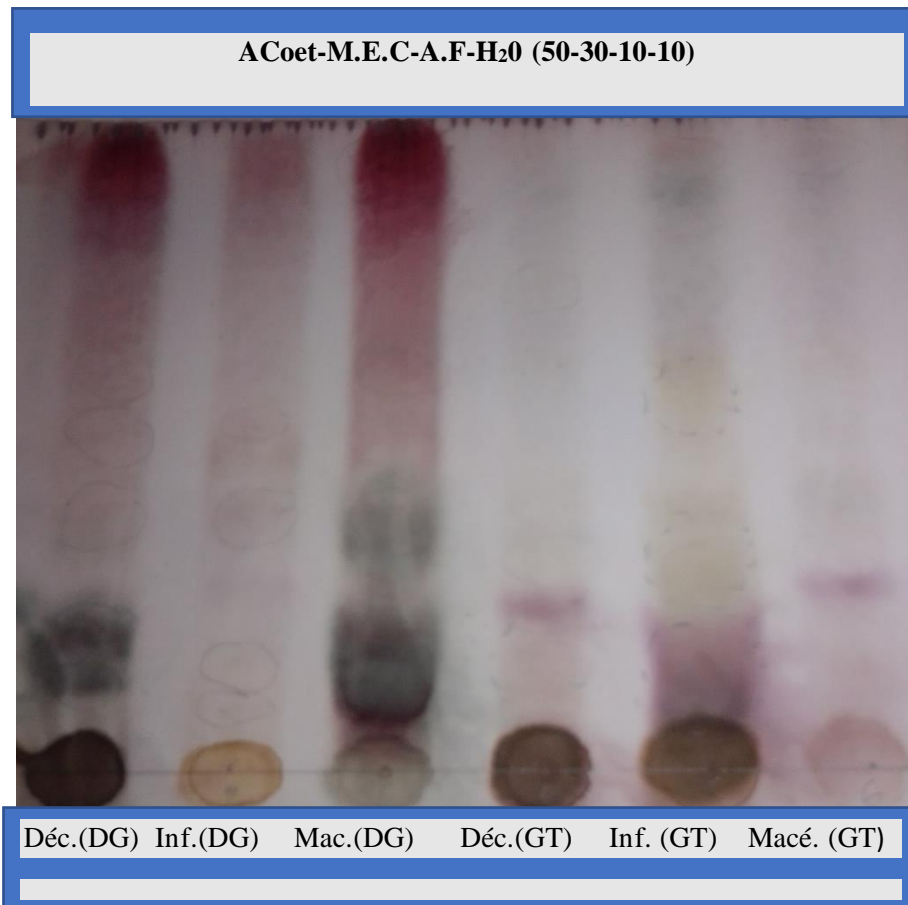
### 7.3.2. Chromatographie sur couche mince

Elle a permis de confirmer la présence dans nos extraits des constituants chimiques et antiradicalaires représentés sous forme de taches de colorations diverses (tableaux XIII, XIV, XV ; figures 13, 14, 15) :

**Tableau XIII** : R<sub>f</sub> et taches des constituants chimiques des extraits aqueux et éthanol 70% dans le système de solvant ACoET-MEC-AF-H<sub>2</sub>O (50-30-10-10) ; Révélateur : Réactif de Godin

Drogues	Extraits	R <sub>f</sub>	UV 254 nm	UV 366 nm	Révélateur : réactif de Godin
Fruit de <i>D. glomerata</i>	Décoction	0,34	Visible	-	Jaunâtre
		0,47	Visible	-	Jaunâtre
		0,57	Visible	-	Violette
		0,91	Visible	-	Noirâtre
	Infusion	0,34	Visible	-	Jaunâtre
		0,47	Visible	-	Verdâtre
		0,34	Visible	-	Jaunâtre
		0,57	Visible	-	Noirâtre
Fruit de <i>G. ternifolia</i>	Décoction	0,29	Visible	-	Jaunâtre
		0,69	Visible	-	Violette
		0,52	-	Visible	Bleu
	Infusion	0,69	Visible	-	Verdâtre
		0,91	Visible	-	Violette
		0,91	Visible	-	Jaunâtre





**Figure 13** : Profil chromatographique des extraits aqueux et éthanol 70% dans le système de solvant ACoET-MEC-AF-H<sub>2</sub>O (50-30-10-10) ; Révélateur : Réactif de Godin

Déc.(DG) : Décoction de *D. glomerata*.

Inf.(DG) : Infusion de *D. glomerata*.

Mac. (DG) : Macération de *D. glomerata*.

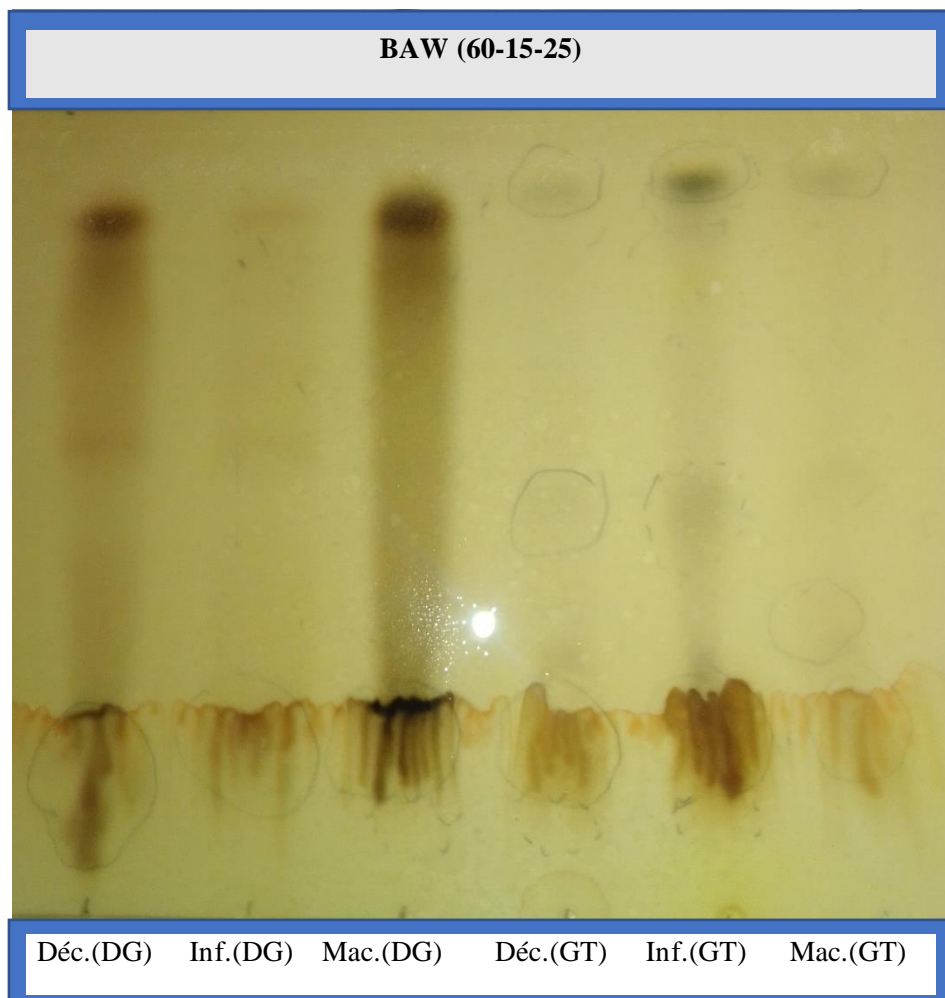
Déc.(GT) : Décoction de *G. ternifolia*.

Inf.(GT) : Infusion de *G. ternifolia*.

Mac. (GT) : Macération *G. ternifolia*.

**Tableau XIV** : Rf et taches des constituants chimiques des extraits aqueux et éthanol 70% dans le système de solvant BAW (60-15-25) ; Révélateur : FeCl<sub>3</sub> 10%.

<b>Drogues</b>	<b>Extraits</b>	<b>Rf</b>	<b>UV 254 nm</b>	<b>UV 366 nm</b>	<b>Révélateur : FeCl<sub>3</sub> à 10%</b>
	Décoction	0,175	Visible	-	Noirâtre
Fuit de	Infusion	0,225	Visible	-	Noirâtre
<i>D glomerata</i>	Macération	0,225	Visible	-	Noirâtre
		0,1125	-	Visible	Bleu
	Décoction	0,225	Visible	-	Noirâtre
		0,9125	Visible	-	Verdâtre
		0,1125	-	Visible	Bleu
	Infusion	0,225	Visible	-	Noirâtre
Fruit de		0,9125	Visible	-	Noirâtre
<i>G ternifolia</i>		0,1125	-	Visible	Bleu
		0,4875	-	Visible	Bleu
	Macération	0,225	Visible	-	Noirâtre
		0,3625	Visible	-	Noirâtre
		0,9125	Visible	-	Noirâtre



**Figure 14** : Profil chromatographique des extraits aqueux et éthanol 70% dans le système de solvant BAW (60-15-25); Révélateur :  $FeCl_3$  à 10%

Déc.(DG) : Décoction de *D. glomerata*.

Inf.(DG) : Infusion de *D. glomerata*.

Mac. (DG) : Macération de *D. glomerata*.

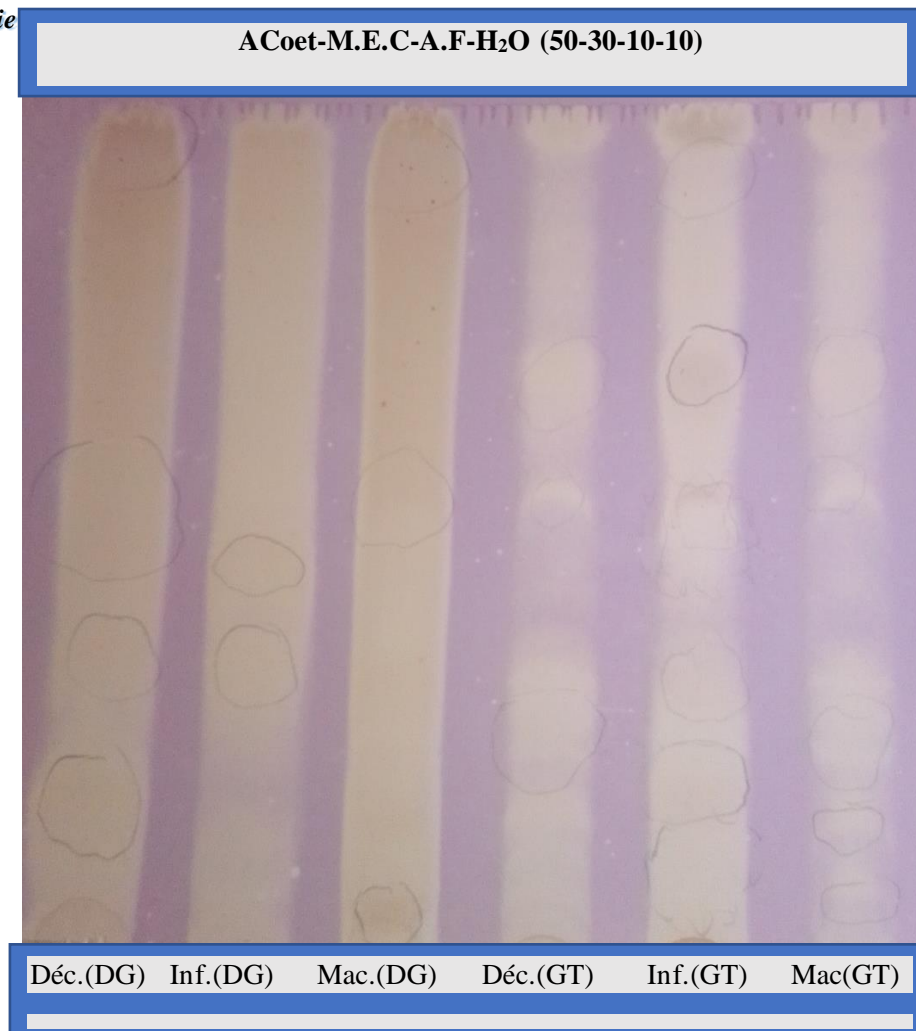
Déc.(GT) : Décoction de *G. ternifolia*.

Inf.(GT) : Infusion de *G. ternifolia*.

Mac. (GT) : Macération *G. ternifolia*.

**Tableau XV :** *R<sub>f</sub>* et taches des constituants anti-radicalaires des extraits aqueux et éthanol 70% dans le système de solvant ACoET-MEC-AF-H<sub>2</sub>O (50-30-10-10); Révélateur : Réactif DPPH.

<b>Drogues</b>	<b>Extraits</b>	<b>R<sub>f</sub></b>	<b>UV 254 nm</b>	<b>UV 366 nm</b>	<b>Révélation au DPPH</b>
Fruit de <i>D. glomerata</i>	Décoction	0,32	Visible	-	Jaunâtre
		0,50	Visible	-	Jaunâtre
	Infusion	0,89	Visible	-	Jaunâtre
		0,32	Visible	-	Jaunâtre
		0,46	Visible	-	Jaunâtre
		Macération	0,05	Visible	-
Fruit de <i>G. ternifolia</i>	Décoction	0,50	Visible	-	Jaunâtre
		0,66	Visible	-	Jaunâtre
	Infusion	0,20	Visible	-	Jaunâtre
		0,32	Visible	-	Jaunâtre
		0,66	Visible	-	Jaunâtre
		0,89	Visible	-	Jaunâtre
	Macération	0,12	-	Visible	Jaunâtre
		0,49	-	Visible	Jaunâtre
		0,09	Visible	-	Jaunâtre
		0,16	Visible	-	Jaunâtre
		0,26	Visible	-	Jaunâtre
		0,52	Visible	-	Jaunâtre
		0,66	Visible	-	Jaunâtre



**Figure 15** : Profil chromatographique des extraits aqueux et éthanol 70% dans le système de solvant ACoET-MEC-AF-H<sub>2</sub>O (50-30-10-10) ; Révélateur : Réactif DPPH

Déc(DG) : Décoction de *D. glomerata*.

Inf(DG) : Infusion de *D. glomerata*.

Mac(DG) : Macération de *D. glomerata*.

Déc(GT) : Décoction de *G. ternifolia*.

Inf(GT) : Infusion de *G. ternifolia*.

Mac(GT) : Macération *G. ternifolia*.

## 8. Commentaires et Discussion

Du point de vue botanique, la poudre des fruits de *G. ternifolia* et de *D. glomerata* n'avait pas d'odeur caractéristique, de saveur fade et de couleur jaunâtre.

Les éléments caractéristiques communs aux deux drogues observées au microscope sont : les xylèmes spiralés et spiralés ponctués, les cristaux d'oxalate de calcium, les fibres, les poils tecteurs unicellulaires, les parenchymes et les grains d'amidon. Cependant, les deux drogues se différencient par la présence de poils unicellulaires courbés et de fibres fusiformes dans la poudre de fruits de *D. glomerata*.

Nous n'avons pas trouvé de données reportées dans la littérature concernant la qualité botanique des deux drogues. Les éléments botaniques ici identifiés devront être confirmés par d'autres études afin de contribuer à mettre en place les bases de l'identité botanique des drogues végétales.

Les teneurs en eau de nos échantillons sont toutes inférieures à 10% ; cela est favorable à leur bonne conservation surtout à l'abri de l'humidité favorable à la formation de moisissures qui sont souvent préjudiciables à l'activité thérapeutique des drogues végétales [51].

Les taux en cendres totales de nos drogues pourraient indiquer la richesse des échantillons en éléments minéraux.

Aussi, la faible teneur en cendre insoluble dans l'acide chlorhydrique 10% (<1%) pourrait indiquer une moindre présence d'éléments siliceux comme la poussière, le sable, les cailloux etc. pouvant être des sources de contaminations des matières premières végétales.

Une grande partie des constituants passent dans l'eau (extraits aqueux). Cela pourrait signifier que l'eau serait le solvant idéal pour extraire le maximum de constituants chimiques et minéraux.

Du point de vue phytochimique, le profil chromatographique des extraits aqueux et éthanoliques des deux drogues a donné :

- des taches jaunâtres et violettes avec le réactif de Godin ; cela pourrait indiquer la présence respective de flavonoïdes et de saponines triterpéniques ;
- les taches noirâtres obtenues avec le réactif  $\text{FeCl}_3$  10% pourraient être dues à la présence de tanins ;
- tous nos extraits ont décoloré le réactif de DPPH, cela pourrait témoigner leur richesse en constituants anti-radicalaires ;
- les taches bleues obtenues avec l'infusé de *G. ternifolia* pourrait signifier la présence de coumarines.

Ces résultats sont similaires à ceux de certains travaux qui avaient trouvé respectivement la présence de tanins, flavonoïdes et de saponosides dans les fruits de *D. glomerata* au Cameroun ;



de saponines, tanins, flavonoïdes et de coumarines dans les feuilles, les racines et les fruits de *Gardenia ternifolia* [33, 52].

Des travaux ont permis de démontrer que certains groupes chimiques tels que les flavonoïdes, composés réducteurs, les saponines, les triterpènes, les tanins, les coumarines possèdent des propriétés antioxydantes [33, 35, 37, 46, 47]. Cette propriété serait intéressante dans la prise en charge des maladies à composante inflammatoire y compris celles de l'appareil respiratoire comme l'asthme.

Aussi des travaux ont permis de réléver les données de sécurité des fruits de *G ternifolia* (Farah et al., 2018) ; la toxicité subchronique et la génotoxicité des extraits de *D. glomerata* jusqu'à la dose de 2500 mg/kg/jour *in vitro et in vivo* [31].

Ce travail pourrait être approfondi par l'évaluation clinique de l'activité antiasthmatisque des extraits de fruits des deux espèces locales.

## **9. Conclusion**

Le present travail a permis d'identifier les éléments de qualité botanique et de caractériser les principaux constituants chimiques et antiradicalaires des échantillons des deux drogues végétales.

Les résultats obtenus, ajoutés à ceux des travaux antérieurs existants sur les deux plantes, permettent de confirmer l'utilisation traditionnelle des espèces locales dans la prise en charge de l'asthme.

Ces données peuvent contribuer à la mise au point de phytomédicaments à base de fruits des deux plantes. Cependant, il s'avère important d'effectuer des essais cliniques afin de renforcer l'efficacité et la biotolérance des extraits de fruits de deux plantes.

## **RECOMMANDATIONS**

- **Au Département Médecine Traditionnelle :**
  - Poursuivre les investigations sur les deux plantes, en proposant un MTA de catégorie 2 (tisane) à base des deux plantes pour des essais cliniques.
- **Aux autorités sanitaires**
  - Accompagner le DMT pour la mise au point de nouveaux MTA à base des deux plantes.

## 10. Références

- [1]. Létuvé, S et Taillé, C. (2013). Physiopathologie de la réponse inflammatoire dans l'asthme de l'adulte. *EMC - Pneumologie* ; 10(2): 1-8.
- [2]. Dutau, G., & Lavaud, F. (2020). La révision 2019 du GINA (Global Initiative for Asthma) chez les enfants âgés de plus de 5 ans et les adolescents. *Revue Française d'Allergologie* Volume 60, Pages 547-549.
- [3]. Antó, J.M. (2012). Recent Advances in the Epidemiologic Investigation of Risk Factors for Asthma. *Current Allergy and Asthma Reports*, 12(3), 192–200.
- [4]. OMS (2021). Asthme. Principaux faits. En ligne sur <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/asthma>, consulté le 05 mars 2021.
- [5]. Masoli, M., Fabian, D., Holt, S., & Beasley, R. (2005). The global burden of asthma : Executive summary of the GINA. Dissemination Committee Report. *Allergy*, 59(5), 469–478.
- [6]. Gadenne, S ; Pribil, C., Chouaid, V.A., Detournay, B. (2011). Le coût de l'asthme en France et les implications économiques du niveau de contrôle. *Rev Mal Respir* ; 28 ; 419-426.
- [7]. Radoui, K. (2020). L'asthme chez l'enfant, 43p. consulté le 20/09/2020 sur [http://www.facmed-univ-oran.dz/ressources/fichiers\\_produits/fichier\\_produit\\_3141.pdf](http://www.facmed-univ-oran.dz/ressources/fichiers_produits/fichier_produit_3141.pdf).
- [8]. Ade, S., Flatin, C.M., Ametonou, B., Agodokpessi, G. (2017). Symptômes d'asthme bronchique dans la population de Parakou, Bénin : fréquence et association des signes de rhinite allergique. *Revue des maladies respiratoires*. Vol 34 - N° S P. A275.
- [9]. Fadiga, A., Yavo, J.C., Kouassi, B., Ngom, A., Toure, M., Akadanguy, E. (2000). Prévalence de l'asthme en milieu scolaire dans les 3 régions bioclimatiques de la Côte d'Ivoire. *Méd Afrique Noire*, 47 (10) : 417-420.
- [10]. N'Diaye, M. (2019). Asthme et grossesse : Profil clinique et évolutif à Bamako. *Thèse de Médecine* n°19M245, FMOS/USTTB, 91 pages.

- [11]. Ouédraogo, S.M., Badoum, G., Ouédraogo, G., Boncounou, K., Ouédraogo/Sondo, A., Savadogo, M., Djibril, M.A., Kyélem, C.G., Ouédraogo, M., Drabo, Y. (2014). Acteurs de santé dans la prise en charge de l'asthme au Burkina Faso. *Mali Médical*, Tome XXIX N°3. 5 pages.
- [12]. Chassagne, F. (2017). Cancer du foie au Cambodge : état des lieux épidémiologiques, description des médecines traditionnelles utilisées et évaluation d'espèces médicinales sélectionnées. *Thèse PhD*, Université de Paul Sabatier Toulouse III, France.
- [13]. Pousset, J.L. (2006). Place des médicaments traditionnels en Afrique. *Med Trop* ; 66 : 606-609.
- [14]. Haïdara, M., Diarra, M.L., Doumbia, S., Denou, A., Dembele, D., Diarra, B., Sanogo, R. (2020). Plantes médicinales de l'Afrique de l'Ouest pour la prise en charge des affections respiratoires pouvant se manifester au cours de la Covid-19. *Int. J. Biol. Chem. Sci* ;14(8): 2941-2950.
- [15]. Battu, V., & Saint-Paul, A. (2014). L'asthme : maladie et diagnostic. *Actualités Pharmaceutiques*, 53(537), 1–4.
- [16]. Global Initiative for Asthma. (2019). Prévention et traitement de l'asthme pour les adultes et les enfants de 5 ans et plus. Guide de poche à l'intention des professionnels de santé. p6-7. En ligne su <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2019/09/GINA-2019-main-Pocket-Guide-French-wms.pdf>, consulté le 15/08/2021.
- [17]. Baroudi, M., Janssens, J.P. (2013). ASTHME. Service de médecine de premier recours et de pneumologie, Département de médecine communautaire, Hôpitaux Universitaires de Genève, 14 pages. Consulté le 18/09/2020 en ligne sur [https://www.hug.ch/sites/interhug/files/structures/medecine\\_de\\_premier\\_recours/documents/in\\_fos\\_soignants/asthme\\_arce.pdf](https://www.hug.ch/sites/interhug/files/structures/medecine_de_premier_recours/documents/in_fos_soignants/asthme_arce.pdf).
- [18]. Buxeraud, J., et Denardou, D. (2019). L'asthme, une affection chronique des voies respiratoires. Elsevier Masson SAS. En ligne sur <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/paramedicaux-pro/lasthme,-une-affection-chronique-des-voies-respiratoires>, consulté le 15/08/2021.

- [19]. Masoli, M., Fabian, D., Holt, S., Beasley, R. (2009). The global burden of asthma : Executive summary of the GINA dissemination Committee report. *Allergy* ;59 : 469-478.
- [20]. Godard, P., Boucot, I., Pribil, C., Huas, D. (2010). Phénotype des patients asthmatiques selon le score dérivé de l'Asthma Control Test. *Rev Mal Respir* ; 27 :1039-1048.
- [21]. Solet, J.L. (2018). Étude de la prévalence de l'asthme à La Réunion. Saint-Maurice : Santé publique France, 125 p. En ligne sur [www.santepubliquefrance.fr](http://www.santepubliquefrance.fr), consulté le 15/08/2021.
- [22]. Collège des Enseignants de Pneumologie. (2015). Asthme de l'adulte. Item 184. 24 pages. En ligne sur [http://cep.splf.fr/wp-content/uploads/2015/01/item\\_184\\_ASTHME.pdf](http://cep.splf.fr/wp-content/uploads/2015/01/item_184_ASTHME.pdf), consulté le 15/08/2021.
- [23]. Warot, D. (2002). Pharmacologie bronchopulmonaire. Médicaments de l'asthme. Voie inhalée Niveau PCEM2 - EIA 2001 – 2002. *Université Pierre et Marie Curie*. Faculté de Médecine, 26 p.
- [24]. Traoré, D. (1983). Médecine et magie Africaines ou comment le noir se soigne-t-il ? *Presence Africaine*, Paris-Dakar, 645 pages.
- [25]. Sahiner, U.M., Birben, E., Erzurum, S., Sackesen, C., and Kalayci, O. (2011). Oxidative Stress in Asthma. *Basic and Clinical Translational Science in Allergy, Asthma and Immunology. WAO Journal* 4:151–158.
- [26]. Haleng J, Pincemail J, Defraigne JO, Charlier C, Chapelle JP. (2007). Le stress oxydant. *Revue médicale de Liège*, 62(10), 628-38.
- [27]. Dozor, A.J. (2010). The role of oxidative stress in the pathogenesis and treatment of asthma. Issue : Oxidative/Nitrosative Stress and Disease. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1203 133–137.
- [28]. Ferradji A. (2011). Activités antioxydante et anti-inflammatoire des extraits alcooliques et aqueux des feuilles et des baies de *Pistacia lentiscus*. *Mémoire du Diplôme de MAGISTER en Biochimie appliquée*, Université FERHAT Abbas –SETIF. Algérie. p. 90.

- [29]. Rolland Y. (2004). Antioxydants naturels végétaux. Oléagineux, Corps gras, Lipides, 11(6), 419-424.
- [30]. Bánki, O., Roskov, Y., Vandepitte, L., DeWalt, R. E., Remsen, D., Schalk, P., Orrell, T., Keping, M., Miller, J., Aalbu, R., Adlard, R., Adriaenssens, E., Aedo, C., Aescht, E., Akkari, N., Alonso-Zarazaga, M. A., Alvarez, B., Alvarez, F., Anderson, G., *et al.* (2021). *Dichrostachys glomerata* (Forssk.) Chiov. Catalogue of Life Checklist (Annual Checklist 2021). Catalogue of Life. En ligne sur <https://doi.org/10.48580/d4sb>, consulté le 07/08/2020.
- [31]. Fowler, D.G. et Lewis, G. (2013). *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn. In : Schmelzer, G.H. & Gurib-Fakim, A. (Editeurs). Prota 11(2) : Medicinal plants/Plantes médicinales 2. PROTA, Wageningen, Pays Bas. Consulté le 7 octobre 2019.
- [32]. New advanced glycation end-products inhibitors from *Dichrostachys cinerea* Wight & Arn - Scientific Figure on ResearchGate. En ligne sur [https://www.researchgate.net/figure/Compounds-isolated-from-Dichrostachys-cinerea\\_fig1\\_51250788](https://www.researchgate.net/figure/Compounds-isolated-from-Dichrostachys-cinerea_fig1_51250788) [accessed 20 Aug, 2021], consulté le 20/08/2021.
- [33]. Agbodjento, E., Klotoé, J.R., Dramane, G., Dougnon, T.V et Ategbo, J.M. (2018). *Gardenia ternifolia* Schumach. & Thonn : Revue sur les aspects ethnobotanique, ethnopharmacologique, phytochimique et toxicologique. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 12(6): 2922-2932.
- [34]. Ochieng, C.O., Midiwo, O.J., Owuor, O.P. (2010). Anti-Plasmodial and larvicidal effects of surface exudates of *Gardenia ternifolia* aerial parts. *Research Journal of Pharmacology*, 7(1): 53-58.
- [35]. Ngbolua, K.N., Tshibangu, D.S.T., Mpiana, P.T., Mihigo, S.O., Mavakala, B.K., Ashande, M.C., Muanyishay, L.C. (2014). Antisickling and antibacterial activities of some extracts from *Gardenia ternifolia* subsp. *Jovis-tonantis* (Welw.) Verdc. (Rubiaceae) and *Uapaca heudelotii* Baill. (Phyllanthaceae). *Journal of Advances in Medical and Pharmaceutical Sciences*, 2(1): 10-19.



- [36]. Tshitenge, D.T., Feineis, D., Awale, S., Bringmann, G. (2017). Gardenifolins A-H, Scalemic Neolignans from *Gardenia ternifolia* : Chiral Resolution, Configurational Assignment, and Cytotoxic Activities against the HeLa Cancer Cell Line. *J. Nat. Prod.*, 80(5) :1604–1614.
- [37]. Awas, E., Omosa, L.K., Midiwo, J.O., Ndakala, A., Mwanik, J. (2016). Antioxidant activities of flavonoid aglycones from Kenyan *Gardenia ternifolia* Schum and Thonn. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 11(3) : 136-141.
- [38]. Kerharo, J. (1971). Recherches ethnopharmacognosiques sur les plantes medicinales et toxiques de la pharmacopée sénégalaise traditionnelle. *Thèse, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.*
- [39]. Mpiana, P.T., Ngbolua, K.T.N., Tshibangu, D., Mwanangombo, D.V., Tsalu, P. (2015). Antisickling and radical scavenging activities of anthocyanin extracts from the leaves of *Gardenia ternifolia* subsp. Jovis-Tonantis (Welw.) Verdc. (Rubiaceae). *Journal of Advancement in Medical and Life Sciences*, 6(2): 1-4.
- [40]. Tokoudagba, J.M., Chabert, P., Auger, C., N'gom, S., Gbenou, J., Moudachirou, M., SchiniKerth, V., Lobstein, A. (2009). Recherche de plantes à potentialités antihypertensives dans la biodiversité Béninoise. *Ethnopharmacologia*, 44 :3241.
- [41]. Tekou, E., Mouzou, A.P., Titrikou, S., Eklugadegbeku, K., Aklikokou, K., Gbeassor, M. (2012). Effets de l'extrait semiethanolique des feuilles de *Gardenia ternifolia* (Rubiaceae), Schum et Thonn sur le systeme cardiovasculaire du rat Wistar. *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*, 14 : 109-117.
- [42]. Dia, R.A.A. (2009). Etude de l'activité antipyrétique des feuilles de *Gardenia ternifolia* (schumach. et thonn.) (Rubiaceae). *Thèse, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.*
- [43]. Diouf, A. (2005). Contribution à l'étude chimique d'une plante Utilisée au Sénégal contre le paludisme : *Gardenia Ternifolia*. *Thèse, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.*

- [44]. Nureye, D., Assefa, S., Nedi, T., Engidawork, E. (2018). In Vivo Antimalarial Activity of the 80% Methanolic Root Bark Extract and Solvent Fractions of *Gardenia ternifolia* Schumach. & Thonn. (Rubiaceae) against *Plasmodium berghei*. Evid. Based Complement. Alternat. Med, 9217835.
- [45]. Tshibangu, D.S., Divakar, S., Ramanathan, M., Syamala, G.G., Ngbolua, K.N., Mudogo, V., Tshilanda, D.D., Gbolo, B.Z., Mpiana, P. (2016). In vitro screening of the leaf extracts from *Gardenia ternifolia* (Forest Gardenia) for their anticancer activity. *Journal of Complementary and Alternative Medical Research*, 1(2) : 1-7.
- [46]. Thiam, M.M. (2002). Contribution à l'étude de la valorisation et de la conservation "ex situ" de deux plantes de la pharmacopée traditionnelle sénégalaise : *Combretum Micrantum* et *Gardenia ternifolia*. *Thèse, Université Cheik Anta Diop de Dakar, Sénégal*.
- [47]. Dahiru, Y.Y.D. (2015). Effect of aqueous leaves extract of *Gardenia ternifolia* plant on Carbon Tetrachloride-Induced Hepatotoxicity in rats. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 10(6): 73-82.
- [48]. Farah, H.M., Khalid, H.E., Hussein, A.M.E., Osman, H.M. (2018). Toxic effect of *Gardenia ternifolia* Fruit on Rats. *European Journal of Medicinal Plants*, 24(1):1-9.
- [49]. OUA. (1988). Pharmacopée africaine. Méthodes générales d'analyses, Lagos, Vol.2. p264.
- [50]. Wagner, H. et Bladt, S. (1996). Plant drug analysis : A thin layer chromatography atlas. *Springer Science & Business Media*.
- [51]. Paris M., Hurabielle M. (1981). Abrégé de matière médicale (pharmacognosie, généralités monographie 1ere partie), plantes à glucides (holosides, hétérosides), à lipides, à huiles essentielles, à protides et à alcaloïdes. *Edition Masson*, Tome 1, Paris, 339 p.
- [52]. Dzeufiet, D.P.D., Atsang, A., Kiki, G., Foyet, H.S., Dimo, T., and Kamtchouing, P. (2014). Analgesic and Anti-inflammatory Effect of the Aqueous Extract of *Dichrostachys glomerata* (Forssk.) Hutch Fruits. *European Journal of Medicinal Plants* 4(8): 964-978.

**Fiche signalétique**

**Nom**

SANOUC

## Fiche signalétique

<b>Prénoms</b>	Mamadou
<b>Titre</b>	Etude pharmacognostique et phytochimie de deux plantes, utilisées en médecine traditionnelle dans la prise en charge de l'asthme au Mali
<b>Année Universitaire</b>	2020-2021
<b>Pays d'origine</b>	Mali
<b>Lieu d'étude</b>	Département Médecine Traditionnelle (DMT).
<b>Ville de soutenance</b>	Bamako (République du Mali)
<b>Lieu de dépôt</b>	Bibliothèque de la Faculté Pharmacie de l'Université de Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako.
<b>Secteur d'intérêt</b>	Médecine Traditionnelle, Pharmacognosie.
<b>Email :</b>	sanoum984agmaila.com

### Résumé :

Le travail a porté sur l'étude botanique et phytochimique des fruits de *G. ternifolia* et de *D. glomerata*, utilisées en médecine traditionnelle dans la prise en charge de l'asthme au Mali.

Il a consisté à la détermination des éléments de qualité botanique, du contrôle de qualité des échantillons et à la caractérisation des principaux constituants chimiques et antiradicalaires des extraits des drogues végétales.

Les xylèmes spiralés à ponctués, les cristaux d'oxalate de calcium, les fibres, les poils tecteurs unicellulaires, les parenchymes et les grains d'amidon ont été les principaux éléments caractéristiques communs observés dans la poudre des échantillons au microscope.

Les extraits des drogues se sont révélés riches notamment en constituants polyphénoliques (tanins, flavonoïdes), saponosides et anti-radicalaires qui pourront justifier les diverses utilisations traditionnelles des deux plantes.

Ces résultats et ceux des travaux antérieurs sur les deux plantes, permettent de justifier l'utilisation traditionnelle des espèces locales dans la prise en charge de l'asthme.

Ils pourront être valorisés par la mise au point d'un nouveau Médicament Traditionnel Amélioré (MTA) de catégorie 2 (sous forme tisane) à base de deux plantes, pouvant être associé au traitement de prise en charge de l'asthme au Mali.

**Mots clés :** Département Médecine Traditionnelle, Plantes médicinales, Asthme, Mali.

**Summary :**

The work focused on the botanical and phytochemical study of the fruits of *G. ternifolia* and *D. glomerata*, used in traditional medicine in the management of asthma in Mali.

It consisted in the determination of botanical quality elements, the preparation of extracts and the characterization of the main chemical and antiradical constituents of the samples.

Spiral and spiral punctate xylems, calcium oxalate crystals, fibers, unicellular tectorial hairs, parenchyma and starch grains were the common characteristic elements observed under the microscope.

The extracts of the drugs were found to be rich in polyphenolic constituents (tannins, flavonoids, saponosides) and anti-radicals which could justify the various traditional uses of the two plants.

These results and those of previous works allow to justify the traditional use of local species of *G. ternifolia* and *D. glomerata* in the treatment of asthma.

They could be valorized by the development of a new category 2 Improved Traditional Medicine (ITM) (in herbal tea form) based on the two plants, which could be associated with the treatment of asthma in Mali.

**Key words :** Traditional Medicine Department, Medicinal plants, Asthma, Mali.



**ANNEXES**

## **11. Annexe**

### **11.1. Matériel technique**

#### **11.1.1. Phytochimie**

- Ampoule à décanter.
- Bain-marie.
- Balance de précision.
- Coton.
- Cuve pour la migration.
- Entonnoir.
- Erlenmeyer.
- Lampe ultraviolette.
- Lunettes.
- Micropipettes.
- Plaque chauffante.
- Plaques aluminium 60 F 254.
- Pulvérisateur.
- Séchoir électrique.
- Tubes à essai.

#### **11.1.2. Extraction**

- Agitateurs magnétiques.
- Bain-marie.
- Ballon d'extraction.
- Bécher.
- Compresses stériles 40× 40.
- Congélateur.
- Entonnoir.
- Eprouvette graduée.
- Erlenmeyer.
- Lyophilisateur.
- Plaque chauffante.
- Rotavapor.



### 11.2. Solvants et systèmes de solvant

- Eau distillée.
- Ethanol dilué à 70%.
- Ethanol 95%.
- Ether de pétrole.
- Dichlorométhane.
- Méthanol.
- Ether de pétrole- Acide acétique (1-1).
- Butanol-Acide acétique- Eau : BAW (60-15-25).
- Acide acétique Méthyle Ethyle Cétone-Acide formique-Eau : ACoet-M.E.C-A.F-H<sub>2</sub>O (50-30-10-10).

### 11.3. Réactifs

- **Réactif de Badzet Chatelier**

Acide Picrique.....1 g

Ethanol à 50° alcoolique q.s.p .....100 mL

- **Réactif de Dragendorff**

Nitrate de bismuth pulvérisé.....20,80 g

Iode.....38,10 g

- **Réactif de Fehling**

**Solution A :**

CuSO<sub>4</sub> .....35 g

Eau distillée.....500 mL

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> .....5 mL

**Solution B :**

Sel de Seignette.....150 g

Eau distillée.....500 mL

- **Réactif de Godin**

*Solution A :*

Vanilline .....1 g  
Ethanol à 95° alcoolique.....1000 mL

*Solution B :*

Acide perchlorique.....3 mL  
Eau distillée.....100 mL

- **Réactif de Mayer**

Iodure de Potassium.....25 g  
Chlorure mercurique.....6,77g  
Eau distillée q s.....50 mL

- **FeCl 3 10%** : Solution de chlorure ferrique dans du méthanol à 50%.

- **DPPH** : 1-1 Diphényl-2-Picryl-Hydrazine.....2 mg  
Méthanol.....10 mL

## 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**