

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique



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



REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple-Un But-Une Foi

Faculté de Pharmacie (FAPH)

Année universitaire 2022-2023

Thèse N°:..... /

ETAT DE LIEU DES ETUDES PHYTOCHIMIQUES MENEES AU DEPARTEMENT DE MEDECINE TRADITIONNELLE (DMT) DE 2016-2022

Présentée et Soutenue publiquement le 04/12 /2023 devant le jury par :

M. Cheick Oumar D II KANAMBAYE

Pour l'obtention du Grade de Docteur en Pharmacie (Diplôme d'Etat)

JURY :

Présidente : Mme Rokia SANOGO, Professeure Titulaire (FAPH)

Membres : M. Boubacar YALCOUYE, Maître de Conférences (FAPH)

M. Donatien KONE, Maître assistant (FST)

Directeur : M. Mahamane HAIDARA, Maître de Conférences Agrégé (FAPH)

**LISTE DES MEMBRES DE L'ADMINISTRATION ET DU CORPS
ENSEIGNANT A LA FACULTÉ DE PHARMACIE ANNEE
UNIVERSITAIRE 2022-2023**

➤ **ADMINISTRATION**

Doyen : Boubacar TRAORE, Professeur

Vice-doyen : Sékou BAH, Professeur

Secrétaire principal : Seydou COULIBALY, Administrateur Civil

Agent comptable : Ismaël CISSE, Contrôleur des Finances.

➤ **PROFESSEURS HONORAIRES**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Flabou	BOUGOUDOOGO	Bactériologie - Virologie
2	Boubacar Sidiki	CISSE	Toxicologie
3	Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
4	Abdoulaye	DABO	Malacologie - Biologie Animale
5	Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
6	Mouctar	DIALLO	Parasitologie - Mycologie
7	Souleymane	DIALLO	Bactériologie - Virologie
8	Kaourou	DOUCOURE	Physiologie Humaine
9	Ousmane	DOUMBIA	Chimie Thérapeutique
10	Boukassoum	HAÏDARA	Législation
11	Gaoussou	KANOUTE	Chimie Analytique
12	Alou A.	KEÏTA	Galénique
13	Mamadou	KONE	Physiologie
14	Brehima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie
15	Abdourahamane S.	MAÏGA	Parasitologie
16	Saïbou	MAÏGA	Législation
17	Elimane	MARIKO	Pharmacologie
18	Mahamadou	TRAORE	Génétique
19	Sékou Fantamadv	TRAORE	Zoologie
20	Yaya	COULIBALY	Législation

➤ **PROFESSFURS DECEDES**

N°	PRENOMS	NOMS	SPECIALITE
1	Mahamadou	CISSE	Biologie
2	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
3	Moussa	HARAMA	Chimie Organique
4	Mamadou	KOUMARE	Pharmacognosie
5	Moussa	SANOGO	Gestion Pharmaceutique

➤ **DER: SCIENCES BIOLOGIQUES ET MÉDICALES**

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOMS	GRADE	SPECIALITE
1	Mounirou	BABY	Professeur	Hématologie
2	Mahamadou	DIAKITE	Professeur	Immunologie - Génétique
3	Alassane	DICKO	Professeur	Santé Publique
4	Abdoulaye	DJIMDE	Professeur	Parasitologie - Mycologie
5	Amagana	DOLO	Professeur	Parasitologie - Mycologie
6	Aldjouma	GUINDO	Professeur	Hématologie, Chef de DER
7	Akory Ag	IKNANE	Professeur	Santé Publ./Nutrition
8	Kassoum	KAYENTA O	Directeur de recherche	Santé publ./ Bio-statistique
9	Ousmane	KOITA	Professeur	Biologie Moléculaire
10	Issaka	SAGARA	Directeur de recherche	Bio-statistique
11	Boubacar	TRAORE	Professeur	Parasitologie - Mycologie

2. MAÎTRE DE CONFERENCES/MAÎTRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOMS	GRADE	SPECIALITE
1	Bourèma	KOURIBA	Maître de conférences	Immunologie
2	Almoustapha Issiaka	MAÏGA	Maître de recherche	Bactériologie-Virologie
3	Mahamadou S.	SISSOKO	Maître de recherche	Bio-statistique
4	Ousmane	TOURE	Maître de recherche	Santé Publ./Santé Environ.
5	Djibril Mamadou	COULIBALY	Maître de conférences	Biochimie Clinique
6	Djénéba Coumba	DABITAO	Maître de conférences	Biologie Moléculaire
7	Antoine	DARA	Maître de conférences	Biologie Moléculaire
8	Souleymane	DAMA	Maître de conférences	Parasitologie - Mycologie
9	Laurent	DEMBELE	Maître de conférences	Biotechnologie-Microbienne
10	Seydina S. A.	DIAKITE	Maître de conférences	Immunologie

11	Fatou	DIAWARA	Maître de conférences	Epidémiologie
12	Ibrahima	GUINDO	Maître de conférences	Bactériologie Virologie
13	Amadou Birama	NIANGALY	Maître de conférences	Parasitologie - Mycologie
14	Fanta	SANGO	Maître de conférences	Santé publ./Santé Commun.
15	Yéya dit Dadio	SARRO	Maître de conférences	Epidémiologie

3. MAÎTRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOMS	GRADE	SPECIALITE
1	Mohamed	AG BARAIKA	Maître-Assistant	Bactériologie-Virologie
2	Charles	ARAMA	Maître-Assistant	Immunologie
3	Boubacar Tiétiè	BISSAN	Maître-Assistant	Biologie Clinique
4	Seydou Sassou	COULIBALY	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
5	Klétigui Casimir	DEMBELE	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
6	Yaya	GOITA	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
7	Aminatou	KONE	Maître-Assistant	Biologie Moléculaire
8	Birama Apho	LY	Maître-Assistant	Santé Publique
9	Dinkorma	OUOLOGUEM	Maître-Assistant	Biologie Cellulaire

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOMS	GRADE	SPECIALITE
1	Djénéba	COULIBALY	Assistant	Nutrition/Diététique
2	Issa	DIARRA	Assistant	Immunologie
3	Merepen dit Agnès	GUINDO	Assistant	Immunologie
4	Falaye	KEITA	Attaché de Recherche	Santé Publ./Santé Environn.
5	N'Deye Lallah Nina	KOITE	Assistant	Nutrition
6	Djakaridia	TRAORE	Assitant	Hématologie

➤ **DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES**

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Rokia	SANOGO	Professeur	Pharmacognosie, Chef de DER

2. MAÎTRE DE CONFERENCES/MAÎTRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Loséni	BENGALY	Maître de Conférences	Pharmacie Hospitalière
2	Mahamane	H AidARA	Maître de Conférences	Pharmacognosie

3. MAÎTRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Bakary Moussa	CISSE	Maître-Assistant	Galénique
2	Issa	COULIBALY	Maître-Assistant	Gestion
3	Balla Fatogoma	COULIBALY	Maître-Assistant	Pharmacie Hospitalière
4	Adama	DENOU	Maître-Assistant	Pharmacognosie
5	Hamma Boubacar	MAÏGA	Maître-Assistant	Galénique
6	Adiaratou	TOGOLA	Maître-Assistant	Pharmacognosie

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Seydou Lahaye	COULIBALY	Assistant	Gestion pharmaceutique
2	Daouda Lassine	DEMBELE	Assistant	Pharmacognosie
3	Sékou	DOUMBIA	Assistant	Pharmacognosie
4	Assitan	KALOGA	Assistant	Législation
5	Ahmed	MAÏGA	Assistant	Législation
6	Aichata Ben Adam	MARIKO	Assistant	Galénique
7	Aboubacar	SANGHO	Assistant	Législation
8	Bourama	TRAORE	Assistant	Législation
9	Sylvestre	TRAORÉ	Assistant	Gestion Pharmaceutique
10	Aminata Tiéba	TRAORE	Assistant	Pharmacie Hospitalière
11	Mohamed dit Sarmove	TRAORE	Assistant	Pharmacie Hospitalière

➤ **DER : SCIENCES DU MEDICAMENT**

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Sékou	BAH	Professeur	Pharmacologie
2	Benoit Yaranga	KOUMARE	Professeur	Chimie Analytique
3	Ababacar I.	MAÏGA	Professeur	Toxicologie

2. MAÎTRE DE CONFERENCES/MAÎTRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Tidiane	DIALLO	Maître de Conférences	Toxicologie
2	Hamadoun Abba	TOURE	Maître de Conférences	Bromatologie, Chef de DER

3. MAÎTRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Dominique Patomo	ARAMA	Maître-Assistant	Pharmacie Chimique
2	Mody	CISSE	Maître-Assistant	Chimie Thérapeutique
3	Ousmane	DEMBELE	Maître-Assistant	Chimie Thérapeutique
4	Madani	MARIKO	Maître-Assistant	Chimie Analytique
5	Karim	TRAORE	Maître-Assistant	Pharmacologie

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

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

➤ **DER : SCIENCES FONDAMENTALES**

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
-	-	-	-	-

2. MAÎTRE DE CONFERENCES/MAÎTRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Lassana	DOUMBIA	Maître de Conférences	Chimie Appliquée
2	Abdoulaye	KANTE	Maître de Conférences	Anatomie
3	Boubacar	YALCOUYE	Maître de Conférences	Chimie Organique

3. MAÎTRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Mamadou Lamine	DIARRA	Maitre-Assistant	Botanique-Biol. Végét., Chef de DER
2	Boureima	KELLY	Maître-Assistant	Physiologie Médicale

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Seydou Simbo	DIAKITE	Assistant	Chimie Organique
2	Modibo	DIALLO	Assistant	Génétique
3	Moussa	KONE	Assistant	Chimie Organique
4	Massiriba	KONE	Assistant	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 M	COULIBALY	Droit commercial
5	Moussa I	DIARRA	Biophysique
6	Satigui	SIDIBÉ	Pharmacie vétérinaire
7	Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-embryologie
8	Fana	TANGARA	Mathématiques
9	Djénébou	TRAORE	Sémiologie et Pathologie médicale
10	Mahamadou	TRAORE	Génétique
11	Boubacar	ZIBEÏROU	Physique

Bamako, le 22 juin 2023



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

**Seydou COULIBALY
Administrateur Civil**

DEDICACE :

Je dédie ce travail :

- **Au nom d'Allah,**

Le tout Puissant, le tout miséricordieux et la très miséricordieuse gloire et pureté à lui. Il m'a donné la santé et la possibilité d'arriver à ce niveau d'études et grâce à sa clémence, m'a permis de rédiger cette thèse. Au prophète Mohamed (paix et salut sur lui), sa famille, tous ses compagnons et à ceux qui les suivent jusqu'au jour dernier.

- **A mes pères : Hamidou, Allaye, Seguemo, Adama, Mouhamadou**

Pour le soutien, les conseils, les bénédictions et l'éducation que j'ai reçue de vous. Votre souci est notre bonheur et notre réussite. C'est grâce à vous que j'ai été digne modeste et surtout respectueux envers moi-même et les autres. Vous êtes différents des autres parents. Je ne pourrais jamais vous récompenser pour ce que vous avez fait pour moi. Que le tout puissant Allah vous accorde une longue vie et santé pour nous amen.

- **A ma mère : Hawa Ouologuem**

Je remercie le bon Dieu de m'avoir donné une maman comme toi. Il n'y a rien de plus fort que l'amour d'une mère, maman tu es tout pour moi ! Aucune langue ne peut exprimer la beauté et la force d'une mère. Je ne saurais jamais te remercier pour tous les sacrifices que tu as faits pour nous.

C'est le moment d'implorer ton pardon pour toutes les peines que nous t'avons fait subir et reçoit l'assurance de mon amour et mon entière disponibilité.

Pendant ces années d'étude et de dur labeur tu étais là pour me soutenir et m'accompagner. Sans toi je n'y serai jamais arrivée. Enfin MERE j'y suis arrivé.

Qu'Allah t'accorde une longue vie et une excellente santé auprès de nous.

REMERCIEMENTS

- **A mes tontons : Nouhoum, Oumar**

Vos encouragements et vos bénédictions ont été d'un apport capital dans la réussite de mon cursus universitaire, mes sincères remerciements Merci pour votre soutien inconditionnel.

- **A mes tantes : Aminata, Mah, Sira, Fatoumata, Nah Sira, Oumou, Sambu, Gabdo.**

Votre soutien moral et compréhension ont toujours été présents au moment les plus difficiles.

- **A mes frères : Mohamed, Moussa, Adama, Seydou Hassan, Husseini, Amadou, Tidere**

Vous m'avez toujours encouragé et soutenu jusqu'aujourd'hui. Merci pour l'amour que vous m'avez réservé. Frères aujourd'hui et pour toujours que dieu nous unit.

- **A mes très chères sœurs : Aminata, Mariam, Hawa, Rokia.**

Merci pour l'amour que vous m'avez réservé. Je vous aime.

- **A mes cousins et cousines**

Vous êtes pour moi une fierté. En guise de reconnaissance de votre amour, votre affection, votre générosité avec mes vœux de bonheur et de santé, je prie Dieu le tout puissant de nous garder, à jamais unis en plein amour et prospérité. Je vous aime beaucoup

- **A mes camarades de FAPH :**

Tiekoro Tamega, Yaya Sissoko, Bourama Traore, Cheick Samaké Koffi Ely, Mohamed Diarra, Awa Sissoko merci pour vos conseils, les moments difficiles passés ensemble, vous resterez une famille pour moi. Que Dieu bénisse notre amitié.

- **A mes amies :**

Boubacar, Modibo, Lassi merci pour vos conseils, les moments difficiles passés ensemble, vous resterez une famille pour moi. Que Dieu bénisse notre amitié.

MENTION SPECIALE

Au Professeur Rokia Sanogo, merci cher maître pour votre accueil, votre soutien, votre compréhension, votre rigueur, votre courage dans le travail bien fait et l'enseignement de haute qualité, dont vous avez fait preuve tout au long de ce travail, merci pour tout, merci d'avoir été là pour nous. Que Dieu vous accorde une longue vie pleine de santé, de bonheur, de prospérité et surtout de succès dans toutes vos actions. Puisse ALLAH me donne le courage de vous imiter.

Au Professeur Mahamane Haïdara, merci pour tous vos conseils, votre disponibilité et toute l'attention que vous nous avez accordée tout au long de cette thèse. Que Dieu vous bénisse et vous garde longtemps près de nous.

**HOMMAGES AUX
MEMBRES DU JURY**

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENTE Mme ROKIA SANOGO

- Docteur en Pharmacie, PhD en Pharmacognosie ;
- Professeur Titulaire des Universités du CAMES ;
- Enseignante chercheure de Pharmacognosie, Phytothérapie et Médecine Traditionnelle à la FAPH de l'USTTB ;
- Coordinatrice de formation doctorale de l'Ecole Doctorale de l'USTTB ;
- Enseignement de la Médecine Traditionnelle en Médecine et Pharmacie des Universités d'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 ;

État de lieu des études phytochimiques des plantes médicinales menées au DMT de 2016 à 2022

- 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,

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations ; votre disponibilité, votre grande culture scientifique, vos qualités pédagogiques, votre amour du travail bien fait, expliquent l'estime que vous portent tous les étudiants de la faculté. Veuillez accepter cher Maître, l'expression de notre profond respect.

A NOTRE MAITRE ET JUGE M. BOUBACAR YALCOUYE

- PhD en Chimie Organique et Médicinale Université de Strasbourg ;
- Maître de conférences de Chimie Organique ;
- Enseignant - Chercheur de Chimie Organique à la FAPH (USTTB) ;
- Ingénieur en Chimie Appliquée (Chimie Médicinale, Agrochimie et Chimie des Arômes) ;
- Membre de la Société Chimique de France (SCF) ;
- Maître-Assistant Université de Ségou 2020-2022 ;
- Scientifique Associe Principal à Sygnature Discovery, UK (Nottingham) 2018-2019 ;
- ATER à L'Université de Paris Descartes 2016-2017 ;
- Chercheur Associé à Servier 2015-2016 ;
- Diplômé de l'Université de Montpellier I, Ecole Nationale Supérieure de chimie de Montpellier et l'Université de Grenoble.

Cher Maître,

Nous avons été touchés par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté d'être membre de ce jury, malgré vos multiples occupations ; votre dynamisme, votre sens du travail bien fait, vos qualités humaines, et votre démarche scientifique ont forcé notre admiration. Recevez ici cher Maître, notre plus haute considération.

A NOTRE MAITRE ET JUGE M. DONATIEN KONE

- Maître-assistant de Chimie Organique des Universités du CAMES ;
- Enseignant Chercheur de Chimie organique à la FST ;
- Chef de DER de Chimie à la FST ;

Cher Maître,

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant avec simplicité d'être membre du jury de cette thèse ; vos critiques et suggestions ont permis d'améliorer la qualité scientifique de ce travail. Recevez ici cher Maître, l'expression de nos sincères reconnaissances.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR : M. MAHAMANE HAIDARA

- Docteur en Pharmacie, PhD en Pharmacognosie ;
- Maître de Conférences Agrégé de Pharmacognosie des Universités du CAMES ;
- Enseignant chercheur à la Faculté de Pharmacie de l'USTTB et à l'UKM de Bamako ;
- Point focal adjoint, chargé de la communication dans le Programme Thématique de Recherche Pharmacopée et Médecine Traditionnelle Africaine ;
- Secrétaire Général adjoint de la Société Malienne de Phytothérapie (SMP) ;
- Coordinateur du groupe thématique Chimie des substances biologiquement actives (ResBOA) de la Société Ouest Africaine de Chimie (SOACHIM), Section du Mali ;
- Caducée du mérite 2023 du SYNAPPO ;
- Lauréat du prix PASRES de la SOACHIM en 2015, 2017 et 2019 dans la thématique ; Chimie des substances biologiquement actives lors des Journée Scientifiques Annuelles de la SOACHIM.

Cher Maître,

Malgré vos nombreuses occupations, vous avez accepté de nous guider dans la réalisation de ce modeste travail avec une grande volonté. Nous voudrions que ce travail soit un reflet des riches enseignements que vous nous avez donné durant toutes ces années. Trouvez ici, cher Maître, l'expression de notre profond respect et de notre profonde reconnaissance.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	2
OBJECTIFS	5
1. OBJECTIF GENERAL	5
2. OBJECTIFS SPECIFIQUES.....	5
GENERALITES SUR LES METABOLITES DES VEGETAUX.....	7
1. Définition des métabolites et classification.....	7
2. Métabolites primaires	7
2.1. Définition et classification	7
2.2. Glucides	7
2.2.1. Définition et classification	7
2.2.2. Rôle	8
2.3. Lipides.....	9
2.3.1. Définition et classification	9
2.3.2. Rôle	10
2.3.3. Extraction et mise en évidence.....	10
2.4. Protides	11
2.4.1. Définition et classification	11
2.4.2. Rôle	11
2.4.3. Extraction et mise en évidence.....	12
3. Métabolites secondaires	13
3.1. Définition et classification	13
3.2. Composés phénoliques.....	13
3.2.1. Définition	13
3.2.2. Classification.....	13
3.2.3. Extraction et mise en évidence :.....	16
3.2.4. Actions pharmacologiques	17

3.3. Terpénoïdes	18
3.3.1. Définition :	18
3.3.2. Classification	18
3.3.3. Extraction et mise en évidence	18
3.3.4. Actions pharmacologiques	19
3.4. Alcaloïdes	20
3.4.1. Définition :	20
3.4.2. Classification	20
3.4.3. Extraction et mise en évidence :	22
3.4.4. Actions pharmacologiques :	23
MATERIEL ET METHODES	25
1. Cadre d'étude	25
2. Type de l'étude	27
3. Matériel :	27
4. Collecte des données :	27
5. Saisie et analyse des données :	27
RESULTATS	29
1. Plantes étudiées	29
2. Familles étudiées	33
3. Parties des plantes étudiées	35
4. Lieux de récolte des plantes étudiées de 2016 à 2022	36
5. Composition chimique	37
DISCUSSIONS	49
CONCLUSION	53
RECOMMANDATIONS	55
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	57
ANNEXE	59

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Réactifs/Réactions utilisés pour la mise en évidence des glucides	9
Tableau II : Réactifs/Réactions utilisés pour la mise en évidence des composés phénoliques	17
Tableau III: Réactifs/Réactions utilisées pour la mise en évidence des terpénoïdes	18
Tableau IV : Noyaux de base des alcaloïdes vrais	21
Tableau V: Réactifs utilisés pour caractériser les alcaloïdes	22
Tableau VI : Plantes étudiées pendant la période [2016-2022].....	29
Tableau VII : Familles des plantes étudiées pendant la période [2016-2022]	33
Tableau X : Composition chimique des plantes étudiées pendant la période [2016-2022]	37
Tableau XI : Constituants chimiques identifiés dans les plantes les plus étudiées	38

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Structure du D- Glucose	7
Figure 2 : Structure du saccharose	8
Figure 3 : Structure générale des triglycérides	9
Figure 4 : Structure du rouge de soudan III	11
Figure 5 : Structure des acides phénoliques	13
Figure 6 : Structure du cation flavylum et des anthocyanidoles	14
Figure 7 : Structure de l'anthrone et des anthraquinones	14
Figure 8 : Structure du benzo α -pyrone et des coumarines simples	15
Figure 9 : Structure du 2-phénylchromone et des flavonoïdes	15
Figure 10 : Structure de l'acide gallique et tanin gallique	16
Figure 11 : Structure des lignanes	16
Figure 12 : Structure de la caféine	22
Figure 13 : Structure de la colchicine	22

LISTE DES ABREVIATIONS

ADN : Acide désoxyribonucléique

AMM : Autorisation de Mise sur le Marché

ARN : Acide ribonucléique

CCM : Chromatographie sur Couche Mince

CEDEAO : Communauté Economique Des Etats de l'Afrique de l'Ouest

CPG : Chromatographie en Phase Gazeuse

CuSO₄ : Sulfate de cuivre (II)

CRMT : Centre Régional de Médecine Traditionnelle

DMT : Département de Médecine Traditionnelle

FEMATH : Fédération Malienne des Associations des Tradithérapeutes et Herboristes

Fe³⁺: Ion fer (III)

FeCl₃ : Chlorure ferrique

[Fe(CN)₆]K₄ : Hexacyanoferrate de potassium II

CLHP : Chromatographie Liquide à Haute Performance

H₂SO₄ : Acide sulfurique

HNO₃ : Acide nitrique

I₂ : Diode

IER : Institut d'Economie Rurale

INRPMT : l'Institut National de Recherche sur la Pharmacopée et la Médecine Traditionnelle

INSP : l'Institut National en Santé Publique

IPR : Institut Polytechnique Rural

IR : Infra Rouge

KI₃ : Triiodure de potassium

K₂[HgI₄] : Iodure de potassium mercurique

K [BiI₄] : Potassium tetraiodobismuthate

KI : Iodure de potassium

KOH : Hydroxyde de potassium

MTA : Médicaments Traditionnels Améliorés

***m*-DNB**: Méta-Dinitrobenzène

Mg : Magnésium

NaOH : Hydroxyde de sodium

NH₄OH : Hydroxyde d'Ammonium

Na⁺ /K⁺ : Ion sodium/ Ion potassium

OOAS : Organisation Ouest Africaine de Santé

***p*-DMAB** : Para-Diméthylaminobenzaldéhyde

SbCl₃ : Trichlorure d'antimoine

UV : Ultra-Violet

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Au Mali, la structure chargée de la valorisation de la Médecine traditionnelle est le Département de Médecine Traditionnelle. Le DMT est un centre collaborateur avec l'OMS et est aujourd'hui un centre d'excellence de l'Organisation Ouest Africaine de Santé (OOAS) dans l'espace CEDEAO, pour la valorisation des ressources de la Médecine traditionnelle. Le DMT a un partenariat stratégique avec la Fédération Malienne des Associations des Radiothérapeutes et Herboristes (FEMATH) [1].

Le DMT mène plusieurs activités qui sont entre autres :

- **Des activités de recherches qui visent à faire :**

- L'inventaire des plantes à travers des enquêtes ethnobotaniques ;
- L'identification des caractéristiques botaniques des matières premières provenant des plantes ;
- L'identification des constituants chimiques des plantes médicinales (études phytochimiques) ;
- La vérification de l'innocuité et de l'efficacité des extraits de plantes (études toxicologiques, pharmacologiques et des essais cliniques) ;
- La mise au point des MTA (Médicaments Traditionnels Améliorés) et leur production.

- **Des activités de formation**

- **Des activités de consultations médicales**

Les recherches du DMT ont permis de mettre au point plusieurs MTA dont sept ont une autorisation de mise sur le marché (AMM). Ces MTA sont BALEMBO[®] (extrait des fruits de *Crossopteryx febrifuga*), DYSENTERAL[®] (poudre des feuilles de *Euphorbia hirta*), GASTROSEDAL[®] (poudre des racines de *Vernonia Kotschyana*), HEPATISANE[®] (Feuilles de *Combretum micranthum*), LAXACASSIA[®] (folioles de *Senna italica*), MALARIAL (poudre des feuilles de *Lippia chevalieri*, *Senna occidentalis* et des capitules de *Spilanthes oleracea*) et PSOROPERMINE[®] (extrait des racines de *Psorospermum guineense*).

La mise au point d'un MTA est un processus long qui passe par plusieurs étapes dont l'identification des constituants chimiques. Une bonne connaissance de la composition chimique des plantes permet de mieux comprendre leur éventuelle valeur médicinale. Au niveau du DMT, de nombreuses études ont été menées pour déterminer la composition chimique des plantes [2].



État de lieu des études phytochimiques des plantes médicinales menées au DMT de 2016 à 2022

La présente étude a pour but de faire la synthèse des études phytochimiques menées au DMT durant la période 2016 à 2022 dans le but de contribuer à la mise au point d'une base de données de la chimie des plantes étudiées au DMT.

OBJECTIFS

OBJECTIFS

1. OBJECTIF GENERAL

Faire l'état de lieu des études phytochimiques effectuées au niveau du Département de Médecine Traditionnelle de 2016 à 2022.

2. OBJECTIFS SPECIFIQUES

- Recenser les plantes étudiées pendant cette période ;
- Identifier les parties des plantes étudiées pendant cette période ;
- Déterminer les constituants chimiques identifiés dans les plantes étudiées pendant cette période.

**GENERALITES SUR LES
METABOLITES DES
VEGETAUX**

GENERALITES SUR LES METABOLITES DES VEGETAUX

1. Définition des métabolites et classification

Un métabolite est un composé organique intermédiaire ou issu du métabolisme. Les réactions chimiques qui ont lieu dans le protoplasme des cellules végétales donnent lieu, à deux sortes de produits : les métabolites primaires et les métabolites secondaires [3].

2. Métabolites primaires

2.1. Définition et classification

Un métabolite primaire est un type de métabolite qui est directement impliqué dans la croissance, le développement et la reproduction normale d'un organisme ou d'une cellule. Ce composé a généralement une fonction physiologique dans cet organisme, c'est-à-dire une fonction intrinsèque. Les composés du métabolisme primaire sont entre autres les acides aminés, les protides, les lipides et les glucides [3].

2.2. Glucides

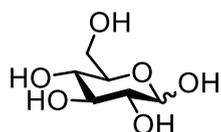
2.2.1. Définition et classification

Les glucides simples sont des composés organiques carbonylés (aldéhydes ou cétones) polyhydroxylés de formule générale $C_n(H_2O)_n$. On regroupe dans le groupe des glucides leurs dérivés d'oxydation ou de réduction (acides uroniques, polyols), leurs esters et leurs éthers, leurs dérivés aminés (osamines) [4].

On distingue classiquement :

- **Les oses** : caractérisés par le nombre d'atomes de carbone, le plus souvent de cinq (pentoses) ou six (hexoses), varie de trois à neuf [4].

Exemples : Glucose (D-glucopyranose), fructose, rhamnose etc. [4].



D-glucopyranose

Figure 1: Structure du D- Glucose

- **Les osides** : résultant de la combinaison, par l'intermédiaire de liaisons dites osidiques, de plusieurs molécules d'oses (holosides), ou d'oses avec des composés non glucidiques (hétérosides)
- **Holosides** : Selon le nombre d'unités constitutives, on distingue les oligosaccharides (moins de dix unités) et les polysaccharides (glycanes : à plus de dix unités) [4].
Exemples : Saccharose, amidon, cellulose, dextrans, alginates etc. [4].

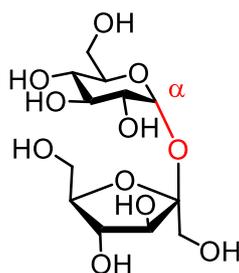


Figure 2 : Structure du saccharose

2.2.2. Rôle

Comme tous les métabolites primaires, les glucides jouent des rôles vitaux qui sont entre autres [5] :

➤ **Energétique** :

Ils constituent la première source d'énergie des cellules de l'organisme. Les glucides sont utilisés sous forme d'énergie par les cellules. Les cellules sanguines et les neurones sont totalement gluco-dépendants.

➤ **Structurale** :

Les glucides entrent dans la composition de l'ADN et de l'ARN.

➤ **Fonctionnel** :

Ils participent à la communication cellulaire en se liant aux lipides ou protéides.

➤ **Epargne protéique** :

Un apport insuffisant en glucides peut provoquer l'utilisation des protéines comme source d'énergie (et donc causer la fonte musculaire).

2.2.3. Extraction et mise en évidence :

Les glucides sont extractibles par l'eau généralement à chaud et par les alcools. Les glucides peuvent être mis en évidence par les réactions en tube en utilisant des réactifs classiques (voir **Tableau I ci-dessous**) ou par la chromatographie sur couche (CCM) [6].

Tableau I : Réactifs/Réactions utilisés pour la mise en évidence des glucides

Types de sucre	Réactifs/Réactions	Observations
Oses et holosides	H ₂ SO ₄ + Ethanol saturé au thymol	Coloration rouge
Sucres réducteurs	Liquueur de Fehling (CuSO ₄ , tartrate de Na ⁺ /K ⁺)	Coloration rouge brique
Amidon	Eau iodée ou Lugol (I ₂ , KI)	Coloration violette
Mucilages	Ethanol absolu	Précipité floconneux

2.3. Lipides

2.3.1. Définition et classification

Les lipides sont des substances naturelles, esters d'acides gras et d'un alcool ou d'un polyol.

On distingue habituellement [7] :

- **Les lipides simples**, esters d'acides gras et d'un alcool qui peut être :
 - Le glycérol, constitutif des triacylglycérols ou triglycérides ;
 - Un alcool aliphatique de masse moléculaire élevée, constitutif des cériques.

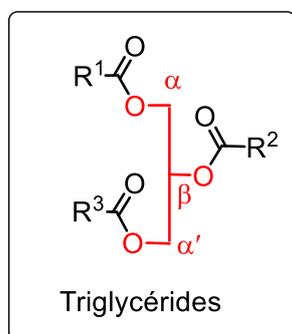


Figure 3 : Structure générale des triglycérides

- **Les lipides complexes** : contiennent des groupes phosphate ou glucidique. Ils sont classés selon la molécule qui fixe les acides gras :
 - **Soit le glycérol** : Acylglycérols qui sont subdivisés en glycérophospholipides ou phospholipides (lécithines) et en glycéroglycolipides ou glycolipides ;
 - **Soit la sphingosine** : Sphingolipides (les sphingophospholipides et les sphingoglycolipides).

2.3.2. Rôle

Les lipides comme les glucides ont un rôle très important dans l'organisme.

Les lipides possèdent plusieurs rôles qui sont [7] :

➤ **Rôle structurale :**

Comme dans le cas des glucides, les lipides entrent dans la constitution des membranes de nos cellules, leur procurant une certaine élasticité, perméabilité et fluidité.

➤ **Rôle énergétique :**

Les lipides sont des macronutriments le plus dense en énergie. L'énergie non dépensée par l'organisme (surplus) sera stockée au sein des tissus adipeux sous forme de triglycérides. Ainsi lors d'un effort de longue durée ou d'un jeun ces réserves seront utilisées pour fournir l'énergie nécessaire (β -Oxydation).

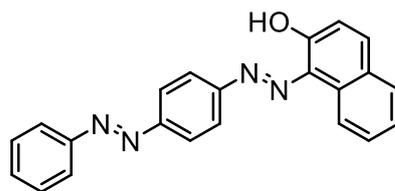
➤ **Rôle biologique :**

Les lipides interviennent dans le processus d'inflammation (système immunitaire) les transmissions de messages au niveau des synapses (cerveau) dans la contraction musculaire et la régulation de la pression artérielle.

2.3.3. Extraction et mise en évidence

Les lipides peuvent être extraits par pression ou par les solvants organiques et, dans les deux cas, l'huile brute est habituellement soumise à diverses opérations de raffinage. Les lipides peuvent être mis en évidence par diverses méthodes [8] :

- **Par le test de la tache sur papier** : En frottant énergiquement la substance à tester sur une feuille de papier, l'apparition d'une tache translucide atteste la présence de lipides.
- **Par le rouge de Soudan III** :
 - Mettre la substance à tester en solution dans un tube à essai avec de l'eau distillée ou dans un verre de montre.
 - Ajouter quelques gouttes de rouge Soudan III.



Rouge de Soudan III

Figure 4 : Structure du rouge de soudan III

- Monter éventuellement entre lame et lamelle pour une observation au microscope.

- **Par chromatographie sur couche mince (CCM)**

2.4. Protides

2.4.1. Définition et classification

Les protides sont des composés organiques azotés de la matière vivante comprenant au moins une fonction amine ($R-NH_2$) et une fonction acide carboxylique ($R-CO_2H$) [9].

Les protides peuvent être classés en groupes selon le nombre d'acides aminés [8] :

- **Les peptides** : Ils sont composés de 2 – 100 acides aminés. On distingue les oligopeptides (2 à 10 acides aminés) et les polypeptides (11 à 100 acides aminés) ;
- **Les protéines** : Elles sont composées de plus de 100 acides aminés.

2.4.2. Rôle

Les protides sont l'un des métabolites les plus de l'organisme. Il intervient dans le fonctionnement de l'organisme. Ses principaux rôles sont : [8]

➤ Rôle structural :

La plus abondante des protides structurels dans l'organisme est le collagène, qui représente environ 6% du poids corporel total. Le collagène représente 30% du tissu osseux, et compose une grande partie de nos tendons, de nos ligaments, du cartilage, de la peau, et des muscles. Le collagène est une protéine très structurée, qui est solide, fibreuse, mais qui permet une certaine flexibilité indispensable aux mouvements des tissus humains. Une autre protéine de structure est répandue dans l'organisme : la kératine. Elle constitue en partie nos cheveux, nos poils, notre peau.

➤ Rôle de catalyseur :

L'une des principales fonctions des protides est en tant qu'enzyme est de conduire certaines réactions chimiques. Elle permet à la réaction chimique d'avoir lieu plus rapidement, en utilisant moins d'énergie. Toutes les fonctions du corps, y compris la digestion, la transformation des nutriments en molécules utilisées par les cellules, et la construction de toutes les macromolécules nécessitent la présence des enzymes.

➤ **Rôle de régulation :**

Les protéines sont responsables de la production des hormones. En effet, de nombreuses hormones sont faites de protéines. Lorsqu'elles sont sécrétées par les organes endocrines, elles circulent dans le sang pour atteindre les cellules cibles, afin de communiquer un message déclenchant une réaction spécifique dans la cellule. Par exemple, l'insuline est une protéine qui permet de réguler la glycémie. Lorsqu'elle est sécrétée, elle agit sur de multiples cellules, afin que le glucose soit stocké, en dehors de la circulation sanguine.

➤ **Rôle de transport :**

L'hémoglobine est une protéine qui permet le transport de l'oxygène dans le sang. En effet, chaque globule rouge contient plusieurs millions de molécules d'hémoglobine, qui peuvent se lier à l'oxygène pour assurer son transport, depuis les poumons, vers le reste de l'organisme [8]. D'autres protéines, comme celles présentes dans notre intestin, ont un rôle de transporteur, en permettant à certaines substances d'entrer dans la circulation sanguine, en passant par la paroi intestinale.

➤ **Rôle de protection :**

Les anticorps sont des protéines qui sont utilisés par le système immunitaire pour identifier et neutraliser les agents exogènes, tels que les bactéries pathogènes et les virus.

2.4.3. Extraction et mise en évidence

Les protides sont extractibles par l'eau légèrement salé. Les peptides et les protéines contenant au moins 3 acides aminés peuvent être caractérisés par la réaction de Biuret. Cette réaction met en évidence la liaison peptidique. Les peptides et les protéines en présence du réactif de Biuret (ions cuivriques en milieu alcalins, tartrate de Na^+ et K^+) donnent un complexe avec une coloration bleue violette. [9]

Réaction en tube : Réaction de Biuret

- Dans un tube à essai, ajouter 3 à 4 ml de solution à tester et 1 ml de soude ;
- Ajouter goûte à goûte du sulfate de cuivre ;
- Il apparaît une coloration allant du rouge (molécule longue) au bleu (molécule courte) en présence de protéines

3. Métabolites secondaires

3.1. Définition et classification

Les métabolites secondaires ne participent pas directement aux processus vitaux de la cellule (non vital), mais sont des composés qui protègent la plante contre les attaques herbivores et grâce à eux, la plante peut résister aux différents stress hydriques et thermique. Les principaux composés du métabolisme secondaire sont les alcaloïdes, les composés phénoliques, les terpénoïdes [10].

3.2. Composés phénoliques

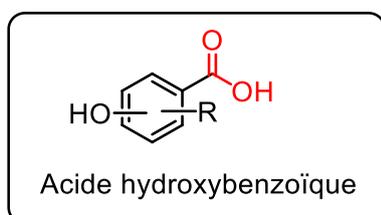
3.2.1. Définition

Du point de vue chimique, un composé phénolique est une molécule comprenant au moins un noyau benzénique dont au moins un atome d'hydrogène est remplacé par le groupement hydroxyle [11].

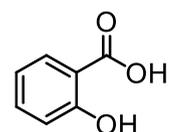
3.2.2. Classification

Les composés phénoliques peuvent être classés en plusieurs groupes selon la nature des génines : [11]

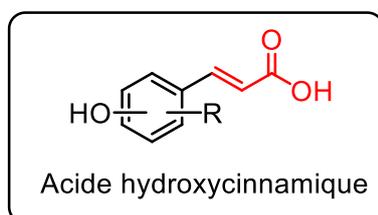
- **Acides phénols** : Acides hydroxybenzoïques et hydroxycinnamiques



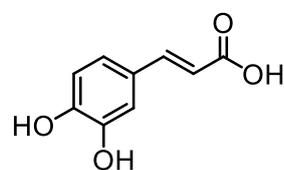
Acide hydroxybenzoïque



Acide salicylique



Acide hydroxycinnamique



Acide caféïque

Figure 5 : Structure des acides phénoliques

- **Anthocyanosides** : Hétérosides dont les génines (anthocyanidols) sont des dérivés 2-phénylbenzopyrylium ou cation flavylium.

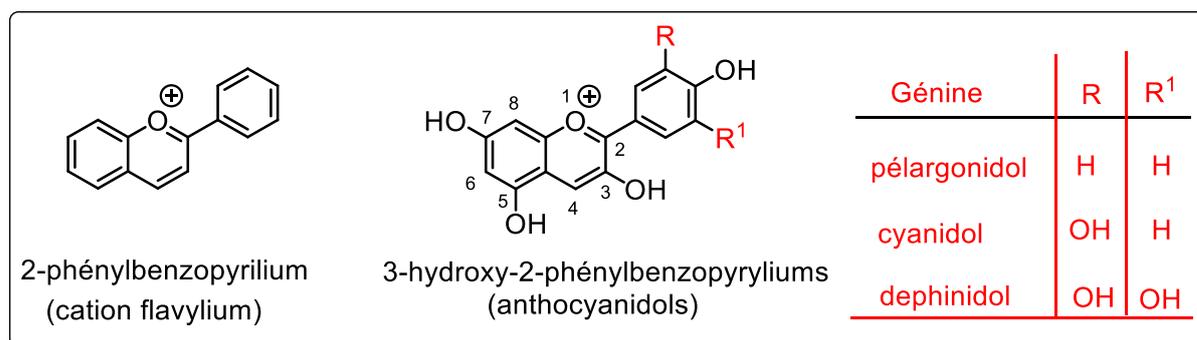


Figure 6 : Structure du cation flavylium et des anthocyanidols

- **Anthracénosides** : Hétérosides dont les génines sont des dérivés de l'antracène à divers stades d'oxydation (anthrones, anthraquinones, dianthrones)

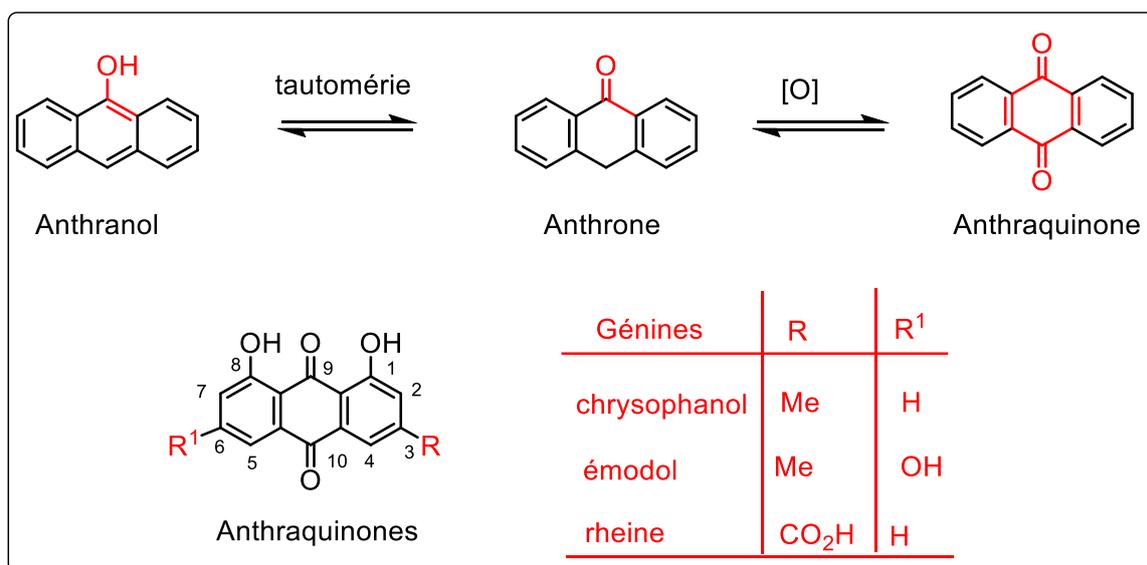


Figure 7 : Structure de l'antrone et des anthraquinones

- **Coumarines** : Hétérosides dont les génines sont des dérivés de la benzo- α -pyrone

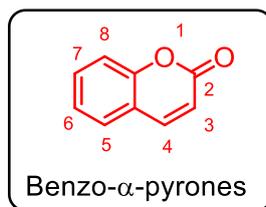


Figure 8 : Structure du benzo α -pyrone et des coumarines simples

- **Flavonoïdes :** Hétérosides dont les génines sont des dérivés de la 2-phénylchromone.

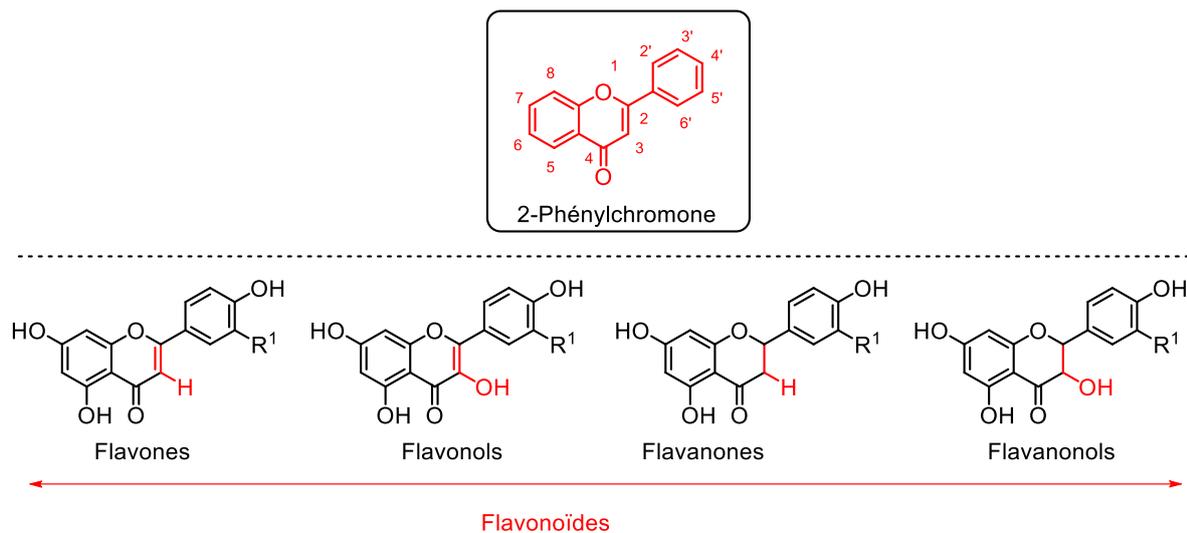


Figure 9 : Structure du 2-phénylchromone et des flavonoïdes

- **Tanins :** Polyesters d'un sucre "central", estérifié par un nombre variable d'acides phénols notamment l'acide gallique (tanins hydrolysables) ou des polymères flavaniques de flavan-3,4 diols (Proanthocyanidols) ou de flavan-3-ols (Tanins condensés).

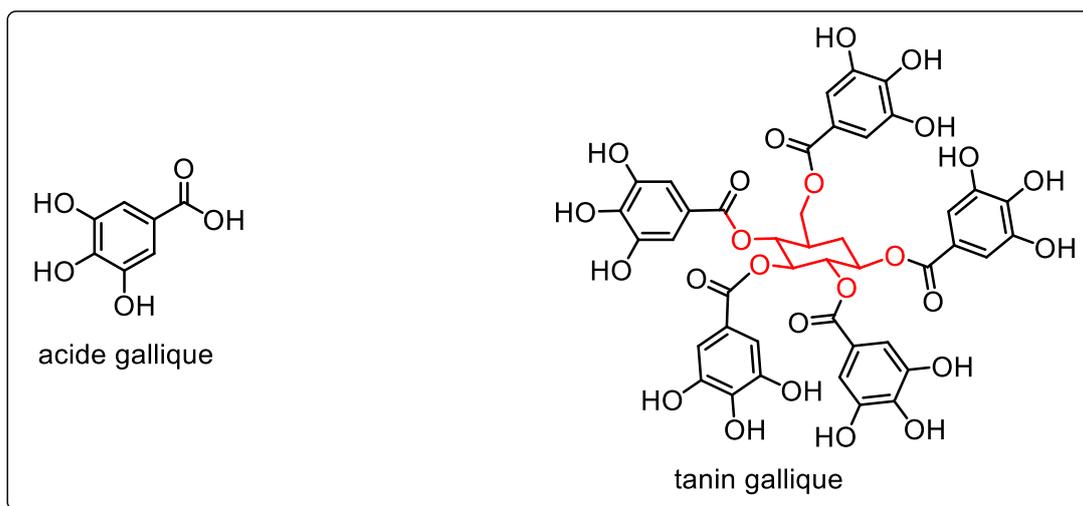


Figure 10 : Structure de l'acide gallique et tanin gallique

- **Lignanes :** Ce sont des composés dimères formés essentiellement par l'union de deux molécules << phénylpropaniques >> sous leurs formes acide ou alcool cinnamiques [11].

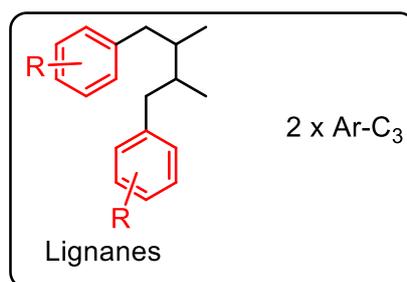


Figure 11 : Structure des lignanes

3.2.3. Extraction et mise en évidence :

La forme hétérosidique des composés phénoliques sont extractibles par l'eau généralement à chaud ou par les solvants organiques polaires (alcools, mélange eau-alcool etc.). Les composés phénoliques peuvent être mis en évidence en utilisant les réactifs classiques tels que le chlorure ferrique, le phosphomolybdate-phosphotungstate, la vanilline et autres aldéhydes en milieu acide chlorhydrique (voir **Tableau II**) ou par les méthodes chromatographiques (CCM- CPG- HPLC) [16].

Tableau II : Réactifs/Réactions utilisés pour la mise en évidence des composés phénoliques

Groupes chimiques	Réactifs/Réactions	Observations
Anthocyanosides	Acide / Base	Coloration rouge (pH < 4) et bleu verdâtre (4 < pH < 6)
Anthracénosides	Réaction de Bornträger (KOH)*	Coloration rouge +/- intense
Coumarines	NH ₃ + UV 366 nm	Fluorescence
Flavonoïdes	Réaction de la Cyanidine (HCl, alcool isoamylique, copeaux de Mg)	Coloration rouge cerise (flavonol), orange (flavone) ou rouge violacée (flavanone)
Tanins	Trichlorure ferrique	Coloration bleu-noir ou brun vert

*Obligatoire sur les anthraquinones libres

3.2.4. Actions pharmacologiques

Les composés phénoliques simples présentent un intérêt thérapeutique très limité. Les activités pharmacologiques de nombreuses plantes sont attribuées à des composés phénoliques simples, parmi lesquels : [11]

- ✓ Propriétés anti-inflammatoires (acide salicylique) ;
- ✓ Propriétés antibactériennes et antifongiques (lignanes).

Les composés polyphénoliques complexes (flavonoïdes, anthocyanosides, tanins, coumarines et anthracénosides) ont de nombreuses propriétés pharmacologiques :

- ✓ Veinotoniques (flavonoïdes, anthocyanosides, tanins, coumarines et anthracénosides) ;
- ✓ Antioxydantes (flavonoïdes, anthocyanosides, tanins, coumarines et anthracénosides) ;
- ✓ Antiinflammatoires : (flavonoïdes, anthocyanosides, tanins, coumarines etc.) ;
- ✓ Diurétique (flavonoïdes) ;
- ✓ Antioœdémateuse et régénératrice du pourpre rétinien (anthocyanosides) ;
- ✓ Astringente (tanins) ;
- ✓ Laxative « stimulante » (anthracénosides) et phototoxiques (coumarines).

3.3. Terpénoïdes

3.3.1. Définition :

Les stéroïdes sont des composés caractérisés par un squelette de base tétracyclique. Ils sont rencontrés chez les végétaux à l'état libre sous forme d'esters ou combinés à des sucres sous forme d'hétéroside. Le terme terpénoïdes désigne un ensemble de substances présentant le squelette des terpènes avec une ou plusieurs fonctions chimiques (alcool, aldéhyde, cétone, acide, lactone, etc.) [12].

3.3.2. Classification

Les principales classes sont [13] :

- Monoterpènes (C10) : Huiles essentielles, oléorésines, iridoïdes, pyrétroïdes ;
- Sesquiterpènes (C15) : Huiles essentielles, lactones sesquiterpéniques ;
- Diterpènes (C20) ;
- Triterpènes (C30) et stéroïdes : Saponosides, Hétérosides cardiotoniques, Phytostérols ;
- Caroténoïdes.

3.3.3. Extraction et mise en évidence

Les différentes méthodes d'extraction des terpénoïdes sont [15] :

- Les hétérosides cardiotoniques et les saponosides sont extractibles par l'eau à chaud et par les solvants organiques polaires (alcools).
- Les caroténoïdes et les triterpènes peuvent être extraits par les solvants organiques apolaires.
- Les huiles essentielles sont extractibles par entraînement à la vapeur d'eau et par expression des péricarpes frais des agrumes.

Les terpénoïdes peuvent être mise en évidence par des réactions en tube en utilisant des réactifs classiques (voir **Tableau III**) ou par des méthodes chromatographiques (CCM, CPG composés volatils, CLHP).

Tableau III: Réactifs/Réactions utilisées pour la mise en évidence des terpénoïdes

Groupe chimique	Réactifs/Réactions	Observations
Caroténoïdes	Trichlorure d'antimoine (SbCl ₃)	Coloration bleue puis rouge
Hétérosides cardiotoniques (Noyau lactonique)	Baljet (Acide picrique + NaOH)	Coloration rouge orangé stable.
	Kedde (Acide 3,5 DNB + NaOH)	Coloration rouge violacée stable
	Raymond-Marthoud (<i>m</i> -DNB + NaOH)	Coloration bleu violacé fugace
Saponosides	Mousse persistante après agitation	Présence de mousse persistante
Triterpènes et stéroïdes	Réaction de Liebermann (Anhydride acétique + H ₂ SO ₄)	Coloration bleu-vert

m-DNB: méta-Dinitrobenzène

3.3.4. Actions pharmacologiques

Les terpénoïdes sont doués de nombreuses propriétés pharmacologiques qui sont entre autres [14] :

- Antimicrobiennes (huiles essentielles, saponosides) ;
- Antispasmodiques, insecticides (huiles essentielles) ;
- Veinotonique, antiinflammatoires, diurétiques, expectorantes, anti-ulcère gastrique, molluscicide (saponosides) ;
- Anticancéreuses (diterpènes, saponosides) ;
- Cardiotonique (hétérosides cardiotoniques) ;
- Antioxydantes (caroténoïdes, saponosides) ;
- Photoprotectrice, immunostimulante, cicatrisante (caroténoïdes).

3.4. Alcaloïdes

3.4.1. Définition :

Les alcaloïdes sont des substances organiques, le plus souvent d'origine végétale, azotées, basiques, donnant des réactions de précipitation avec certains réactifs (appelés « réactifs généraux des alcaloïdes ») et douées, à faible dose, de propriétés physiologiques marquées. Sur le plan chimique, ils constituent un groupe très hétérogène, possédant cependant quelques propriétés physico-chimiques communes. Ils portent tous la terminaison « ine » [15].

3.4.2. Classification

Parmi les nombreux systèmes proposés pour la classification des alcaloïdes, on peut citer, selon leur biogénèse et la position de l'azote, celui qui regroupe les alcaloïdes en trois classes. On distingue généralement : [15]

➤ Alcaloïdes vrais :

Les alcaloïdes vrais représentent le plus grand nombre d'alcaloïdes qui sont toxiques et disposent d'un large spectre d'activités biologiques. Ils dérivent d'acides aminés et comportent un atome d'azote dans un système hétérocyclique. Ils sont présents dans les plantes, soit sous forme libre, soit sous forme de sel, soit comme N-Oxyde. Les principaux noyaux de base sont : les noyaux pyrrolidine, pipéridine, pyrrolizidine, quinolizidine, tropane, quinazoline, indole, imidazole, quinoléine. (Voir **Tableau IV**)

Tableau IV : Noyaux de base des alcaloïdes vrais

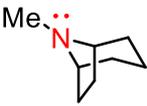
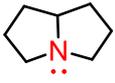
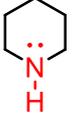
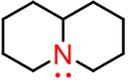
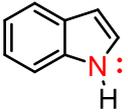
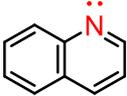
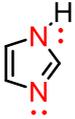
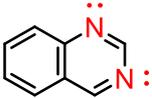
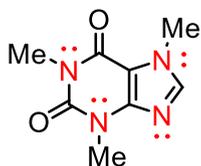
Noyaux	Structures
Pyrrolidine	
Tropane	
Pyrrolizidine	
Pipéridine	
Quinolizidine	
Indole	

Tableau IV : Noyaux de base des alcaloïdes vrais (suite)

Noyaux	Structures
Quinoléine	
Imidazole	
Pyridine	
Quinazoline	

➤ **Pseudo-alcaloïdes :**

Ce sont des composés dont le squelette carboné de base ne dérive pas d'acide aminé. Il s'agit d'alcaloïdes aromatiques qui sont, dans la majorité des cas, des isoterpénoïdes comme la capsaïcine. La caféïne et la noréphédrine sont aussi des pseudoalcaloïdes.

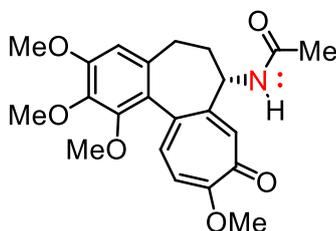


Caféïne

Figure 12 : Structure de la caféïne

➤ **Proto-alcaloïdes :**

Ce sont des amines simples qui dérivent d'acides aminés mais pour lesquels l'azote est en dehors des structures cycliques (exemple : la colchicine), certains s'associent à des résidus terpéniques.



Colchicine

Figure 13 : Structure de la colchicine

3.4.3. Extraction et mise en évidence :

Extraction est basée sur la différence de solubilité des alcaloïdes en milieu acide et en milieu alcalin. Selon la solubilité, nous pouvons envisager trois méthodes d'extraction [16] :

- Extraction par les solvants organiques apolaires en milieu basique ;
- Extraction par l'eau en milieu acide ;
- Extraction par les alcools en milieu acide.

Les alcaloïdes peuvent être mis en évidence par les réactions en tube en utilisant les réactifs classiques (voir tableau V) et par les méthodes chromatographiques (CCM, CLHP) [16].

Tableau V : Réactifs utilisés pour caractériser les alcaloïdes

Groupes chimiques	Réactifs/Réactions	Observations
Alcaloïdes (Milieu aqueux acide)	Réactif de Mayer ($K_2[HgI_4]$)	Précipité blanc jaune
	Réactif de Dragendorff ($K[BiI_4]$)	Précipité rouge orangé
	Réactif de Bouchardât (KI_3)	Précipité brun
Alcaloïdes tropaniques	Réaction de Vitali-Morin (HNO_3 fumant + KOH)	Coloration violette fugace
	Alcaloïdes quinoléiques	H_2SO_4
Réaction à l'érythroquinine $[Fe(CN)_6]K_4$		Coloration rouge violacé
Réaction de la thalléoquinine 1) H_2SO_4 ; 2) Eau de brome; 3) NH_4OH		Coloration verte
Réaction de Marquis ($HCOH/H_2SO_4$)		Coloration rouge violacé
Alcaloïdes morphiniques	Réaction de Van Urk	
	($H_2SO_4/Fe^{3+}/p$ -DMAB)	Coloration bleu violacé

3.4.4. Actions pharmacologiques :

Les alcaloïdes sont des substances particulièrement intéressantes pour leurs activités pharmacologiques qui s'exercent dans les domaines les plus variés [16] :

- **Au niveau du système nerveux central :**

- Dépresseurs (morphine, scopolamine) ;
- Stimulants (strychnine, caféine) ;

- **Au niveau du système nerveux autonome :**

- Sympathomimétiques (éphédrine) ;
- Sympatholytiques (yohimbine, certains alcaloïdes de l'ergot de seigle) ;
- Parasympathomimétiques ;
- Inhibiteurs des cholinestérases (ésérine, pilocarpine, galanthamine) ;
- Anticholinergiques (atropine, hyoscyamine, scopolamine) ;
- Ganglioplégiques (spartéine, nicotine).

- **Anesthésiques locaux (cocaïne) ; Anti-fibrillant** (quinidine) ; **Amœbicide** (émétine) ;

- **Antitumoraux** (vinblastine, camptothécine) ; **Antiplasmodiale** (quinine).

MATERIEL ET METHODES

MATERIEL ET METHODES

1. Cadre d'étude

Notre travail s'est déroulé au Département Médecine Traditionnelle (DMT) dont la présentation est ci-dessous :

Historique

C'est précisément l'année 1968 que l'Institut de Phytothérapie et de Médecine Traditionnelle du Mali a été créé, et ensuite devenu en octobre 1973, l'Institut National de Recherche sur la Pharmacopée et la Médecine Traditionnelle (INRPMT), avec l'objectif principal, de mettre à la disposition de la population malienne des médicaments efficaces, à un coût réduit, fabriqués à partir des ressources végétales locales. L'INRPMT est devenu depuis quelques moments le Département Médecine Traditionnelle (DMT) au sein de l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP). Dirigé toujours par des Pharmaciens enseignants chercheurs de Pharmacognosie. Le DMT du Mali de sa création à nos jours a fait beaucoup de progrès, avec nombreux de projets réalisés, de personnels formés, des compétences des acteurs renforcées, des missions effectuées, ce qui lui a valu des reconnaissances au Mali :

- Centre collaborateur de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en matière de valorisation des ressources de la Médecine traditionnelle ;
- Centre d'excellence de l'Organisation Ouest Africaine de Santé (OOAS) de l'espace CEDEAO à partir de 2015 ;
- Projet d'érection du DMT en un Institut National de Recherche sur la Médecine et la Pharmacopée Traditionnelles, dans le cadre de la réforme du système de santé en cours au Mali depuis 2017.

Missions :

Le DMT recouvre pour l'essentiel les missions antérieures confiées à l'INRPMT :

L'organisation du système traditionnel de santé au Mali ;

- La formulation des MTA ;
- Les études cliniques des formes établies ;
- La soumission des dossiers des MTA au comité scientifique de l'INRSP ;
- La soumission de dossiers acceptés à la commission nationale de visas des produits pharmaceutiques ;
- La culture des plantes entrant dans la composition des MTA ayant obtenu l'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) ;

- La recherche de partenaires dans le secteur privé pour la production éventuelle et la commercialisation en grande série des médicaments ayant obtenu l'AMM et le dépôt éventuel de brevet d'invention ;
- L'enseignement de la phytothérapie dans les écoles socio sanitaires ;
- La collaboration avec les partenaires au développement et les institutions africaines et internationales dans le cadre de la recherche sur la médecine traditionnelle.

Sur le plan Organisationnel

Le DMT comporte trois services et une structure régionale :

- Service de l'ethnobotanique et matières premières ;
- Service de sciences pharmaceutiques ;
- Service des sciences médicales ;
- Centre Régional de Médecine Traditionnelle en 19^{ème} Région à Bandiagara.

➤ Service des matières premières et d'ethnobotanique

Il s'occupe des relations entre les thérapeutes et le département, la collecte d'informations auprès des thérapeutes traditionnels et des herboristes, de l'identification des zones de peuplement naturel des plantes médicinales et des essais de culture des plantes médicinales, en relation avec les instituts spécialisés du Mali tels que l'Institut Polytechnique Rural (IPR) et l'Institut d'Economie Rurale (IER).

➤ Service des sciences pharmaceutiques :

Il s'occupe essentiellement de la recherche nécessaire à la préparation des dossiers techniques pour l'obtention des AMM des médicaments à base de plantes et de l'élaboration des brevets.

➤ Service des sciences médicales :

Participe en collaboration avec les thérapeutes, à la réalisation des tests cliniques d'orientation sur leurs recettes après une étude toxicologique. Les consultations sont assurées par ce service afin d'utiliser les MTA produits par le département dans le cadre d'une recherche-action. Il assure aussi les tests cliniques pour la réalisation des dossiers de nouveaux MTA en relation avec les médecins d'autres formations sanitaires (cliniciens des hôpitaux, les instituts de santé ou des centres de santé).

➤ Centre Régional de Médecine Traditionnelle en 19^{ème} Région à Bandiagara :

Au niveau de la région de Bandiagara, le Centre Régional de Médecine Traditionnelle (CRMT) a été spécialisé en prise en charge des maladies mentales, a été le site de nombreuses recherches et la collaboration entre les deux systèmes de médecine.

2. Type de l'étude

C'est une étude rétrospective, descriptive portant sur les études phytochimiques réalisées au DMT durant 2016 à 2022 soit 7 ans

3. Matériel :

Le matériel était constitué par les registres ayant servi à l'enregistrement des résultats des analyses phytochimiques réalisées au DMT de **2016 – 2022**.

4. Collecte des données :

Les données ont été collectées en consultant les registres ayant servi à l'enregistrement des résultats des analyses phytochimiques réalisées au DMT de **2016 – 2022**. Les données collectées ont concerné :

- Le nom de la plante ou de la recette ;
- Les parties utilisées ;
- Les lieux de récolte des échantillons ;
- Les groupes phytochimiques identifiés.

5. Saisie et analyse des données :

Les données collectées ont été saisies et analysées en utilisant les logiciels Word et Excel

RESULTATS

RESULTATS

1. Plantes étudiées

Au cours de la période, 105 plantes appartenant à 45 familles ont été étudiées. Les plantes les plus fréquemment étudiées étaient *Guiera senegalensis* (5 fois), *Adansonia digitata* (4), *Trichilia emetica* (4), *Pteleopsis suberosa* (4) et *Moringa oleifera* (4) (voir **Tableau VI, annexe**).

Tableau VI : Plantes étudiées pendant la période [2016-2022]

Noms scientifiques	Familles	Nombre de fois étudiées
<i>Guiera senegalensis</i> J.F.Gmel.	Combretaceae	5
<i>Adansonia digitata</i> L.	Malvaceae	4
<i>Trichilia emetica</i> Vahl	Meliaceae	4
<i>Pteleopsis suberosa</i> Engl. & Diels	Euphorbiaceae	4
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringaceae	4
<i>Entada africana</i> Guill. & Perr	Leguminosae	3
<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuillet	Malvaceae	3
<i>Cassia italica</i> (Mill.) F.W.Andrews	Leguminosae	3
<i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i> (Lam.) Zepern. & Timler	Rutaceae	3
<i>Hyptis septentrionalis</i> Epling	Lamiaceae	3
<i>Vernonia kotschyana</i> Sch.Bip. ex Walp	Compositae	3
<i>Dialium guineense</i> Willd.	Leguminosae	3
<i>Kigelia africana</i> (Lam.) Benth.	Bignoniaceae	3
<i>Spilanthes oleracea</i> var. oleracea	Compositae	3
<i>Dialium guineense</i> Willd.	Leguminosae	3
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) G.Don	Leguminosae	2
<i>Gymnosporia senegalensis</i> (Lam.) Loes.	Celastraceae	2
<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.	Rhamnaceae	2
<i>Allium sativum</i> L.	Amaryllidaceae	2
<i>Afrormosia laxiflora</i> (Baker) Harms	Leguminosae	2

Tableau VI : Plantes étudiées pendant la période [2016-2022] (suite)

Noms scientifiques	Familles	Nombre de fois étudiée (s)
<i>Euphorbia sudanica</i> A.Chev.	Euphorbiaceae	2
<i>Arachis hypogaea</i> L.	Leguminosae	2
<i>Vernonia conyzoides</i> DC.	Compositae	2
<i>Chrysanthellum americanum</i> (L.) Vatke	Compositae	2
<i>Dicoma tomentosa</i> Cass.	Compositae	2
<i>Cassia micrantha</i> Guill. & Perr.	Leguminosae	2
<i>Alchornea cordifolia</i> (Schumach. & Thonn.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	2
<i>Acacia albida</i> Delile	Fabaceae	2
<i>Acacia nilotica</i> (L.) Delile	Leguminosae	1
<i>Acacia seyal</i> Delile	Leguminosae	1
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	Compositae	1
<i>Afzelia africana</i> Pers.	Leguminosae	1
<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	Compositae	1
<i>Allium cepa</i> L.	Amaryllidaceae	1
<i>Amaranthus cruentus</i> L.	Amaranthaceae	1
<i>Amaranthus graecizans</i> L.	Amaranthaceae	1
<i>Ampelocissus grantii</i> (Baker) Planch.	Vitaceae	1
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	Annonaceae	1
<i>Artemisia annua</i> L.	Compositae	1
<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Delile	Zygollyphallaceae	1
<i>Blighia sapida</i> K.D.Koenig	Sapindaceae	1
<i>Capsicum annuum</i> L.	Solanaceae	1
<i>Cassia tora</i> L.	Leguminosae	1
<i>Cassytha filiformis</i> L.	Lauraceae	1
<i>Ceratotheca sesamoides</i> Endl.	Pedaliaceae	1
<i>chrophora brocchinica</i> L.	Leguminosae	1
<i>Cissus quadrangularis</i> L.	Vitaceae	1
<i>Cleome viscosa</i> L.	Cleomaceae	1

Tableau VI : Plantes étudiées pendant la période [2016-2022] (suite)

Noms scientifiques	Familles	Nombre de fois étudiée
<i>Cochlospermum tinctorium</i> Perrier ex A.Rich.	Bixaceae	1
<i>Euphorbia sudanica</i> A.Chev.	Araceae	1
<i>Combretum aculeatum</i> Vent.	Combretaceae	1
<i>Combretum micranthum</i> G.Don	Combretaceae	1
<i>Corchorus tridens</i> L.	Malvaceae	1
<i>Cordia myxa</i> L.	Boraginaceae	1
<i>Crotalaria beniensis</i> De Wild.	Leguminosae	1
<i>Curcuma longa</i> L.	Zingiberaceae	1
<i>Daniella oliveri</i> Hutch. & Dalziel	Bignoniaceae	1
<i>Dichromena colorata</i> (L.) C.L.Hitchc.	Cyperaceae	1
<i>Dichrostachys glomerata</i> (Forssk.) Chiov.	Amaranthaceae	1
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Compositae	1
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	1
<i>Ficus carica</i> L.	Moraceae	1
<i>Fioria pavonioides</i> (Fiori) Matte	Malvaceae	1
<i>Flueggea virosa</i> (Roxb. ex Willd.) Royle	Phyllanthaceae	1
<i>Garcinia ovalifolia</i> Oliv.	Clusiaceae	1
<i>Gardenia ternifolia</i> Schumach. & Thonn.	Rubiaceae	1
<i>Glinus oppositifolius</i> (L.) Aug.DC.	Molluginaceae	1
<i>Gomphrena globosa</i> L.	Molluginaceae	1
<i>Grewia tenax</i> var. <i>capillipes</i> Lanza	Malvaceae	1
<i>Gymnema sylvestre</i> (Retz.) R.Br. ex Sm.	Apocynaceae	1
<i>Hewittia sublobata</i> (L. f.) Kuntze	Convolvulaceae	1
<i>Hibiscus acapulcensis</i> Fryxell	Malvaceae	1
<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Malvaceae	1
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Convolvulaceae	1
<i>Lannea velutina</i> A.Rich.	Convolvulaceae	1
<i>Leptadenia hastata</i> Vatke	Apocynaceae	1
<i>Lippia chevalieri</i> Moldenke	Verbenaceae	1

Tableau VI : Plantes étudiées pendant la période [2016-2022] (suite)

Noms scientifiques	Familles	Nombre de fois étudiée
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	1
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Euphorbiaceae	1
<i>Manilkara multinervis</i> (Baker) Dubard	Sapotaceae	1
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.	Lamiaceae	1
<i>Nauclea latifolia</i> Sm.	Rubiaceae	1
<i>Nelsonia canescens</i> (Lam.) Spreng.	Acanthaceae	1
<i>Nymphaea lotus</i> L.	Nymphéaceae	1
<i>Oxytenanthera abyssinica</i> (A.Rich.) Munro	Poaceae	1
<i>Ozoroa insignis</i> Delile	Anacardiaceae	1
<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	Phyllanthaceae	1
<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	Leguminosae	1
<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Leguminosae	1
<i>Pupalia lappacea</i> var. <i>velutina</i> (Moq.) Hook.f.	Amaranthaceae	1
<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	Rhizophoraceae	1
<i>Saba senegalensis</i> (A.DC.) Pichon	Apocynaceae	1
<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Sm.) E.A.Bruce	Rubiaceae	1
<i>Sclerocarya birrea</i> (A.Rich.) Hochst.	Anacardiaceae	1
<i>Securidaca longipedunculata</i> Fresen.	Polygalaceae	1
<i>Solanum aethiopicum</i> L.	Solanaceae	1
<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Myrtaceae	1
<i>Tamarindus indica</i> L.	Leguminosae	1
<i>Vernonia nigritiana</i> Oliv. & Hiern	Compositae	1
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	Leguminosae	1
<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F.Gaertn.	Sapotaceae	1
<i>Vitex doniana</i> Sweet	Lamiaceae	1
<i>Waltheria indica</i> L.	Olacaceae	1
<i>Ximenia americana</i> L.	Olacaceae	1
<i>Zizyphus mucronata</i> Willd.	Rhamnaceae	1

2. Familles étudiées

Les familles les plus fréquemment étudiés étaient les Leguminosae (27 fois) suivies des Compositae (15 fois) (voir **Tableau VII**).

Tableau VII : Familles des plantes étudiées pendant la période [2016-2022]

Familles des plantes	Nombre d'espèces
Leguminosae	27
Compositae	15
Malvaceae	11
Combretaceae	9
Euphorbiaceae	5
Amaranthaceae	5
Meliaceae	4
Anacardiaceae	4
Bignoniaceae	4
Moringaceae	4
Amaryllidaceae	3
Apocynaceae	3
Lamiaceae	3
Rhamnaceae	3
Rubiaceae	3
Celastraceae	2
Convolvulaceae	2
Phyllanthaceae	2
Solanaceae	2
Sapotaceae	2

Tableau VII : Familles étudiées pendant la période [2016-2022] (suite)

Familles des plantes	Nombre d'espèce
Acanthaceae	1
Araceae	1
Annonaceae	1
Bixaceae	1
Boraginaceae	1
Clusiaceae	1
Cyperaceae	1
Cleomaceae	1
Lauraceae	1
Moraceae	1
Moraceae	1
Molluginaceae	1
Nymphéaceae	1
Myrtaceae	1
Olacaceae	1
Polygalaceae	1
Poaceae	1
Pedaliaceae	1
Rhizophoraceae	1
Portulacaceae	1
Rutaceae	1
Sapindaceae	1
Verbenaceae	1
<u>Zygophyllaceae</u>	1
Zingiberaceae	1

3 Parties des plantes étudiées

Il ressort de notre étude que les feuilles ont été étudiés (75 fois) survient des racines (12 fois) (voir **Tableau VIII**).

Tableau VIII : Parties des plantes étudiées pendant la période [2016-2022]

Partie utilisée	Nombre fois étudiés
Feuilles	75
Non précisé	31
Racines	12
Fruits	7
Ecorces de racines	6
Ecorces de tiges	5
Plante entière	4
Pulpes	3
Bulbes	1
Fleurs	1
Tubercules	1

4 Lieux de récolte des plantes étudiées de 2016 à 2022

Pendant la période de l'étude [2016-2022], les lieux de récolte des plantes étudiées ont été tenues en compte. Les lieux de récolte les plus fréquents étaient Bamako (37 fois) suivies de Sikasso (15 fois) (voir **Tableau IX**).

Tableau IX : Lieu de récolte des plantes étudiées pendant la période [2016-2022]

Lieu de récolte	Nombre de fois répertoriés
Non précisé	80
Bamako	37
Sikasso (ville)	15
Koulikoro (Kati, Moribabougou)	10
Ségou (ville)	8
Kayes	3
Niger	2
Mopti	1
Chine	1
Guinée Conakry	1
Nioro du sahel	1

5 Composition chimique

L'étude des plantes va de paires avec l'analyse chimique de ces dernières. Au cours de la période de l'étude, 15 composés chimiques ont été mise en évidence. Les proportions étaient comme suit : tanins (83 fois) suivies des oses et holosides (81 fois) et des coumarines (72 fois) (voir **Tableau X**).

Tableau VIII : Composition chimique des plantes étudiées pendant la période [2016-2022]

Groupes chimiques	Nombre de fois identifiés	Nombre de plantes
Tanins	83	72
Oses et holosides	81	75
Coumarines	72	60
Mucilages	70	64
Stéroïdes et triterpènes	67	59
Flavonoïdes	59	52
Hétérosides cardiotoniques	56	45
Anthracénosides	55	42
Saponosides	52	41
Caroténoïdes	50	39
Proanthocyanidols	26	20
Alcaloïdes	19	13
Sucres réducteurs	17	14
Hétérosides cyanogénétiques	5	5
Anthocyanosides	3	3

Le tableau ci- dessous retrace les constituants chimiques identifiés dans les plantes les plus étudiées (voir **Tableau XI**).

Tableau IX : Constituants chimiques identifiés dans les plantes les plus étudiées

Plantes étudiées	Parties étudiées	Nombre d'études	Constituants chimiques	Nombre d'identification
<i>Guiera senegalensis</i>	Feuilles	5	Hétérosides cardiotoniques	5
			Caroténoïdes	5
			Coumarines	5
			Anthracénosides	4
			Tanins	5
			Oses et holosides	5
			Mucilages	4
			Stéroïdes et triterpènes	5
Flavonoïdes	5			

Tableau IX : Constituants chimiques identifiés dans les plantes les plus étudiées (suite)

Plantes étudiées	Parties étudiées	Nombre d'études	Constituants chimiques	Nombre d'identification (s)
<i>Adansonia digitata</i>	Ecorces de tronc	1	Coumarines	1
			Anthracénosides	1
			Flavonoïdes	1
			Sucres réducteurs	1
			Oses et holosides	1
			Mucilages	1
			Stéroïdes et triterpènes	1
			Hétérosides cardiotoniques	1
			Proanthocyanidols	1
	Tanins	1		
	Pulpe	2	Flavonoïdes	2
			Tanins	2
			Mucilages	2
			Stéroïdes et triterpènes	2
			Hétérosides cardiotoniques	2
			Saponosides	2
			Oses et holosides	2
			Proanthocyanidols	2
	Coumarines	2		
Fruit	1	Flavonoïdes	1	
		Tanins	1	
		Mucilages	1	
		Stéroïdes et triterpènes	1	
		Saponosides	1	
		Oses et holosides	1	
		Coumarines	1	
Caroténoïdes	1			

Tableau IX : Constituants chimiques identifiés dans les plantes les plus étudiées (suite)

Plantes étudiées	Parties étudiées	Nombre d'études	Constituants chimiques	Nombre d'identification (s)
<i>Trichilia emetica</i>	Feuilles	2	Anthracénosides	2
			Saponosides	2
			Tanins	2
			Oses et holosides	2
			Mucilages	1
			Stéroïdes et triterpènes	2
			Hétérosides cardiotoniques	2
			Caroténoïdes	2
	Ecorces de tronc	2	Anthracénosides	2
			Saponosides	2
			Tanins	2
			Oses et holosides	2
			Mucilages	2
			Stéroïdes et triterpènes	2
<i>Pteleopsis suberosa</i>	Feuilles	4	Flavonoïdes	4
			Tanins	4
			Oses et holosides	3
			Mucilages	4
			Hétérosides cardiotoniques	4
			Caroténoïdes	4
			Coumarines	4

Tableau IX : Constituants chimiques identifiés dans les plantes les plus étudiées (suite)

Plantes étudiées	Parties étudiées	Nombre d'études	Constituants chimiques	Nombre d'identification (s)
<i>Moringa oleifera</i>	Feuilles	4	Flavonoïdes	4
			Tanins	4
			Oses et holosides	3
			Mucilages	4
			Hétérosides cardiotoniques	4
			Caroténoïdes	4
			Coumarines	4
<i>Entada africana</i>	Racines	3	Caroténoïdes	3
			Coumarines	3
			Flavonoïdes	2
			Alcaloïdes	1
			Tanins	2
			Sucres réducteurs	2
			Oses et holosides	3
			Mucilages	3
			Anthocyanosides	1

Tableau IX : Constituants chimiques identifiés dans les plantes les plus étudiées (suite)

Plantes étudiées	Parties étudiées	Nombre d'étude	Constituants chimiques	Nombre d'identification
<i>Bombax costatum</i>	Feuilles	1	Saponosides	1
			Tanins	1
			Oses et holosides	1
			Stéroïdes et triterpènes	1
			Hétérosides cardiotoniques	1
			Hétérosides cyanogénétiques	1
			Tanins	1
			Mucilages	1
			Coumarines	1
	Ecorces de tronc	1	Saponosides	1
			Tanins	1
			Oses et holosides	1
			Stéroïdes et triterpènes	1
			Hétérosides cardiotoniques	1
			Hétérosides cyanogénétiques	1
			Flavonoïdes	1
	Racines	1	Saponosides	1
			Tanins	1
			Oses et holosides	1
			Stéroïdes et triterpènes	1
			Hétérosides cardiotoniques	1
			Coumarines	1
			Flavonoïdes	1
	Caroténoïdes	1		

Tableau IX : Constituants chimiques identifiés dans les plantes les plus étudiées (suite)

Plantes étudiées	Parties étudiées	Nombre d'étude	Constituants chimiques	Nombre d'identification
<i>Cassia italica</i>	Feuilles	1	Caroténoïdes	1
			Coumarines	1
			Anthracénosides	1
			Flavonoïdes	1
			Saponosides	1
			Oses et holosides	1
			Stéroïdes et triterpènes	1
			Hétérosides cardiotoniques	1
			Proanthocyanidols	1
	Racines	1	Caroténoïdes	1
			Coumarines	1
			Anthracénosides	1
			Flavonoïdes	1
			Saponosides	1
			Oses et holosides	1
			Stéroïdes et triterpènes	1
			Flavonoïdes	1
			Hétérosides cardiotoniques	1
	Non précisé	1	Anthracénosides	1
			Flavonoïdes	1
			Saponosides	1
			Oses et holosides	1
			Stéroïdes et triterpènes	1
			Hétérosides cardiotoniques	1
			Proanthocyanidols	1

Tableau IX : Constituants chimiques identifiés dans les plantes les plus étudiées (suite)

Plantes étudiées	Parties étudiées	Nombre d'étude	Constituants chimiques	Nombre d'identification
<i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i>	Feuilles	1	Coumarines	1
			Tanins	1
			Proanthocyanidols	1
			Sucres réducteurs	1
			Oses et holosides	1
			Stéroïdes et triterpènes	1
			Hétérosides cardiotoniques	1
			Coumarines	1
	Tronc	1	Tanins	1
			Proanthocyanidols	1
			Sucres réducteurs	1
			Oses et holosides	1
			Stéroïdes et triterpènes	1
			Flavonoïdes	1
			Alcaloïdes	1
	Racines	1	Coumarines	1
			Tanins	1
			Proanthocyanidols	1
			Sucres réducteurs	1
			Oses et holosides	1
			Flavonoïdes	1
			Caroténoïdes	1

Tableau IX : Constituants chimiques identifiés dans les plantes les plus étudiées (suite)

Plantes étudiées	Parties étudiées	Nombre d'étude	Constituants chimiques	Nombre d'identification
<i>Hyptis septentrionalis</i>	Feuilles	1	Caroténoïdes	1
			Anthracénosides	1
			Flavonoïdes	1
			Tanins	1
			Oses et holosides	1
			Mucilages	1
			Stéroïdes et triterpènes	1
			Hétérosides cardiotoniques	1
	Tiges	1	Anthracénosides	1
			Flavonoïdes	1
			Tanins	1
			Oses et holosides	1
			Mucilages	1
			Stéroïdes et triterpènes	1
			Coumarines	1
			Caroténoïdes	1
	Fleurs	1	Flavonoïdes	1
			Caroténoïdes	1
			Coumarines	1
			Tanins	1
			Oses et holosides	1
			Mucilages	1
			Stéroïdes et triterpènes	1
	Hétérosides cardiotoniques	1		

Tableau IX : Constituants chimiques identifiés dans les plantes les plus étudiées (suite)

Plantes étudiées	Parties étudiées	Nombre d'étude (s)	Constituants chimiques	Nombre d'identification (s)
<i>Vernonia kotschyana</i>	Racines	3	Anthracénosides	3
			Flavonoïdes	3
			Saponosides	3
			Tanins	3
			Oses et holosides	3
			Mucilages	3
			Hétérosides cardiotoniques	3
			Proanthocyanidols	2
<i>Dialium guineense</i>	Fruit	1	Saponosides	1
			Coumarines	1
			Caroténoïdes	1
			Anthracénosides	1
			Flavonoïdes	1
	Racines	1	Saponosides	1
			Coumarines	1
			Caroténoïdes	1
			Anthracénosides	1
			Caroténoïdes	1
	Feuilles	1	Flavonoïdes	1
			Coumarines	1
			Caroténoïdes	1
			Anthracénosides	1
			Hétérosides cardiotoniques	1
			Sucres réducteurs	1

Tableau IX : Constituants chimiques identifiés dans les plantes les plus étudiées (suite)

Plantes étudiées	Parties étudiées	Nombre d'étude (s)	Constituants chimiques	Nombre d'identification (s)
<i>Kigelia africana</i>	Non précisée	1	Coumarines	1
			Stéroïdes et triterpènes	1
			Tanins	1
			Sucres réducteurs	1
			Oses et holosides	1
			Hétérosides cardiotoniques	1
	Feuilles	2	Coumarines	2
			Anthracénosides	2
			Saponosides	2
			Tanins	2
<i>Spilanthes oleracea</i> <i>var. oleracea</i>	Non précisée	3	Oses et holosides	2
			Stéroïdes et triterpènes	2
			Hétérosides cardiotoniques	2
			Flavonoïdes	2
			Mucilages	2
			Hétérosides cyanogénétiques	1
			Caroténoïdes	3
			Coumarines	3
Anthracénosides	2			
Alcaloïdes	3			
Tanins	3			
Oses et holosides	3			
Mucilages	3			
Stéroïdes et triterpènes	3			

DISCUSSION

DISCUSSION

Ce travail a permis de faire l'état de lieu des études phytochimiques réalisées au DMT durant la période 2016 à 2022. Au cours de la période 105 plantes appartenant à 45 familles ont été étudiées. Les plantes les plus fréquemment étudiées étaient *Guiera senegalensis* (5 fois), *Adansonia digitata* (4), *Trichilia emetica* (4), *Pteleopsis suberosa* (4) et *Moringa oleifera* (4).

Guiera senegalensis, est un arbuste de zone sahélo-soudanienne utilisé en Afrique de l'Ouest contre plusieurs maladies dont la toux, la congestion respiratoire et la fièvre. Cette plante a des propriétés antitussives, antivirales, antibactériennes, antalgiques, antipyrétiques et anti-inflammatoires [17]. Au Sénégal, Il existe deux MTA à base de cette plante dénommée NGUERTISANE® et ELOOKO®, utilisés dans la prise en charge de la toux [18].

Adansonia digitata, est un arbre caractéristique de 15-20 m de long avec un tronc très large et épais, d'environ 2 m de diamètre, dur, spongieux, avec de grandes branches tortueuses, généralement étalées et tordues [19]. Il est utilisé pour traiter de nombreuses maladies telles que les infections parasitaires, les douleurs abdominales, la fièvre, la diarrhée et les troubles des voies urinaires et digestives. *Adansonia digitata* possède des activités antibactériennes, antifongiques, anthelminthiques, antivirales, des propriétés analgésique, anti-inflammatoire et antipyrétique [20].

Trichilia emetica, est un arbuste mal développé ou petit un arbre d'environ 10 mètres de long avec un tronc de 5-15 cm de diamètre avec des branches basses retombantes. Il est utilisé contre les dermatoses, les douleurs abdominales. Les écorces de racines servent surtout au traitement des hémorroïdes et du paludisme. *Trichilia emetica* possède des propriétés anti hémorroïdaire, antipyrétique et antipaludique [21].

Moringa oleifera, est un arbre tropical vivace, de petite ou moyenne taille allant jusqu'à 12 m de haut à maturité, couramment cultivée dans certains pays africains comme barrière vivante. *Moringa oleifera* est utile pour la prévention de la malnutrition et le traitement des maux de tête, et des gonflements glandulaires. Les feuilles sont utilisées au Mali dans la prise en charge du diabète et de l'hypertension artérielle. Cette plante a montré une activité hypotensive, antibactérienne, antidiabétique et antioxydante [22]. Les travaux du DMT sur cette plante ont permis la mise au point d'un MTA dénommé MODIA®, utilisée dans la prise en charge du diabète du type 2 [23]

Pteleopsis suberosa, est un arbuste ou un petit arbre de 6 à 7 m de haut, à fût dressé plus ou moins grêle et cylindrique. L'écorce est très caractéristique, grossièrement et densément couverte de verrues liégeuses. Cette plante est utilisée dans la prise en charge des insuffisances digestives, des affections gastriques et de l'ulcère gastroduodéal. *Pteleopsis suberosa* possède une activité antioxydante, anti-radicalaire, activité anti-ulcère et une activité antibactérienne [24]. Les travaux du DMT sur cette plante ont permis de mettre au point un MTA dénommé, CALMOGASTRYL[®], utilisé dans le traitement de l'ulcère gastroduodéal [25].

Les familles les plus représentées sont les Leguminosae (27 espèces) suivies des Compositae (15) et des Malvaceae (11). La prédominance de la famille des Leguminosae pourrait s'expliquer par le fait que cette famille constitue le 3^{ème} plus grand groupe de plantes avec 19 400 espèces et sont classées dans environ 730 genres. Les études ethnobotaniques au Mali, ont montré que les Leguminosae sont parmi les familles les plus riches en espèces au Mali [31]. Les Compositae sont une famille appartenant aux dicotylédones comprenant plus de 1500 genres et plus de 23000 espèces décrites dont 750 endémiques, C'est une des familles la plus importante des Angiospermes. Ce sont presque toujours des plantes herbacées avec souvent des racines charnues : rhizomateuses, tubéreuses ou pivotantes [26].

Au cours de notre étude la partie utilisée pour les analyses est les feuilles suivies des racines. La forte fréquence d'utilisation des feuilles en médecine traditionnelle peut être expliquée par l'aisance et la rapidité de la récolte mais aussi par le fait qu'elles sont le siège de la photosynthèse et parfois du stockage des métabolites secondaires responsables des propriétés biologiques de la plante [27].

Les plantes étudiées provenaient de diverses localités. Dans la majorité des cas la provenance des plantes n'était pas précisée. Dans le cas, où ses lieux ont été précisés, les plantes provenaient majoritairement de Bamako et de Sikasso. La préférence de Bamako pour collecter les plantes pourraient s'expliquer d'une part par le fait qu'au DMT, il y a un jardin botanique permettant de collecter les plantes plus facilement et d'autres part par le souci de réduire le cout lié à la collecte du matériel végétal. Quant à la région de Sikasso, elle bénéficie d'un climat tropical de savane avec un cumul pluviométrique annuel important, cet climat permet une production agricole abondante.

L'étude de la composition chimique a révélé que sur les 105 plantes étudiées, les tanins, les oses et holosides et les coumarines sont les plus fréquentes. Les tanins sont présents dans 70 plantes, les oses et les holosides dans 75 plantes et les coumarines dans 60 plantes. Ces constituants ont été identifiés dans les cinq plantes les plus étudiées. La présence de ces composés dans ces plantes pourrait justifier en partie les utilisations traditionnelles de ces plantes. En effet, les tanins sont surtout connus pour leur propriété astringente mise à profit pour stopper les hémorragies. Ils permettent par ailleurs de lutter contre les infections du fait de leur capacité à complexer les macromolécules, en particulier les protéines (enzymes digestives) et autres, protéines fongiques ou virales. Les tanins possèdent d'autres propriétés telles que des propriétés antidiarrhéiques et des propriétés veinotoniques (surtout les tanins catéchiques) [28]. Les composés coumariniques présentent différentes propriétés biologiques, à savoir antimicrobiennes, antioxydantes, anti-VIH, antihypertensives, anticoagulantes, anticancéreuses, anti-inflammatoires, analgésiques, antidiabétiques [29].

CONCLUSION

CONCLUSION

Au terme de ce travail nous avons répertorié des études phytochimiques sur 105 plantes dont les parties les plus fréquemment étudiées sont les feuilles. Les plantes les plus fréquemment étudiées étaient *Guiera senegalensis*, *Adansonia digitata*, *Trichilia emetica*, *Pteleopsis suberosa* et *Moringa oleifera*. Les oses et holosides, les tanins et les coumarines sont les composés chimiques les plus représentés dans les plantes étudiées. Les données de cette thèse pourront contribuer ainsi la mise au point d'une base de données de la chimie des plantes étudiées qui pourra être utilisé dans le cadre d'un contrôle de qualité des échantillons de ces plantes récoltés au Mali.

RECOMMANDATIONS

RECOMMANDATIONS

➤ **Au Département de Médecine Traditionnelle**

- Créer une base de données numérique de la chimie des plantes et recettes étudiées ;
- Multiplier ces types d'études afin que les données disponibles au niveau du département soient plus accessibles ;
- Veiller à un remplissage correct des registres de phytochimie en indiquant si possible ; le nom de la plante ou de la recette, les organes étudiés et leurs provenances, et les résultats des études phytochimiques.

➤ **Au ministère de la santé et celui de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique**

De renforcer les capacités du DMT en ressources humaines, matérielles et financières pour la recherche, le développement et la valorisation de différentes études effectuées.

**REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Sidibé Fatoumata. Valorisation des ressources de la médecine traditionnelle. Thèse d'exercice en pharmacie. USTTB. Bamako ; 2021, p72.
2. Bagayogo Mariam. Contrôle de qualité botanique des plantes des Médicaments Traditionnels Améliorés du Département Médecine Traditionnel du Mali. Thèse d'exercice en pharmacie. USTTB. Bamako ; 2020, p83.
3. Rajčević Nemanja, Danka Dejan, Dejan Stojkovic et Marina Sokovic. Biochemistry of Secondary Metabolism in Plants. In: *Natural Secondary Metabolites: From Nature, Through Science, to Industry*. Cham : Springer International Publishing, 2016. p. 21-36.
4. Champ, M. Les glucides : classifications et dénominations diverses. *Médecine des Maladies Métaboliques*, 2018, vol. 12, no 5, p. 400-404.
5. Toutou PY. Biochimie : structure des glucides et lipides. PAES Pierre Marie Curie, 2005, vol. 9, no 3, p 617 - 630.
6. Anthony Ojeil, Nada El Darra, Youssef El Hajj, Paulette Bou Mouncef, Toufic J. Rizk et Richard G. Maroun. Identification et caractérisation de composés phénoliques extraits du raisin. *Lebanese Science Journal*, 2010, vol. 11, no 2, p. 117-131.
7. Claude, Leray. *Les lipides dans le monde vivant*. Lavoisier, 2010, vol. 15, no 2, p. 234-240.
8. Steffen Tischer, Marion Börnhorst, Jonas Amsler, Günter Schoch et Olaf Deutschmann. Thermodynamics and reaction mechanism of urea decomposition. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 2019, vol. 21, no 30, p. 16785-16797.
9. Akihisa Toshihiro et Yasukawa Ken. Activités antitumorales et anti-inflammatoires des triterpénoïdes et des stérols des plantes et des champignons. *Études de chimie des produits naturels*, 2001, vol. 25, p. 43-87.
10. Sheldon Roger A. et Woodley John M. Rôle de la biocatalyse dans la chimie durable. *Chemical reviews*, 2018, vol. 118, no 2, p. 801-838.
11. Hussein Rehab A et El-anssary Amira A. Plants secondary metabolites: the key drivers of the pharmacological actions of medicinal plants. *Herbal medicine*, 2019, vol 1, no 3, p. 34-40
12. Pereira David M, Valentão Patrícia, Pereira José A et Sanchez Pierre A. Composés phénoliques : de la chimie à la biologie. *Molécules*, 2009, vol. 14, no 6, p. 2202-2211
13. Mahmoudi Souhilaa, Khali Mustaphaa et Mahmoudi Nacéra. Etude de l'extraction des composés phénoliques de différentes parties de la fleur d'artichaut (*Cynara scolymus* L.). *Nature & Technology*, 2013, no 9, p. 351-376.

14. Hisham Shady, Nourhan Youssif, Khayrya A, Sayed Ahmed et Mounir Riyad. Stéroïdes et triterpènes: potentiel antiviral soutenu par l'analyse in silico. *Plantes*, 2020, vol. 10, no 1, p. 41.
15. Tadeusz Aniszewski. Alkaloids - Secrets of Life, Alkaloid Chemistry, Biological significance, Applications and Ecological Role. Elsevier, 2014, p 34-78
16. Haïdara Mahamane, Diarra Mamadou Lamine, Doumbia Sékou, Denou Adama, Dembélé Daouda, Diarra Birama et Sanogo Rokia. 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. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 2020, vol. 14, no 8, p. 2941-2950.
17. Pousset, J. L. Place des médicaments traditionnels en Afrique. *Médecine tropicale*, 2006, vol. 66, no 6, p. 606-609.
18. Latifou Lagnika, Madjid Amoussa, Yann ADJOVI and Ambaliou Sanni. Antifungal, antibacterial and antioxidant properties of *Adansonia digitata* and *Vitex doniana* from Bénin pharmacopeia. *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*, 2012, vol. 4, no 4, p. 44-52.
19. Konaté Kiessoun, Yomalan Kassi et Sytar Oksana. Profils antidiarrhéiques et antimicrobiens extraits des feuilles de *Trichilia emetica* Vahl. (Meliaceae). *Journal de biomédecine tropicale de l'Asie-Pacifique*, 2015, vol. 5, no 3, p. 242-248.
20. Komane Baatile, Olivier Eugene I et Viljoen Alvaro M. *Trichilia emetica* (Meliaceae)—A review of traditional uses, biological activities and phytochemistry. *Phytochemistry Letters*, 2011, vol. 4, no 1, p. 1-9.
21. Gopalakrishnan Lakshmi Priya, Doriya Kruthi, Amar Kumar et Devarai Santhosh. *Moringa oleifera*: Une revue sur l'importance nutritive et son application médicinale. *Food Science and Human Wellness*, 2016, vol. 5, no 2, p. 49-56
22. Dénou Adama, Diallo Drissa et Koumaré Mamadou. Mise au point d'une technique d'amélioration de la conservation des sirops d'extraits de *Guiera senegalensis* JF Gmel (Combretaceae). *Journal of Applied Biosciences*, 2013, vol. 165, no 4, p. 17-110
23. Dirar Amina Ibrahim et Devkota Hari Prasad. Utilisations ethnopharmacologiques, phytochimie et activités pharmacologiques de *Guiera senegalensis* JF Gmel. (Combretaceae). *Journal d'ethnopharmacologie*, 2021, vol. 267, p. 113433.
24. Sanogo Rokia. *Pteolopsis suberosa* Engl. et Diels (Combretaceae): une plante à activité antiulcère et anti *Helicobacter pylori*. *Hegel*, 2014, vol. 4, no 2, p. 148-153.
25. Mariko Moussa Dassé. Etude de l'activité du TERENIFOU écorce du tronc de *Pteolopsis suberosa* engl. Et diels (Combretaceae) dans le traitement des ulcères gastro-duodénaux. .

Thèse d'exercice en médecine. Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie. Université de Bamako. Bamako ; 1989 ; p 34

26. Korotoumou Traore, Mahamane Haïdara, Adama Denou, Seydou M. Dembele et Rokia Sanogo. Plantes médicinales utilisées dans la prise en charge des maladies infantiles dans quatre zones écologiques et culturelles du Mali. *Pharmacopée et médecine traditionnelle africaine*, 2023, vol. 22, no 1, p. 91-102.
27. Germano M.P, Sanogo R et Guglielmo M. Effets des extraits de *Pteleopsis suberosa* sur les ulcères gastriques expérimentaux et la croissance d'*Helicobacter pylori*. *Journal d'ethnopharmacologie*, 1998, vol. 59, no 3, p. 167-172
28. Sereme, A., Milogo-Rasolodimby, J., Guinko, S., & Nacro, M. Propriétés thérapeutiques des plantes à tanins du Burkina Faso. *Pharmacopée et médecine traditionnelle africaine*, 2008, vol. 15, 41-49.
29. Angela Stefanachi, Francesco Leonetti, Leonardo Pisani, Marco Catto and Angelo Carotti. Coumarin: A natural, privileged and versatile scaffold for bioactive compounds. *Molecules*, 2018, vol. 23, no 2, 1-35.
30. Tadeusz Aniszewski, (2007). Alkaloids – Secrets of Life, Alkaloid Chemistry, Biological significance, Applications and Ecological Role, Elsevier, 2014, 34-78
31. OOAS, Organisation Ouest Africaine de la Sante. La pharmacopée des plantes médicinales de l'Afrique de l'ouest 2013. [En ligne] <https://www.wahooas.org/web-ooas/sites/default/files/publications/2185/la-pharmacopee-des-plantes-medicinales-de-lafrique-de-louestok>. Consulté le 22 décembre 2023



Guiera senegalensis
En bambara « N'goundjè»



Adansonia digitata
En bambara « Zira»



Trichilia emetica
En bambara : « Soulafizan»



Moringa oleifera
En bambara : « Bachiyirini»



Pteleopsis suberosa
En bambara : « Tèrèni »

PLANTES LES PLUS ETUDIEES ENTRANT DANS LA COMPOSITION D'UN MTA

1. MTA A BASE DE *ADANSONIA DIGITATA*

PRESENTATION : SACHET UNIDOSE DE 10 g DE POUDRE DE LA PULPE DES FRUITS

FORME D'UTILISATION : POUDRE

ACTIONS THERAPEUTIQUES :

- ANTIDIARRHEIQUE ;
- HYDRATANTE ;
- ANTIMICROBIENNE.

INDICATION : DIARRHEE

CATEGORIE : MTA DE CATEGORIE 2 (PAS D'AMM POUR LE MOMENT)

2. MTA A BASE DE *MORINGA OLEIFERA* : MODIA[®]

PRESENTATION : POT DE 100 g DE POUDRE DES FEUILLES

FORME D'UTILISATION : POUDRE

ACTIONS THERAPEUTIQUES :

- ANTIHYPERGLYCEMIANTE ;
- ANTIHYPERLIPIDEMIANTE ;
- ANTIOXYDANTE.

INDICATIONS : DIABETE DE TYPE 2

CATEGORIE : MTA DE CATEGORIE 2 (PAS D'AMM POUR LE MOMENT)

3. MTA A BASE DE *PTELEOPSIS SUBEROSA* : CALMOGASTRYL[®]

PRESENTATION : SACHET UNIDOSE DE 10 g DE POUDRE DES ECORCES DE TRONC

FORME D'UTILISATION : DECOCTE

ACTIONS THERAPEUTIQUES :

- ANTI-ULCERE GASTRIQUE ;
- GASTROPROTECTRICE ;
- ANTI-*HELICOBACTER PYLORI*

INDICATIONS : ULCERE GASTRODUODENALE ET GASTRITES

CATEGORIE : MTA DE CATEGORIE 2 (PAS D'AMM POUR LE MOMENT)

FICHE SIGNALETIQUE

Prénom et Nom : Cheick Oumar D II KANAMBAYE

Contacts :

- **Tel :** 77 67 04 01
- **Email :** cheickkan72@gmail.com

Titre de thèse : Etat de lieu des études phytochimiques menées au Département de Médecine Traditionnelle (DMT) de 2016-2022

Année de soutenance : 2022-2023

Ville de soutenance : Bamako (Mali).

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la FAPH et de la FMOS

Secteur d'intérêt : Médecine traditionnelle, Pharmacognosie

RESUME

Au Mali, de nombreuses études phytochimiques ont été effectuées au DMT dans le cadre de la valorisation de la médecine traditionnelle enfin de mettre au point des MTA. L'objectif de cette étude était de faire un état de lieu des études phytochimiques effectuées au niveau du DMT de 2016-2022. Nous avons mené une étude rétrospective portant sur les études phytochimiques réalisées au DMT de 2016-2022. Les données ont été répertoriées dans les registres ayant servi à l'enregistrement des résultats des études phytochimiques réalisées au DMT de 2016-2022. Au cours de la période 105 plantes appartenant à 45 familles ont été étudiées. Les plantes les plus fréquemment étudiées étaient *Guiera senegalensis* (5 fois), *Adansonia digitata* (4), *Trichilia emetica* (4), *Pteleopsis suberosa* (4) et *Moringa oleifera* (4) (voir Tableau VI). Les familles les plus représentées sont les Leguminosae (27 espèces) suivies des Compositae (15) et des Malvaceae (11). Les plantes contiennent majoritairement les coumarines, les oses et holosides et les tanins. Les données de cette thèse pourront contribuer ainsi la mise au point d'une base de données de la chimie des plantes étudiées qui pourra être utilisé dans le cadre d'un contrôle de qualité des échantillons de ces plantes récoltées au Mali.

Mots clés : Mali, DMT, Etudes phytochimiques

Abstract

In Mali, many phytochemical studies have been carried out at the DMT as part of the valorisation of traditional medicine and finally to develop MTAs. The objective of this study was to make an overview of the phytochemical studies carried out at the DMT level of 2016-2022. We conducted a retrospective study on phytochemical studies carried out at the DMT of 2016-2022. The data were listed in the registers used to record the results of the phytochemical studies carried out the 2016-2022 DMT. During the period, 105 plants belonging to 45 families were studied. The most frequently studied plants were *Guiera senegalensis* (5 times), *Adansonia digitata* (4), *Trichilia emetica* (4), *Pteleopsis suberosa* (4) and *Moringa oleifera* (4) (see table IV). The most represented families are Leguminosae (27 species) followed by Compositae (15) and Malvaceae (11). Plants mainly contain coumarins, bones and holosides and tannins. The data of this thesis can thus contribute to the development of a database of the chemistry of the plants studied that can be used as part of a quality control of the samples of these plants collected of these plants collected in Mali

Keywords: Mali, DMT, Phytochemical studies

**SERMENT DE
GALIEN**

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