

MINISTRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple- Un But – Une Foi



UNIVERSITÉ DES SCIENCES,
DES TECHNIQUES ET DES
TECHNOLOGIES DE BAMAKO



FACULTÉ DE PHARMACIE

Année Universitaire 2019 – 2020

Thèse N° _____/FAPH

TITRE

Plantes médicinales utilisées dans la prise en charge de la dysfonction érectile par les tradipraticiens de l'Association « *Ton De Pena* » à Bamako.

Présentée et soutenue publiquement, le 14 /07 / 2020

Devant la Faculté de Pharmacie

Par : **M. Harouna NIANGALY**

Pour l'obtention du grade de Docteur en Pharmacie (Diplôme d'état)

JURY

Président : Pr Amagana DOLO
Membre : Pr Aly Douro TEMBELY
Pr Mahamadou TRAORE
Co-directeur: Dr. Mahamane HAIDARA
Directrice de thèse : Pr. Rokia SANOGO

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE PHARMACIE

ANNÉE UNIVERSITAIRE : 2019-2020

ADMINISTRATION

Doyen : Boubacar TRAORE / Professeur

Vice-doyen : Sékou BAH / Maitre de Conférences

Secrétaire principal : Seydou COULIBALY, Administrateur Civil

Agent comptable : Famalé DIONSAN, Inspecteur des finances.

PROFESSEURS HONORAIRES

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

DER: SCIENCES BIOLOGIQUES ET MÉDICALES

1. PROFESSEURS/ DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRÉNOMS	NOM	SPÉCIALITÉS
1	Noumirou	BABY	Hématologie
2	Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
3	Abdoulaye	DABO	Biologie-parasitologie
4	Mahamadou	DIAKITE	Immunologie-Génétique
5	Alassane	DICKO	Santé Publique
6	Abdoulaye	DJIMDE	Biologie / Parasitologie
7	Amagana	DOLO	Parasitologie-Mycologie
8	Akory Ag	IKNANE	Santé publique/ Nutrition
9	Ousmane	TOURE	Santé Publique/ Santé environnement
10	Boubacar	TRAORE	Parasitologie-Mycologie

2. MAITRES DE CONFÉRENCES/MAITRE DE RECHERCHE

+N°	PRENOMS	NOMS	SPECIALITE
1	Flabou	BOUGOUDOG	Bactériologie-Virologie
2	Aldjouma	GUINDO	Hématologie
3	Kassoum	KAYENTAO	Santé publique/Bio statistique
4	Bourèma	KOURIBA	Immunologie chef de DER
5	Issaka	SAGARA	Bio-statistique
6	Mahamadou soumana	SISSOKO	Bio-statistique
7	Ousmane	TOURE	Santé publique/ Santé environnement

3. MAITRES ASSISTANTS/ CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRÉNOMS	NOM	SPÉCIALITÉS
1	Mohamed	AG BARAIKA	Bactériologie-Virologie
2	Charles	ARAMA	Immunologie
3	Boubacar Tietie	BISSAN	Biologie Clinique
4	Djibril Mamadou	COULIBALY	Biologie Clinique
5	Seydou Sassou	COULIBALY	Biologie Clinique
6	Antoine	DARA	Biologie Moléculaire
7	Souleymane	DAMA	Parasitologie-Mycologie
8	Djeneba Koumba	DABITAO	Biologie Moléculaire
9	Laurent	DEMBELE	Biotechnologie Microbienne
10	Kletigui Casmir	DEMBELE	Biochimie Clinique
11	Seydina S. A.	DIAKITE	Immunologie
12	Yaya	GOITA	Biologie Clinique
13	Ibrahima	GUINDO	Bactériologie-Virologie
14	Aminatou	KONE	Biologie Moléculaire
15	Birama Apho	LY	Santé Publique
16	Almoustapha Issiaka	MAIGA	Bactériologie-Virologie
17	Dinkorma	OUOLOGUEM	Biologie Cellulaire
18	Fanta	SANGHO	Santé publique/Santé communautaire
19	Oumar	SANGHO	Epidémiologie

4. ASSISTANTS/ ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRÉNOMS	NOM	SPÉCIALITÉS
1	Djénéba	COULIBALY	Nutrition/ Diététique
2	Issa	DIARRA	Immunologie
3	Fatou	DIAWARA	Epidémiologie
4	Merepen dit Agnes	GUINDO	Immunologie
5	Falaye	KEITA	Santé publique/Santé environnement
6	N'Deye Lallah Nina	KOITE	Nutrition
7	Amadou Birama	NIANGALY	Parasitologie-Mycologie
8	Djakaridia	TRAORE	Hématologie

DER: SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1. PROFESSEURS/ DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRÉNOMS	NOM	SPÉCIALITÉS
1	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
2	Saïbou	MAÏGA	Législation
3	Rokia	SANOOGO	Pharmacognosie Chef de DER

2. MAITRES DE CONFÉRENCES/ MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRÉNOMS	NOM	SPÉCIALITÉS
	- Néant - -		

3. MAITRES ASSISTANTS/ CHARGÉ DE RECHERCHE

N°	PRÉNOMS	NOM	SPÉCIALITÉS
1	Loséni	BENGALY	Pharmacie hospitalière
2	Bakary Moussa	CISSE	Galénique
3	Yaya	COULIBALY	Législation
4	Issa	COULIBALY	Gestion
5	Balla Fatogoma	COULIBALY	Pharmacie hospitalière
6	Mahamane	H Aidara	Pharmacognosie
7	Hamma Boubacar	MAIGA	Galénique
8	Moussa	SANO GO	Gestion
9	Adiaratou	TOGOLA	Pharmacognosie

4. ASSISTANTS/ ATTACHÉ DE RECHERCHE

N°	PRÉNOMS	NOM	SPÉCIALITÉS
1	Seydou Lahaye	COULIBALY	Gestion Pharmaceutique
2	Daouda Lassine	DEMBELE	Pharmacognosie
3	Adama	DENOU	Pharmacognosie
4	Sékou	DOUMBIA	Pharmacognosie
5	Assitan	KALOGA	Législation
6	Ahmed	MAÏGA	Législation
7	Aïchata Ben Adam	MARIKO	Galénique
8	Aboubacar	SANGHO	Législation
9	Bourama	TRAORE	Législation

10	Karim	TRAORE	Sciences Pharmaceutique
11	Sylvestre	TRAORE	Gestion Pharmaceutique
12	Aminata Tiéba	TRAORE	Pharmacie hospitalière
13	Mohamed dit Sarmoye	TRAORE	Pharmacie hospitalière

DER: SCIENCES DU MEDICAMENT

1. PROFESSEURS/ DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRÉNOMS	NOM	SPÉCIALITÉS
1	Benoit yaranga	KOUMARE	Chimie Analytique Chef de DER
2	Ababacar I.	MAÏGA	Toxicologie

2. MAITRES DE CONFÉRENCES/ MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRÉNOMS	NOM	SPÉCIALITÉS
1	Sékou	BAH	Pharmacologie

3. MAITRES ASSISTANTS/ CHARGE DE RECHERCHE

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

4. ASSISTANTS/ ATTACHÉ DE RECHERCHE

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

DER : SCIENCES FONDAMENTALES

1. PROSEFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOMS	SPECIALITE
1	Mouctar	DIALLO	Biologie/ chef de DER
2	Cheick F	TRORE	Biologie/ Entomologie
3	Mahamadou	TRAORE	Génétique

2 MAITRES DE COFERENCE/ MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOMS	SPECIALITES
1	Lassana	DOUMBIA	Chimie Appliqué

3. MAITRES ASSISTANTS /CHARGE DE RECHERRCHE

N°	PRENOMS	NOMS	SPECIALITE
1	Abdoulaye	KANTE	Anatomie
2	Boureima	KELLY	Physiologie Médicale

4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHE

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

CHARGES DE COURS (VACATAIRES)

N°	PRENOMS	NOMS	SPECIALITE
1	Cheick oumar	BAGAYOKO	Informatique
2	Babou	BAH	Anatomie
3	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
4	Yacouba	COULIBALY	Droit commercial
5	Bouba	DIARRA	Bactériologie
6	Moussa I	DIARRA	Biophysique
7	Babacar	DIOP	Chimie

8	Aboubacary	MAIGA	Chimie organique
9	Massambou	SACKO	SCMP/SIM
10	Modibo	SANGARE	Anglais
11	Satigui	SIDIBE	Pharmacie Vétérinaire
12	Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-embryologie
13	Fana	TANGARA	Mathématiques
14	Djénébou	TRAORE	Sémiologie et Pathologie médicale
15	Mamadou B	TRAORE	Physiologie
16	Boubacar	ZIBEIROU	Physique

DEDICACE

Je dédie cette thèse à :

Allah, le Tout Puissant, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux, Omnipotent, Omniscient qui nous a créé.

Je me prosterne devant Toi pour implorer Ta miséricorde pour la vie ici-bas et pour la vie éternelle, par ta grâce j'ai pu mener à terme ce travail.

Au Prophète Mohamed, Paix et Salut sur Lui.

Nous resterons fidèles aux voies que vous nous avez montrées.

A mon grand-père et à ma grande mère feu Harouna dit Amakourou NIANGALY et Maloum ALPHAGALO

Vous avez travaillé ardemment pour le «Baouro » actuel cercle de Koro, vos enfants sont très fiers et pour nous les petits enfants, vos conseils et vos bénédictions ont beaucoup contribué à l'élaboration de ce précieux travail. Qu'Allah le Tout Puissant vous accorde son paradis.

A mon père Soumaïla NIANGALY

Papa, je ne pourrais jamais assez te remercier pour tes multiples conseils, l'éducation que vous m'avez donnée, ton implication durant tout au long de mon parcours, ton amour, ton soutien, tes encouragements ont été d'une grande aide pour moi merci beaucoup papa, ce travail est également le tien, je suis très fier d'être ton fils. Puisse Dieu te donner longue vie et une bonne santé afin de pouvoir toujours continuer à nous donner de bons conseils et à nous mettre sur le droit chemin.

A ma mère Djéneba DARA

Maman, les mots me manquent, je remercie le tout puissant de m'avoir donné toi comme maman merci pour ta patience, ton attention et ta persévérance à mon égard. Je ne saurais comment vous remercier après tant d'effort, d'inquiétude pour tes enfants tu as été d'un grand soutien et conseil. Maman, la voie que tu nous as montrée, l'éducation rigoureuse à laquelle tu nous as soumis est pour nous une lumière qui éclaire notre chemin.

Qu'Allah le Tout Puissant te donne encore longue vie et bonne santé.

A tous mes frères et sœurs Amadou, Karim, Modibo, Boubacar, Fatoumata dite Fanta, Amina, et Aïssata dite la jolie. Vos soutiens sans faille et votre désir ardent de me voir réussir m'ont aidé tout le long de mon parcours. Je suis fière de vous avoir comme frères. Ce travail est le couronnement de tout ce que vous avez fourni comme efforts et sacrifices. Sachez que rien de beau, rien de grand n'est possible sans l'union dans la famille. Je vous remercie infiniment.

A Mohomodou MAIGA dit Bâ

Bâ plus qu'un logeur, vous avez été un père pour moi. Grace à vos conseils et admiration toute la mission catholique de PEL Maoudé est Fier de moi, ce travail est donc le fruit de vos encouragements et abnégation.

A ma femme

Ton soutien n'a pas fait défaut pour la réalisation de ce document que le tout puissant nous accorde son amour parfait pour que nous soyons toujours heureux dans le bonheur, succès, longévité, amour, dans un corps plein de santé, dans un esprit plein d'imagination et de spiritualité.

A ma sœur : feu Djénèba NIANGALY et Marie DARA, puisse Allah t'accueille dans son paradis

A mes amis et compagnons de lutte Youssouf Douyon et Aboubacar A Goro, Oumou Sissoko, Henoc SAYE « Ce qu'il y a de meilleur au monde, c'est l'amitié et toutes les grandeurs de ce monde ne valent pas un bon ami ».

Merci pour le soutien sans faille.

A tous mes oncles et à toutes mes tantes

Ce travail est le résultat de votre soutien indéfectible, recevez mes reconnaissances et gratitude.

A mes cousins et à mes cousines.

Vous avez été toujours à mes côtés pendant les moments les plus difficiles. Soyons toujours unis,

A mes neveux et à mes nièces

Ce travail est aussi le vôtre. Je vous souhaite beaucoup de courage ; faites mieux que moi.

REMERCIEMENTS

Au corps professoral de la FMOS et la FAPH:

Pour la qualité de l'enseignement que vous nous avez dispensé avec dévouement, restera un précieux souvenir qui guidera notre vie professionnelle.

Veillez mes chers maîtres, agréer l'expression de ma profonde reconnaissance

A mes frères, sœurs, cousins, cousines, neveu, nièces, ce travail est le fruit du soutien que vous m'avez porté moralement, financièrement, matériellement tout le long de ce parcours merci pour tout.

A la jeunesse Gina DOGON faculté de pharmacie (FAPH) / faculté de médecine odonto stomatologie (FMOS) Dieu merci pour la confiance que vous avez porté à personne pour présider l'association, vous avez été compréhensif, je suis fier de vous et ce travail est aussi le fruit de vos soutien.

A l'association TON de PENA les mots me manquent pour vous remercier, ce document est sans doute le fruit de votre collaboration, merci infiniment que Dieu vous donne longue vie et beaucoup entente dans l'association.

A mes camarades thésards du laboratoire du DMT : Amakansa ONGOIBA, Aichata TEMBELY, Oumou DEMBELE, Amadou YARA, Claire KONE, Marie Hortense TIENOU, Issiaka faféré BAGAYOKO, Mariam BAGAYOKO, Kadidia DAOU, Moustapha TRAORE, Aliza sanata TOURE, Souleymane SIDIBE, Mamoutou SANGARE, Zoumana DEMBELE,

Je n'oublierai jamais ce temps formidable de joie et de partage de connaissances scientifiques entre collègues. Que Dieu nous aide à prospérer tout au long de notre carrière.

A toute ma promotion merci pour les moments partagés. La fraternité, la solidarité et l'attente qui nous ont permis d'arriver au bout malgré les multiples difficultés. Que Dieu nous assiste au cours de notre carrière. A tous les enseignants qui m'ont donné cours merci pour tous les efforts fournis. A tous ceux qui m'ont apporté leur concours pour la réalisation de ce travail je vous remercie; A toutes ces personnes dont j'ai eu l'immense privilège de croiser le chemin

MENTION SPECIALE

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

Au Docteur HAÏDARA Mahamane, Docteur DENOU Adama, Docteur Birama DIARRA, Docteur Amadou DIAKITE, Docteur Marie Nyoni SOGOBA, Docteur Sekou DOUMBIA et Docteur Amadou COUMARE, merci pour tous vos conseils, votre disponibilité et toute l'attention que vous nous avez accordée tout au long de cette thèse. Que Dieu vous bénisse et vous garde longtemps près de nous.

Aux personnels du Département de Médecine Traditionnelle : Tonton Fagnan Sanogo,

Tante Nani, Mme Koné Korotoumou, N'Golo Ballo, Tonton Adama Camara et tonton Ouologuème Merci pour votre aide et votre sympathie tout au long de ce travail.

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

HOMMAGE AUX MEMBRES DE JURY

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE JURY

Professeur Amagana DOLO

- Professeur titulaire en Parasitologie-Mycologie à la faculté de pharmacie (FAPH)
- Directeur de l'Ecole Doctorale des Sciences et des Technologies du Mali (EDSTM)
- Enseignant chercheur à la faculté de pharmacie (FAPH)

Honorable Maître,

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

Votre rigueur scientifique dans le travail bien fait, votre abord facile, vos soucis pour les autres font de vous cher maître un être plein émotion. «Ama » vous accorde longue vie dans la santé et prospérité, pour que plusieurs générations puissent bénéficier de votre enseignement de qualité.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Professeur Aly Douro TEMBELY

- Professeur titulaire en urologie à la FMOS de Bamako
- Chef de service d'urologie du CHU du point G
- Chirurgien-Urologue
- Endo-urologue
- Andrologue
- Président d'AMU Mali
- Enseignant chercheur
- Président du comité d'Etablissement Médicale (CME) du CHU du PG

Cher maître

Votre présence au sien de notre jury constitue pour nous un grand honneur, votre qualité humaine de courtoisie, votre simplicité, votre amour pour l'excellence font de vous un être exceptionnel. Trouvez dans ce travail, cher maitre, le témoignage de notre profonde gratitude. Que Dieu vous donne santé et longévité.

 A NOTRE MAITRE ET JUGE

Professeur Mahamadou TRAORE

Directeur de recherche à l'INSP (institut nationale de santé publique);

Chef du service de Cytogénétique et de Biologie de la Reproduction

Professeur de génétique à la Faculté de Pharmacie ;

Co-investigateur de l'étude sur les pathologies neurologiques héréditaires au Mali ;

Président de la Société Malienne de Génétique Humaine ;

Membre du consortium Human Hereditary and Health in Africa (H3Africa);

Membre de la Société Africaine de Génétique Humaine ;

Membre de la Société Malienne de Neurosciences. Cher maitre

C'est un honneur pour nous de vous avoir comme juge de ce travail, votre qualité humaine de courtoisie, votre simplicité, votre amour font de vous un maitre admiré. Trouvez dans ce travail, cher maitre, le témoignage de notre profonde gratitude. Que Dieu vous donne santé et longévité

 A NOTRE MAITRE ET CO DIRECTEUR DE THESE

Docteur Mahamane HAIDARA

- ❖ PhD en pharmacognosie
- ❖ Maître - Assistant en Pharmacognosie à la faculté de pharmacie (FAPH)
- ❖ **2012 – 2013** : Master 2 Recherche en Pharmacologie de l'Université Paul Sabatier de Toulouse, France
- ❖ **2015** : Lauréat du prix PASRES de la SOACHIM dans la thématique Chimie des substances biologiquement actives (2^{ème} meilleure communicateur) lors des 16^{ème} Journées Scientifiques Annuelles de la SOACHIM ; du 3 au 6 août 2015 à Abidjan, Côte d'Ivoire

- ❖ **2017** : Lauréat du prix PASRES de la SOACHIM dans la thématique Chimie des substances biologiquement actives (2^{ème} meilleure communicateur) lors des 18^{èmes} Journées Scientifiques Annuelles de la SOACHIM ; du 08 – 11 Août 2017 à Dakar, Sénégal
- ❖ **2018** : Doctorat de Recherche (PhD) en Pharmacognosie obtenue en cotutelle entre l'Institut supérieur de formation à la recherche appliquée (ISFRA) et l'Université Paul Sabatier de Toulouse
- ❖ **2019** : Lauréat du prix PASRES de la SOACHIM dans la thématique Chimie des substances biologiquement actives (1^{er} Prix de la meilleure communication Post - Doctorale) lors des 20^{èmes} Journées Scientifiques Annuelles de la SOACHIM ; du 06 – 09 Août 2019 à Bamako, Mali.

Cher Maître,

Vous nous faites un honneur en acceptant de codiriger ce travail. Vos critiques et suggestions ont été d'un apport inestimable pour la réalisation de ce document. Nous avons apprécié vos qualités humaines et scientifiques tout au long de ce travail. Votre sens élevé du travail bien fait, votre disponibilité constante et surtout votre patience font de vous un maître respectable et admiré. Trouvez ici toute notre admiration ainsi que notre profond respect.

 A NOTRE MAITRE ET DIRECTRICE DE THESE

Professeur Rokia SANOGO

- ❖ PhD en Pharmacognosie
- ❖ Professeur Titulaire des Universités du CAMES
- ❖ Chef de DER des Sciences Pharmaceutiques de la Faculté de Pharmacie
- ❖ Chef de Département Médecine Traditionnelle de l'INSP (institut nationale de santé publique)
- ❖ Experte de l'OOAS (Organisation Ouest Africaine de Santé) dans l'espace CEDEAO, OMS
- ❖ Présidente du comité scientifique interne et membre du comité scientifique et Technique de l'INSP (institut nationale de santé publique)
- ❖ 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.
- ❖ Membre de la commission scientifique de l'ordre

- ❖ Lauréate du Prix Scientifique Kwame Nkrumah de l'Union Africaine pour les femmes scientifiques (niveau régional, Edition 2016).
- ❖ Tableau d'honneur décerné le 08 mars 2017 par le Ministère de la promotion de la femme et SADIO 2017 pour la Science par le Ministère de la promotion de la femme et partenaires.
- ❖ Membre titulaire de l'Académie des Sciences du Mali, avril 2018.

Cher Maître,

Nous sommes très honorés de vous avoir comme directrice de thèse. Votre courtoisie, votre spontanéité font de vous un maître exemplaire. Nous sommes fiers d'avoir bénéficié de votre formation. Nous garderons de vous le souvenir d'un excellent maître, d'un professionnel digne de respect et de considération. Soyez assuré de notre gratitude. Veuillez accepter le témoignage de nos marques de considérations les plus respectueuses tout en vous remerciant de votre disponibilité et de votre générosité

LES SIGLES ET ABREVIATIONS

% : Pourcentage

°C : degré Celsius

µg: microgramme

µL: microlitre

AINS : Anti inflammatoire non stéroïdien

AlCl₃: Trichlorure d'Aluminium

AMM : Autorisation de mise sur le marché

BAW: Butanol-Acide acétique-Eau

CCM: Chromatographie sur Couche Mince

CI₅₀ : Concentration inhibitrice 50

Cm: Centimètre

DCM: Dichlorométhane

DL₅₀ : Dose létal 50

DMSO: Diméthyl sulfoxyde

DMT: Département de Médecine Traditionnelle

DPPH : 2,2- diphenyl-1-picrylhydrazyl

FAPH: Faculté de Pharmacie

FeCl₃: Trichlorure de Fer

FEMATH : Fédération Malienne de Traditérapeute et Herboriste

FSH : Hormone folliculo stimuline

GnRH : Hormone Gonadotrophine

H₂SO₄: Acide sulfurique

INSP: Institut National de Santé Publique

KG: kilogramme

KOH: Hydroxyde de Potassium

LDL : Lipoprotéine de faible densité

LH : Hormone lutéinisante

mCc : Masse Cendre Chlorhydrique

MCP : Médecine complémentaire et parallèle

Mm: Millimètre

MT : Médecine traditionnelle

MTA: Médicament Traditionnel Amélioré

NADPH : Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate

NH₄OH: Ammoniaque

OMS: Organisation Mondiale de la Santé

PH: Potentiel d'Hydrogène

Rf: Rapport frontal

SbCl₃ : Trichlorure d'antimoine

TPS : Tradi Praticien de Santé

TSH : Hormone Thyroïde stimuline

UV: Ultra-Violet

VIH: Virus de l'Immunodéficience Humaine

Liste des figures

Figure 1: Exemples de molécule de phosphodiesterase du type cinq	19
Figure 2: Structure de la Yohimbine	20
Figure 3: Structure de la Papavérine	21
Figure 4: Structure de la Testostérone	22
Figure 5: Structure de la Prostaglandine	23
Figure 6: N-acétyl cystéine	27
Figure 7: Acide ascorbique	27
Figure 8: Tocophérol	27
Figure 9: Provitamine	28
Figure 10: Photo d'une façade du Département de Médecine Traditionnelle.....	31
Figure 11 : poudre de la racine(A), l'écorce(B) et feuille(C) de <i>Prosopis africana</i>	33
Figure 12: Poudre de la racine(A), l'écorce(B) et feuille(C) de <i>Tamarindus indica</i>	33
Figure 13: Photo un jeune pied de <i>Tamarindus indica</i> prise derrière le centre émetteur sur la route de Kati le 18 /07/2019 par Harouna NIANGALY	59
Figure 14: Photo d'un pied de <i>Prosopis africana</i> prise derrière le centre émetteur sur la route de Kati le 18 /07/2019 par Harouna NIANGALY	66
Figure 15: 7,3',4'-trihydroxy-3-méthoxyflavone	68
Figure 16: Élément microscopique de la poudre de feuille de <i>Prosopis africana</i>	72
Figure 17: Éléments microscopique de la poudre d'écorce de <i>Prosopis africana</i>	73
Figure 18: Éléments microscopique de la poudre de racine de <i>Prosopis africana</i>	74
Figure 19: Éléments microscopique de la poudre de feuille de <i>Tamarindus indica</i>	75
Figure 20: Élément microscopique de la poudre de l'écorce de tige de <i>Tamarindus indica</i>	76
Figure 21: Éléments microscopique de la poudre de racine de <i>Tamarindus indica</i>	77
Figure 22: Chromatogramme des extraits de <i>Prosopis africana</i> révélé par FeCl₃ 10% (A) et par Godin (B)	81
Figure 23: Chromatogramme des extraits de <i>Tamarindus indica</i> révélé par FeCl₃ 10%(A) et par Godin (B)	85
Figure 24: Chromatogramme des extraits de <i>Prosopis africana</i> et de <i>Tamarindus indica</i> révélé par le 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH)	87

Liste des tableaux

Tableau I: Liste de quelques plantes médicinales utilisées dans le traitement de dysfonction érectile.....	25
Tableau II: Répartition des thérapeutes selon leur localité de consultation	46
Tableau III: Répartition des thérapeutes selon le sexe.....	46
Tableau IV: Répartition des thérapeutes selon l'âge	47
Tableau V: Les principales causes de la dysfonction érectile selon les thérapeutes	47
Tableau VI: liste des plantes par famille et par fréquence d'utilisation	55
Tableau VII: Liste des plantes des 21 recettes par noms en Bamanan et Dogon.....	56
Tableau VIII: Résultat de dosage de la racine écorce et feuille de <i>Prosopis africana</i> et <i>Tamarindus indica</i>	70
Tableau IX: caractères organoleptique.....	71
Tableau X: Résultat des réactions en tube.....	78
Tableau XI: La chromatographie sur couche mince du décocté, l'infusé et macéré de la feuille, racine et écorce du tronc du <i>Prosopis africana</i> dans le système Acétate d'éthyle-Méthyl Ethyle Cétone-Acide Formique –Eau (50-30-10-10) de proportion : 50-30-10-10	79
Tableau XII: La chromatographie sur couche mince du décocté, l'infusé et macéré de la feuille, racine et écorce du tronc du <i>Prosopis africana</i> dans le système Acétate d'éthyle-Méthyl Ethyle Cétone-Acide Formique –Eau (50-30-10-10) de proportion (suite).....	80
Tableau XIII: La chromatographie sur couche mince du décocté, de l'infusé et macéré de la feuille, racine et écorce du tronc du <i>Tamarindus indica</i> dans le système Acétate d'éthyle-Méthyl Ethyle Cétone-Acide Formique –Eau (50-30-10-10).....	82

Table des matières

INTRODUCTION:.....	1
1.1 OBJECTIFS :.....	3
1.1.1 Objectif général :.....	3
1.1.2 Objectifs spécifiques :.....	3
GENERALITES:.....	4
1.2 Historique	4
1.3 Définition :.....	5
1.4 Epidémiologie de la dysfonction érectile	5
1.5 Rappel anatomique et physiologique de l'Appareil sexuel masculin :.....	6
1.6 Physiopathologie :	8
1.7 Causes de dysfonction érectile	9
1.7.1 La dysfonction érectile d'origine organique	9
1.7.2 La dysfonction érectile d'origine psychogène	11
1.7.3 Causes médicamenteuses (iatrogènes) :	13
1.8 Signe cliques :.....	14
1.9 Diagnostic de la dysfonction érectile :	14
1.9.1 L'interrogatoire	15
1.9.2 L'examen clinique.....	15
1.9.3 Les examens complémentaires.....	16
1.9.4 Diagnostic positif	16
1.9.5 Diagnostic Différentiel :.....	16
1.10 Prévention de la dysfonction érectile	17
1.11 Traitement :	17
1.11.1 Traitements conventionnelle de la dysfonction érectile.....	17
1.11.2 Traitement traditionnel :.....	24
2 STRESS OXYDATIF	26

2.1	DEFINITIONS :	26
2.2	Sources des antioxydants :	26
2.3	Stress oxydant et la dysfonction érectile	28
3	MEHTODOLOGIE	29
3.1	Cadres de l'étude	29
3.1.1	Association TON de PENA :	29
3.1.2	Departement Medecine Traditionnelle (DMT)	29
3.2	Enquête ethnobotanique auprès des Tradipraticiens de santé (TPS) de Ton de Pena	31
3.2.1	Organisation de l'enquête	31
3.2.2	Période et durée de l'enquête	32
3.2.3	Sélection des membres enquêtés	32
3.2.4	Collecte des données	32
3.2.5	Considérations éthiques	32
3.2.6	Analyse des données de l'enquête	32
3.3	Collecte de données sur les deux plantes sélectionnées et rédaction des deux monographies	32
3.3.1	Matériel	32
3.3.2	Méthodes	32
3.3.3	Analyse des données webographiques et bibliographiques :	32
3.3.4	Sélection des plantes	33
3.3.5	Plan de rédaction des deux monographies :	33
3.4	Analyse des drogues des deux plantes	33
3.4.1	Matériel végétal :	33
3.4.2	Méthodes	34
4	RESULTATS	46
4.1	De l'enquête	46
4.1.1	Profil sociodémographique des personnes enquêtées	46

4.1.2	Causes de dysfonction érectile selon les thérapeutes	47
4.1.3	Données ethnobotaniques.....	48
4.1.4	Recettes	48
4.1.5	Plantes.	54
4.2	Monographie des deux plantes sélectionnées.....	57
4.2.1	<i>Tamarindus indica</i> Linn (Leguminosea).....	57
4.2.2	<i>Prosopis africana</i> (Guill et Perr) Taub (Mimosaceae)	65
4.3	Détermination des caractères botaniques, physicochimiques et la caractérisation des constituants antiradicalaires	70
4.3.1	Détermination des teneurs et substances extractibles:	70
4.3.2	Qualité botanique du matériel végétal.....	71
4.3.3	Caractérisation des constituants chimiques.....	78
4.3.4	Activité anti radicalaire :	87
5	COMMENTAIRE ET DISCUSSION.....	90
6	CONCLUSION	94
7	RECOMMANDATION	95
8	REFERENCE	96
9	ANNEXE	104

INTRODUCTION

INTRODUCTION:

La dysfonction érectile se définit comme étant « l'incapacité persistante ou récurrente pour un homme à obtenir ou à maintenir une érection suffisante du pénis pour permettre une activité sexuelle » [Lue et *al.*, 2004].

La dysfonction érectile est une pathologie fréquente. En Europe, près de 39 % des patients ont occasionnellement des problèmes d'érection, et 11 % au moins en ont une fois sur deux rapports sexuels ; cela représente 500 000 personnes en Suisse où l'on compte un trouble sur quatre rapports et en France plus de 2 000 000 d'hommes en souffrent [Rudelle et *al.*, 1993]. Il existe peu de données en Afrique noire sur la dysfonction érectile car il s'agit d'un sujet tabou ou on aborde avec beaucoup de pudeur. Au Sénégal la prévalence de la dysfonction érectile était 26% [Diao et *al.*, 2007]. Une étude menée au Mali dans le service d'urologie de l'hôpital du point G a rapporté une fréquence de 9,6% chez les patients dont 71% étaient des polygames et 18% des monogames [Tembely et *al.*, 2016].

Les facteurs impliqués dans la survenue de la dysfonction érectile sont : l'âge, le diabète, les maladies cardiovasculaires, les affections urogénitales, psychiatriques et toute maladie chronique. Le tabac, les facteurs hormonaux et certains médicaments (les bêtabloquants, les anti-androgènes, thiazidines, les antidépresseurs), sont également impliqués dans la survenue de la dysfonction érectile [Droupy, 2005].

Les traitements conventionnels les plus connus sont les inhibiteurs de phosphodiesterase du type 5 comme Viagra® (Sildénafil), Cialis® (Tadalafil), Levitra® (Vardenafil), qui constituent la première intention [Giuliano et *al.*, 2001]. L'injection intra caverneuse d'une médication vaso-active, les implants et la chirurgie constituent l'alternative en médecine conventionnelle en cas d'allergie ou échec par les inhibiteurs de phosphodiesterase du type 5. En plus des coûts élevés, ces traitements présentent des effets secondaires néfastes et ne doivent pas être utilisés en cas d'insuffisance cardiaque, d'hypotension, rétinite pigmentaire et en cas d'utilisation des dérivés Nitrés [Giuliano et *al.*, 2001]. Il existe des alternatives thérapeutiques, à base de la yohimbine isolée des écorces de *Pausinystalia johimbe* (K.Schum.) Pierre ex Du Puy & Beille (Rubiaceae) [Isaac, 2009] et la papavérine isolée de la capsule de *Papaver somniferum* L. (Papaveraceae) [Virag, 1982]. Dans ce contexte, il est important de mener des investigations auprès de tradipraticiens de santé et les marabouts qui constituent le premier recours dans la prise en charge de la dysfonction érectile ou l'impuissance sexuelle.

Notre travail a pour objectif de recenser des plantes médicinales utilisées dans la prise en charge de la dysfonction érectile au niveau départ des tradipraticiens de santé membres de l'Association Ton de PENA, dans le District de Bamako.

MOTIVATIONS

Ce travail a été motivé par :

- la fréquence élevée de la dysfonction érectile
- le coût élevé de la prise en charge de la dysfonction érectile par la médecine conventionnelle.
- La volonté de contribuer à la valorisation de la médecine traditionnelle à travers la recherche d'un phytomédicament traditionnel efficace moins coûteux dans la prise en charge de la dysfonction érectile (l'impuissance sexuelle)

1.1 OBJECTIFS :

1.1.1 Objectif général :

Etudier plantes médicinales utilisées dans la prise en charge de la dysfonction érectile par les tradipraticiens de l'association « *Ton de Pena* » à Bamako

1.1.2 Objectifs spécifiques :

- ✚ Recenser les plantes médicinales utilisées dans la prise en charge de la dysfonction érectile à Bamako (Mali),
- ✚ Sélectionner deux plantes
- ✚ Rédiger la monographie de ces deux plantes,
- ✚ Déterminer les éléments de contrôle de qualité (botanique et physico-chimique) des drogues des plantes sélectionnées,
- ✚ Caractériser les constituants antiradicalaires des extraits de ces drogues

GENERALITE

GENERALITES:

1.2 Historique

Les troubles de l'érection sont sans doute une préoccupation aussi vieille que l'humanité. Des peintures rupestres datant des milliers d'années illustrent sans équivoques possibles des phallus dans des situations les plus variées et montrent que l'érection a de tout temps symbolisé la force et la santé virile. Un pénis en érection a, depuis la nuit des temps, toujours été compris comme une expression de fécondité [Hauri, 2002].

La dysfonction érectile est connue depuis des millénaires. La première description concrète a été décrite pendant la civilisation égyptienne avec le papyrus de KAHUN en 2000 avant J-C. Plus récemment au 19^e siècle l'impuissance est traitée par les vénérologues sous le terme de « perte de virilité » et par les psychiatres sous la catégorie « neurasthénie sexuelle ». Au 20^e siècle un début de théorisation est fourni avec l'apparition d'explications psychanalytiques à l'impuissance masculine, elles sont au nombre de deux :

L'une est une conception intrapsychique formulée par FERENCZI en 1908. Celui-ci a proposé la définition suivante : « l'impuissance psycho-sexuelle est un symptôme partiel d'une psychonévrose, en accord avec la thèse de FREUD, à savoir qu'il s'agit toujours de la manifestation symbolique du souvenir d'événements sexuels vécus dans la première enfance puis refoulés dans l'inconscient, du désir inconscient visant à leur répétition, et du conflit psychique qui en résulte ».

L'autre d'origine psycho-sociale formulée par STEKEL postule que « l'impuissance est une maladie sociale qui ne peut être comprise qu'à une époque précise » et que « le maximum de la capacité sexuelle de l'homme ne dépend pas de son âge mais de l'objet de son désir qui lui est proposé ». STEKEL avec son ouverture psycho-sociale pointe donc l'importance du partenaire et des normes sociales dans l'impuissance masculine.

Une avancée importante dans la compréhension de l'impuissance masculine a lieu dans les années soixante avec les travaux de MASTERS ET JOHNSON qui ont été les premiers à distinguer la notion d'impuissance primaire et secondaire mais également à faire une distinction entre les origines physiques et psychiques de ce trouble. Ils abandonnèrent donc les théories psychanalytiques et les remplacèrent par un modèle psycho-physiologique plus moderne.

Dans les années quatre-vingt des avancées scientifiques importantes ont lieu comme la découverte du rôle du monoxyde d'azote dans l'érection et comme la découverte de l'action de la papavérine en injection intra-caverneuse. Ces avancées ont coïncidé avec l'entrée des Urologues dans le domaine de l'impuissance masculine. Grâce à ces derniers, on assiste à cette période à l'accélération de la médicalisation de l'impuissance avec une reformulation sous le terme de « dysfonction érectile » (DE), aboutissant ainsi aux définitions actuelles [Hicquel, 2012].

1.3 Définition :

La dysfonction érectile a donc été définie comme « l'incapacité persistante ou récurrente pour un homme à obtenir ou à maintenir une érection suffisante du pénis pour permettre une activité sexuelle » [Lue et *al.*, 2004].

Dans le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM-IV) réalisé en 2003, l'association américaine de psychiatrie met le ressenti du patient et du couple au centre de la définition. La dysfonction érectile est donc définie comme : « l'incapacité persistante ou répétée à atteindre ou à maintenir jusqu'à l'accomplissement de l'acte sexuel, une érection adéquate, à l'origine d'une souffrance marquée ou de difficultés interpersonnelles ».

1.4 Epidémiologie de la dysfonction érectile

Les dysfonctions érectiles sont fréquentes. En Europe près de 39 % des patients ont occasionnellement des problèmes d'érection, et 11 % au moins en ont une fois sur deux rapports sexuels ; cela représente 500 000 personnes en Suisse où l'on compte un trouble sur quatre rapports et en France plus de 2 000 000 d'hommes en souffrent [Rudelle, 1993].

Il existe peu de données en Afrique noire sur la dysfonction érectile car il s'agit d'un sujet tabou ou on aborde avec beaucoup de pudeur. Au Sénégal la prévalence de la dysfonction érectile était 26% [Diao et *al.*, 2007]. Une étude menée au Mali dans le service d'urologie de l'hôpital du point G a rapporté une fréquence de 9,6% chez les patients dont 71% étaient des polygames et 18% des monogames [Tembely et *al.*, 2016].

Les dysfonctions érectiles dépendent essentiellement de trois paramètres, outre leur autre manifestation idiopathique. Ces 3 paramètres sont : l'âge du sujet, sa situation familiale et les pathologies préexistantes.

- Par rapport à l'âge, les statistiques montrent que 2% des hommes dans la quarantaine sont concernés, tandis qu'à partir de la soixantaine cette prévalence monte à 25% [Issac,

2009]. Finalement, plusieurs auteurs s'entendent pour dire que le vieillissement entraîne un déclin de la fonction sexuelle chez l'homme en bonne santé; les érections apparaissent plus lentement et sont moins rigides, l'éjaculation est moins vigoureuse, le volume éjaculatoire diminue, la période réfractaire s'allonge, la sensibilité tactile du pénis s'émousse et les érections nocturnes voient leur fréquence et leur durée décroître.

- Par rapport à la situation familiale, la prévalence est beaucoup accentuée chez les hommes mariés que chez les célibataires, dans une population d'hommes âgés de 50 ans au moins [Issac, 2009].
- Globalement, un mauvais état général, l'existence d'un diabète, d'une maladie cardiovasculaire, d'une maladie psychiatrique, de troubles psychologiques, de conditions socioéconomiques défavorables, d'un tabagisme, d'un déficit hormonal sont des facteurs de risque de dysfonction érectile établis, et également certains médicaments tels que la Cimétidine, Amlodipine, la Metformine [Traoré, 2018].

L'activité physique, la minceur, une faible consommation d'alcool, l'absence de tabagisme diminuent le risque de dysfonction érectile [Traoré, 2018].

1.5 Rappel anatomique et physiologique :

L'appareil sexuel masculin est composé du pénis, des testicules et du scrotum.

Le pénis constitue un support idéal à la congestion. Il est constitué de trois cylindres de tissu érectile :

- ✚ le corps spongieux au niveau de la face ventrale du pénis qui entoure l'urètre,
- ✚ les corps caverneux au nombre de deux.

Ces trois structures sont vascularisées par les artères dorsales, les artères caverneuses et les artères bulbo-urétrales. Le retour veineux se fait par la veine dorsale superficielle et la veine dorsale profonde [Trudel, 2011].

- ✚ Les étapes de la fonction sexuelle

La fonction sexuelle chez l'homme s'effectue en quatre étapes ou phase et comporte également des réactions extra -génitales importantes

❖ La phase d'excitation

Elle est caractérisée par l'apparition rapide de l'érection qui peut disparaître partiellement puis revenir pendant une période prolongée. Au niveau du scrotum, on remarque un épaississement

du tégument dû à la vasocongestion localisée, à la contraction des fibres musculaires et une augmentation de la tension [Trudel, 2011].

❖ **La phase du plateau**

Le diamètre du pénis subit une augmentation vasocongestive involontaire, en particulier dans la zone du gland. Elle correspond au moment où la rigidité de l'érection est maximale. Les glandes de Cowper (glandes situées de chaque côté de l'urètre) sécrètent le liquide pré-éjaculatoire et le gland change parfois de couleur à la fin de la phase. Il passe du rose à un rouge-violet en raison de la stase sanguine. Les testicules s'élèvent vers le périnée et leur volume augmente de près de 50% par rapport à leur état au repos [Trudel, 2011].

❖ **L'orgasme**

L'imminence de l'orgasme est ressentie lorsque l'éjaculation semble inévitable et ne peut plus être retenue. Il se caractérise par l'expulsion du liquide séminal hors des organes accessoires ou secondaires de reproduction dans l'urètre prostatique et par sa progression vers l'urètre jusqu'au méat urinaire. Ce mouvement s'effectue par des contractions involontaires et coordonnées du sphincter, de l'urètre, des muscles ischio-caverneux, bulbo-spongieux, transverses profonds et superficiels du périnée [Trudel, 2011]. L'orgasme s'accompagne de tensions musculaires, de modifications du rythme respiratoire, de tachycardie, d'une élévation de la tension ainsi que d'une rougeur cutanée. En termes de durée, l'orgasme est la phase la plus courte du cycle de la réponse sexuelle. Il est généralement moins long chez l'homme que chez la femme. Cette différence peut s'expliquer par le fait que chez la femme, la vasocongestion s'étend à toute la région pelvienne, alors que chez l'homme elle se limite aux organes sexuels. À la différence de la femme, la réaction sexuelle chez l'homme présente une période réfractaire suivant immédiatement l'orgasme qui varie en fonction de l'âge, du niveau de stimulation sexuelle et des différences individuelles [Langis et al., 2010].

Au cours de cette période, l'homme présente une résistance psychophysiologique à toute stimulation sexuelle pouvant durer de quelques minutes chez le jeune homme à plusieurs heures chez l'homme plus âgé [Langis et al., 2010].

❖ La phase de résolution

La phase de résolution signifie la détumescence de la verge qui va retrouver sa flaccidité de base. On assiste à la disparition des effets de la vasocongestion.

Sur le plan extra-génital, elle se déroule assez rapidement sauf pour la contraction musculaire qui peut perdurer jusqu'à cinq minutes. Le scrotum perd rapidement son apparence congestionnée et tendue, le tégument plissé réapparaît. Les testicules reprennent leur taille initiale et descendent à l'intérieur du scrotum. Cette réaction peut toutefois être rapide ou lente suivant la longueur de la phase du plateau [Defraigne et *al.*, 2008].

La détumescence résulte de la remise en tension des fibres musculaires lisses. L'apport artériel se réduit, le sang emprisonné dans la verge s'élimine par les veines caverneuses permettant la sortie de sang et son renouvellement nécessaire à l'oxygénation des tissus au cours de l'érection.

Autres modèles de réponses sexuelles proposées

En 1977, deux autres médecins américains, Helen Kaplan et Harold Lief ont rajouté à cette physiologie, la phase de désir avant la phase d'excitation. Elle est occupée par des idées et des fantasmes érotiques et le souhait d'avoir des rapports sexuels.

Elle est difficile à définir précisément mais est toutefois une composante importante de l'activité sexuelle [Langis et *al.*, 2010]. On peut également citer le modèle de satisfaction subjective de Zilbergelg et Ellison, le modèle cognitif de Walen et Roth ou encore celui de Basson qui énonce le principe selon lequel il ne peut y avoir d'excitation sexuelle sans l'existence d'un sentiment positif envers le partenaire [Langis et *al.*, 2010]

1.6 Physiopathologie :

La multiplicité des systèmes intervenant pour permettre l'érection, et leurs intrications les uns dans les autres, exigent une parfaite synchronisation pour mener à bien ce processus. La défaillance d'un de ces systèmes peut à lui seul être à l'origine d'une dysfonction érectile. Pour bien comprendre cette physiopathologie, il faut savoir tout d'abord que la dysfonction érectile peut relever de mécanismes organiques mais aussi fonctionnels, dont il est indispensable de faire la part des choses pour pouvoir donner à chaque patient le traitement le plus adapté. Ces mécanismes (qu'ils soient organiques ou fonctionnels) relèvent d'affections vasculaires, endocriniennes, neurologiques, iatrogènes, psychologiques ou même psycho-sociales [Blanc et *al.*, 1998]. En effet l'artériosclérose, certaines maladies cardiaques, l'hypertension artérielle, et d'autres affections peuvent entraîner la dysfonction érectile, de même que de nombreux

Thèse en pharmacie 2019-2020

traitements médicamenteux. Des facteurs personnels ou professionnels peuvent aussi produire ou favoriser la dysfonction érectile. De plus il y a presque toujours une association entre des causes psychologiques et des maladies organiques ; car l'un entraîne évidemment l'autre, et vice versa. Mais quelles que soient les nuances à apporter au fonctionnement du réflexe de l'érection, au niveau de la commande, la distinction entre érection psychogène et réflexogène paraît trop schématique, toutes les stimulations agissent par sommation et, il en irait de même pour les différentes modulations centrales, inhibitrices ou facilitatrices ; car au niveau de l'organe, la résultante des actions de tous ces systèmes est stéréotypée : le pénis obéit à la loi du tout ou rien [Isaac, 2009].

1.7 Causes de dysfonction érectile

1.7.1 La dysfonction érectile d'origine organique

La dysfonction érectile d'origine organique est rare et la démarche diagnostique doit être menée de façon systématique, pour tenter de découvrir une cause vasculaire (artérielle ou veineuse), tissulaire, neurologique ou endocrinienne et ou médicamenteuse [Traoré, 2018].

- Lésions vasculaires

Les causes artérielles :

L'hypertension artérielle est souvent impliquée dans la dysfonction érectile ; mais ce sont surtout les médicaments utilisés pour le traitement de l'hypertension artérielle qui peuvent en être la cause. La dysfonction cesse habituellement quelques temps après l'arrêt du traitement antihypertenseur.

Les atteintes veineuses

On peut observer une « fuite veineuse » (défaut d'occlusion) au niveau des veines du pénis : le sang s'échappe des corps caverneux au cours de l'érection. En fait, l'existence de ce type de fuite est actuellement remise en question.

Les séquelles de priapisme constituent une cause de dysfonction érectile irréversible, de même que la sclérose en plaque

- Atteintes tissulaires

Les structures péniennes, comme tous les autres tissus de l'organisme humains, sont exposées à des dommages plus ou moins importants et au vieillissement :

- **Lésion des corps érectiles**

- ✚ **Fibrose du tissu aréolaire**

Cette fibrose est la conséquence d'une atteinte des corps caverneux, dont les lacunes sont remplies de sang noir et épais, entraînant une érection douloureuse et anormalement prolongée dans le temps. C'est le priapisme (de diagnostic purement clinique), dont la prise en charge relève de l'urgence, et en l'absence d'intervention chirurgicale rapide, la détumescence n'apparaît que lentement au prix d'une fibrose du tissu aréolaire qui fait perdre toute possibilité de nouvelle érection.

- ✚ **L'induration des corps caverneux**

C'est la maladie de LaPeyronie. Décrite par François gigot de LaPeyronie, médecin de Louis XV, cette maladie est une lésion bénigne qui entraîne une densification localisée de la paroi d'un corps caverneux (albuginée). Son évolution, variable, se fait souvent vers la régression spontanée en laissant localement une induration nette, une « plaque » dure palpable à l'examen clinique au niveau du pénis. La déviation du pénis en érection du côté de la plaque (empêchant la rigidité rectiligne pénienne) en est une conséquence ; mais ce n'est qu'en cas de déformation importante qu'il peut y avoir une dysfonction. Rarement cette affection évolue vers une sclérose du tissu aréolaire. Son évolution spontanée se fait plutôt vers la régression au bout de deux ans environ [professeur DEBRE Traité d'urologie Pathologie de l'appareil génital de l'homme Tome IV l'impuissance]. Et si l'incurvation est majeure, une intervention chirurgicale simple peut rendre le pénis rectiligne mais avec deux réserves : le redressement se fait au prix d'un certain raccourcissement du pénis, et il ne faut opérer que si la maladie est tout à fait stabilisée.

- ✚ **Remaniement du tissu conjonctif**

On assiste souvent à une hyper production de collagène, au détriment de l'élastine. Ce remaniement tissulaire est à l'origine de la perte de la myorelaxation des corps érectiles, et de l'altération des propriétés mécaniques de l'albuginée des corps caverneux devenue peu extensible, donc ne favorisant plus une occlusion veineuse satisfaisante.

- ✚ **Traumatismes du bassin**

Lorsqu'ils entraînent une rupture de l'urètre, les traumatismes du bassin peuvent également être à l'origine de la dysfonction érectile. Une fracture de la verge peut entraîner les mêmes conséquences [Porst Harmut and Buvat Jacques and the Standards Committee of The International Society for Sexual Medicine].

- **Atteintes neurologiques**

Toute altération des transmissions inter synaptiques, toute modification de la sensibilité des cellules musculaires lisses du pénis aux neuromédiateurs, est susceptible d'altérer le réflexe de l'érection. Ceci se rencontre principalement dans les traumatismes de la moelle épinière, la maladie de Parkinson, le tassement des vertèbres lombaires et/ou sacrées, le syndrome de la queue de cheval.

- **Atteintes hormonales**

L'érection a un lien étroit avec les hormones mâles, en particulier la testostérone ; mais la diminution du taux de testostérone dans le sang est plus souvent associée à une baisse de la libido, une perte d'intérêt pour le sexe, qu'à une dysfonction érectile. Le taux de cette hormone diminue progressivement à partir de 40-50 ans, et cette diminution est d'environ 30% vers l'âge de 70 ans. Cependant, la plupart des hommes gardent un taux de testostérone dans les limites de la normale, si bien que 5% [Kamina, 2005] seulement des patients consultant pour dysfonctionnement érectile ont un taux de testostérone dans le sang inférieur à la normale. Il faut noter aussi qu'il n'y a pas chez l'homme de baisse hormonale brutale comparable à la ménopause chez la femme.

- **Autres causes hormonales :**

On peut citer l'hypogonadisme (conséquence d'une tumeur hypophysaire), un traitement par œstrogènes ou anti androgènes, une castration médicale ou chirurgicale, l'hyper ou l'hypothyroïdie, les maladies des glandes surrénales (maladie de Cushing, maladie d'Addisson), l'augmentation de la prolactinémie au cours de l'insuffisance rénale chronique où de nombreuses hormones ont une sécrétion et un métabolisme modifiés (d'où l'intérêt du dosage de la créatininémie) [Kamina, 2005]

1.7.2 La dysfonction érectile d'origine psychogène

La dysfonction érectile d'origine psychogène est la plus fréquente, ceci s'expliquant par le fait que la mise en route et la coordination de tous les appareils (hormonaux, vasculaires et neurologiques) impliqués pour une fonction sexuelle correcte, sont assurées par le chef

d'orchestre hypothalamo- hypophysaire. De plus la « partition sexuelle » est écrite à l'étage cérébral supérieur, au plus profond du psychisme et dans les aires d'intégration spécifiques.

En effet, la découverte chez l'enfant de la sexualité, l'apprentissage de ladite sexualité par l'adolescent et sa pratique à l'âge adulte dans des conditions socio-culturelles particulières, toutes ces étapes de la vie sexuelle peuvent conduire à tout moment et à tout âge à des situations psychologiques conflictuelles, entraînant le dysfonctionnement d'un appareil physique pourtant sain.

Les causes les plus fréquentes des dysfonctions érectiles d'origine psychogène sont les suivantes:

- La peur de ne pas être « à la hauteur » devant une nouvelle partenaire.
- L'angoisse de la performance : certains hommes se doivent d'être performants à tout prix, même lorsque leur désir n'est pas au rendez-vous (cas de l'accomplissement des « devoirs » conjugaux par exemple).
- Le désintérêt érotique pour la partenaire.
- Le stress, la fatigue, les soucis professionnels sont aussi très souvent responsables de dysfonction érectile sinon de pannes sexuelles occasionnelles.
- Enfin, le cas le plus classique que beaucoup d'hommes connaissent dans leur vie : à la suite d'une première difficulté d'érection pour des causes diverses énumérées ci-dessus, la peur d'un nouvel échec lors du rapport suivant, provoquera une dysfonction érectile chez cet homme pour deux raisons :

D'une part la peur de l'échec sera responsable d'une sécrétion d'adrénaline, qui est une substance inhibitrice de l'érection.

D'autre part elle rendra cet homme spectateur de son propre sexe (son esprit ne sera concentré que sur son sexe), ce qui diminuera la réceptivité de son cerveau au message érotique venant de sa partenaire et, ainsi, il s'empêchera lui-même de « bander », créant de toutes pièces sa propre dysfonction érectile [Defraigne et *al.*, 2008].

Le mécanisme de l'érection est involontaire (tout comme le battement du cœur). Pour avoir une bonne érection il ne faut donc pas avoir peur d'en avoir une mauvaise et il faut se laisser aller à l'érotisme qui émane de l'autre partenaire en oubliant son propre sexe. L'érection ne peut pas se déclencher par la seule volonté ; par contre toute concentration de l'esprit sur autre chose qu'un stimulus érotique, empêchera fatalement l'érection de se produire [Isaac, 2009].

1.7.3 Causes médicamenteuses (iatrogènes) :

Médicaments (bêta bloquant, anti androgène, Thiazidiques, digitalines, antidépresseurs, neurologique), radiothérapie.

Les Bêta bloquants

Depuis longtemps les bêta-bloquants ont été incriminés pour leur effet néfaste sur l'érection. Les études ont démontré que cette dysfonction était dose dépendante et était d'avantage ressentie par les patients lors de l'utilisation de bêta-bloquants non sélectifs, d'ancienne génération comme le propranolol.

L'aténolol qui est plus récent et plus sélectif a un effet intermédiaire tandis que les bêta - bloquants vasodilatateurs tels que le céliprolol, le carvedilol et le nébivolol semblent avoir un effet moins défavorable.

Les bêta-bloquants non cardio sélectifs inhiberaient l'activité des cellules de Leydig par l'intermédiaire des récepteurs bêta -2-adrénergiques [Baumhäkel et *al.*, 2011].

Les anti-androgènes

Les troubles de l'érection et la baisse de la libido sont directement liés à la chute de la testostérone. Ces manifestations sont très fréquentes lors de l'utilisation des analogues de la LH-RH [Chevalier, 2006].

Les thiazidiques

Les diurétiques thiazidiques ont été les antihypertenseurs les plus impliqués dans la survenue de dysfonctions érectiles. Les mécanismes responsables des effets négatifs des thiazidiques sur la fonction érectile sont inconnus. Il a été suggéré que l'appauvrissement de sodium entraîne une augmentation de l'activité alpha-2-adrénergique déprimant la fonction érectile. Ils sont également responsables d'une perte de la libido et de troubles de l'éjaculation. Ils augmenteraient les taux de prolactine et d'œstrogènes. Les diurétiques de l'anse semblent être mieux tolérés sur le plan sexuel et peuvent remplacer un diurétique thiazidique [Dugré, 2008].

Digitalines

La digoxine est un glycoside cardiotonique extrait de la feuille de *Digitalis lanata* utilisée dans le traitement de l'insuffisance cardiaque. Elle est responsable de troubles de l'érection par de multiples mécanismes. Elle diminue les taux de testostérone libre et augmente les taux

d'œstradiol [Neri et *al.*, 1987]. Elle inhiberait la relaxation induite par l'acétylcholine et par le NO et augmenterait le tonus du muscle lisse caverneux [Gupta et *al.*, 1998].

Antidépresseurs

Dans un premier temps, il convient de noter qu'il est parfois difficile d'imputer les troubles de la sexualité aux antidépresseurs, quand la pathologie elle-même en est à l'origine. En effet, une perte d'intérêt pour la sexualité a été rapportée chez 72% des patients souffrant de dépression unipolaire et chez 77% des patients déprimés bipolaires [Casper et *al.*, 1985].

Les troubles sexuels induits par les antidépresseurs sont dus à l'augmentation des concentrations en neurotransmetteurs (sérotonine, noradrénaline), mais également au blocage des récepteurs adrénergiques, cholinergiques, ou histaminergiques

1.8 Signe cliques :

Les signes cliniques sont entre autres : [Kuhn, 2001].

- Une hypogonadisme.
- atteinte neurologique ou vasculaire.
- l'évaluation de la composante psychologique.

1.9 Diagnostic de la dysfonction érectile :

Le but est donc de comprendre la ou les causes probables et d'accompagner la personne convenablement avec les médicaments avec les plantes. En parallèle, adressez systématiquement les problèmes de stress. Le diagnostic d'une dysfonction érectile se base sur un bon interrogatoire et un examen clinique soigneux. Ceux-ci peuvent être suffisants pour poser le diagnostic l'étiologique [Cuzin et *al.*, 2005 ; Costa et *al.*, 2003 ; Hatzimouratis et *al.*, 2010].

1.9.1 L'interrogatoire

L'anamnèse doit tout d'abord faire préciser les caractéristiques du trouble :

- sa description précise (absence d'érection, érections instable, tumescence sans rigidité) et la possibilité ou non de pénétration et de coït ;
- sa chronologie (survenue brutale ou progressive, durée, caractère intermittent ou permanent)
- les éventuels événements déclenchant (stress, troubles affectifs).

Les antécédents seront également précisés :

- antécédents médicaux (maladie cardio-vasculaire, diabète) ;
- antécédents chirurgicaux (chirurgie pelvienne, vasculaire) ;
- traumatisme du rachis ou du bassin.

Enfin, on recherchera d'éventuels facteurs toxiques ou iatrogènes :

- tabagisme, alcoolisme ;
- prise de β -bloquants, d'anti-androgènes, de thiazidiques, de digitaliques, d'antidépresseurs ou d'antipsychotiques. [Cuzin et *al.*, 2005]

1.9.2 L'examen clinique

A côté du toucher rectal, qui fait partie de l'examen de base chez tout patient > 50 ans, l'examen urologique ; l'examen clinique recherche selon le cas :

- ✚ une anomalie anatomique de la verge (maladie de LaPeyronie) ;
- ✚ un déficit artériel (pouls de l'artère dorsale de la verge) ;
- ✚ un déficit neurologique, celui-ci pouvant concerner la sensibilité périnéale (sensibilité tactile et thermo algique de la verge, du scrotum, de la face interne des cuisses et de la région péri-anale), le tonus sphinctérien anal (toucher rectal), les réflexes bulbo-caverneux (contraction du sphincter anal lors du pincement du gland) et crémastérien (ascension testiculaire lors de la stimulation de la face interne de la cuisse homolatérale).

Notons en effet que la dysfonction érectile peut parfois constituer un des premiers signes d'une pathologie neurologique [Moral et *al.*, 2001; Huyghe et *al.*, 2008].

1.9.3 Les examens complémentaires

Les examens complémentaires doivent être prescrits en fonction du contexte et des données de l'interrogatoire et de l'examen clinique. Les examens les plus couramment prescrits sont les suivants :

- ✚ bilan biologique, avec glycémie à jeun, bilan lipidique et bilan hormonal (testostéronémie, prolactine, TSH...) si une pathologie endocrinienne est suspectée
- ✚ écho-doppler pénien si une insuffisance artérielle est suspectée ; [Cuzin et *al.*, 2005; Costa et *al.*, 2003; Hatzimouratis et *al.*, 2010]

1.9.4 Diagnostic positif

Le diagnostic de dysfonction érectile est anamnestique.

L'examen clinique et les examens para-cliniques ont pour but de trouver une origine psychogène ou organique.

1.9.5 Diagnostic Différentiel :

- ✚ Troubles de l'éjaculation
- ✚ Troubles de la libido
- ✚ Troubles de l'orgasme
- ✚ Déviation de désir sexuel

1.10 Prévention de la dysfonction érectile

La prévention de la dysfonction érectile consiste à suivre **le concept 0 – 5 – 30 : notre meilleure défense anti oxydante naturelle qui permet de prévenir la dysfonction érectile**

- ✚ **Le concept 0** : Il consiste à proscrire le tabac, la fumée de cigarette contient jusqu'à plusieurs milliards d'Espèces oxygénés activés(EOA) et les fumeurs présentent un stress oxydant élevé, leurs taux plasmatique en vitamine C est environ 30% plus bas que chez les non-fumeurs tandis que les dommages oxydatifs au niveau des lipides (reflétés notamment par le dosage des isoprostanes) tendent à être plus élevés que chez les non-fumeurs [Yan et *al.*, 2007]
- ✚ **Le concept 5** : le concept 5 consiste à consommer au moins cinq fruits et légumes par jour et adopter une vie alimentaire saine, des couleurs variées dans l'assiette sont donc mise pour notre santé [Pincemail et *al.*, 2007].
- ✚ **Le concept 30** : la pratique du sport modérée est atout pour la santé, faire au moins trente minutes d'activités physiques telles que la marche, exercice de kegel, vélo de tourisme, denses de façon régulière est très bénéfique et plusieurs travaux ont montré que le sport pratiqué de cette façon permet de renforcer l'immunité mais aussi de stimuler les défenses antioxydantes. Inversement, le sport pratiqué en excès est générateur d'un stress oxydant chronique indésirable [Pincemail et *al.*, 2007].

Tous ce concept de trois temps permet de prévenir les maladies cardio-vasculaires, hypertension artérielle, diabète artériosclérose, la dysfonction érectile tout en amortissant le taux des espèces oxygénés activé (EOA)

1.11 Traitement :

1.11.1 Traitements conventionnelle de la dysfonction érectile

La correction des facteurs de risque modifiables, tels que les mesures hygiéno diététiques, l'arrêt de substances addictives (alcool, tabac...), la lutte contre la sédentarité, la correction du diabète et/ou de la tension artérielle, permettront d'améliorer la fonction érectile, comme en témoigne l'étude de [Bahnut et *al.*, 2011].

Chez les patients prostatectomisés la mise en place précoce d'un traitement par les inhibiteurs de phosphodiesterase du type 5 (I-PDE5) permettra d'améliorer la fonction érectile des patients à un an [Droupy, 2009].

Modification thérapeutique en cas d'iatrogénie, c'est à dire lorsqu'il existe un rapport chronologique entre la survenue de la dysfonction érectile et la prise du traitement.

Cependant, l'imputabilité d'un traitement est difficilement évaluable en pratique et cela d'autant plus que la fréquence d'apparition des effets secondaires est proportionnelle à la connaissance de ces effets par les patients (c'est l'effet nocebo)

- Les phosphodiesterase du type 5 (IPDE-5) [Droupy, 2009]

Mécanisme d'action :

Le mécanisme physiologique responsable de l'érection du pénis implique la libération de monoxyde d'azote (NO) dans le corps caverneux lors de la stimulation sexuelle. L'oxyde d'azote active alors l'enzyme guanylate cyclase, ce qui entraîne une augmentation des concentrations de guanosine mono phosphate cyclique (GMPc) induisant un relâchement des muscles lisses du corps caverneux et favorisant l'afflux sanguin.

La phosphodiesterase de type 5 (PDE5), spécifique de la guanosine mono phosphate cyclique, dans les corps caverneux est responsable de sa dégradation.

Quand la voie NO/GMPc est activée à la suite d'une stimulation sexuelle, l'inhibition de la PDE5, par les médicaments inhibiteurs de la PDE5, entraînent une augmentation des concentrations de guanosine mono phosphate cyclique (GMPc) et donc un afflux sanguin dans les tissus péniens.

Une stimulation sexuelle est nécessaire pour que les médicaments inhibiteurs de la PDE5, produisent leurs effets pharmacologiques bénéfiques.

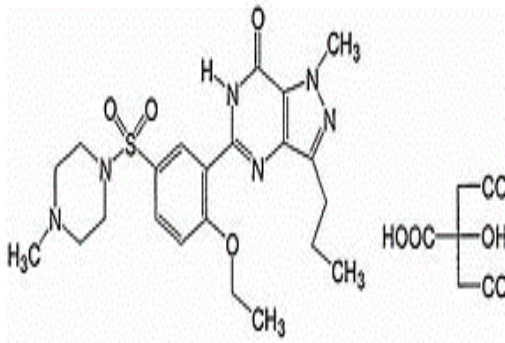
Indication :

PDE5 est indiqué chez les hommes adultes présentant des troubles de l'érection, une stimulation sexuelle est requise pour qu'il soit efficace.

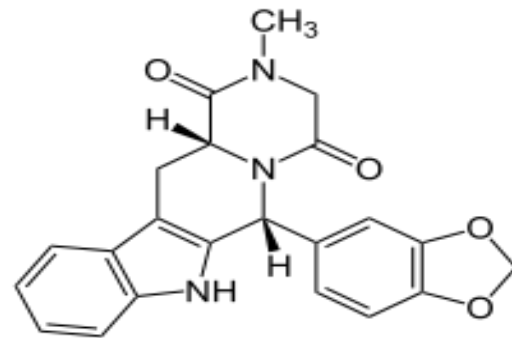
Posologie :

Utilisation chez l'adulte :

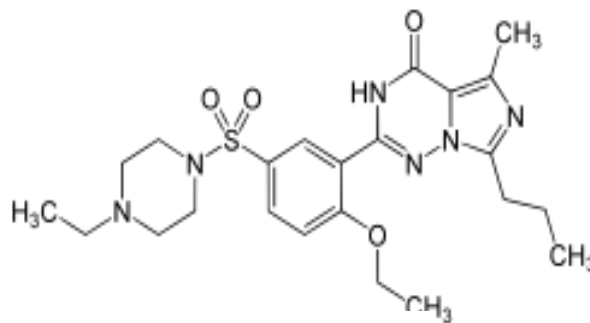
La dose recommandée est de 50 mg à prendre selon les besoins, environ une heure avant toute activité sexuelle. En fonction de l'efficacité et de la tolérance, la dose peut être portée à 100 mg ou réduite à 25 mg. La dose maximale recommandée est de 100 mg. La fréquence maximale d'utilisation est d'une fois par jour. Si le médicament est pris avec de la nourriture, l'action du médicament peut être retardée par rapport à une prise à jeun.



Sildénafil



Tadalafil



Vardénafil

Figure 1: Exemples de molécule de phosphodiesterase du type cinq

- Papavérine :

Mécanisme d'action

La papavérine est un inhibiteur de la phosphodiesterase. Certains muscles lisses ont un potentiel d'action incluant une entrée de calcium, inhibée par la papavérine, d'où suppression de la contraction.

Indication :

La papavérine est utilisée dans la prise en charge de spasmes musculotropes.

En association au charbon, la papavérine est utilisée dans la prise en charge de troubles fonctionnels intestinaux.

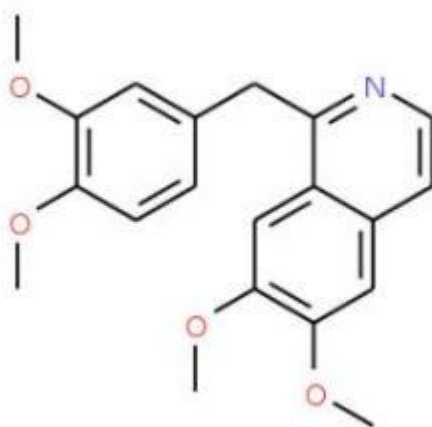


Figure 3: Structure de la Papavérine

- Testostérone [Barbin, 2011] :

Mécanisme d'action

Les androgènes endogènes, sécrétés par les testicules, principalement la testostérone et son principal métabolite (DHT : dihydrotestostérone), sont responsables du développement des organes génitaux externes et internes, du maintien des caractères sexuels secondaires (développement de la pilosité, mue de la voix, apparition de la libido), d'un effet général d'anabolisme protidique, d'un développement de la musculature squelettique, de la distribution de la graisse corporelle et d'une réduction de l'élimination urinaire d'azote, de sodium, de potassium, de chlore, de phosphore et d'eau.

Les effets de la testostérone sur certains organes cibles ne se manifestent qu'après conversion au niveau périphérique de la testostérone en estradiol, qui se lie alors aux récepteurs des estrogènes des cellules cibles, par exemple, dans l'hypophyse, le tissu adipeux, le cerveau, l'os, le testicule et la prostate.

Indication :

La testostérone est utilisée dans la prise en charge de :

- ✚ déficits androgéniques,
- ✚ diminutions de la libido chez la femme hystérectomisée et ovariectomisée.

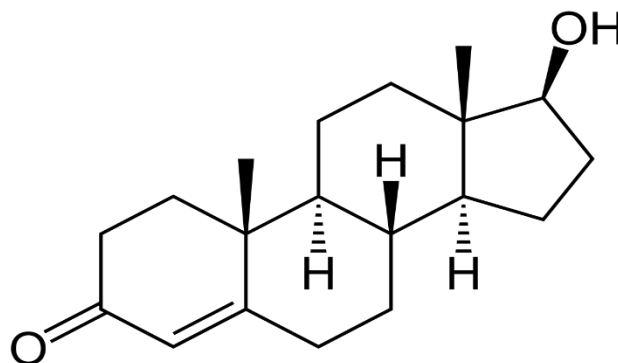


Figure 4: Structure de la Testostérone

Traitements locaux d'aide à l'érection (sauf exception, ils ne sont pas indiqués en première intention) :

- Les injections intra caverneuses de la prostaglandine (PGE1) constituent le traitement de deuxième intention chez les patients non répondeurs aux IPDE-5. Seul l'Alprostadil a obtenu l'autorisation de mise sur le marché (AMM) dans cette indication, avec une posologie maximale de 40 µg (20 µg en France). L'apprentissage de la technique et la détermination de la dose optimale doivent être médicalisés. Ce traitement est efficace chez 70% des patients environ mais il est souvent abandonné dans la première année du fait des contraintes engendrées par cette technique. Les principales complications sont les douleurs péniennes, les érections prolongées, le priapisme et la fibrose aux points d'injections.

En cas d'érection de plus de 4 heures, une ponction des corps caverneux est éventuellement indiquée suivie de l'injection intra caverneuse de phényléphrine.

- L'Alprostadil (1000 µg) peut également être délivrée par voie intra urétrale (Muse, Vitaros). Toutefois, son efficacité est moins que par voie intra caverneuse. Les principaux effets secondaires sont les douleurs, l'urétrorragie et de rares cas d'hypotensions [Barbin, 2011]

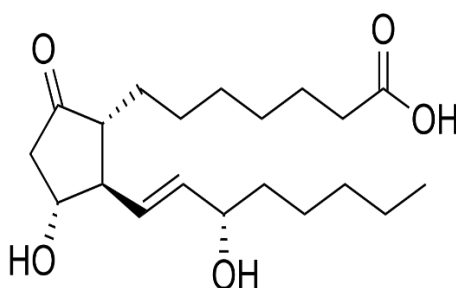


Figure 5: Structure de la Prostaglandine

1.11.2 Traitement traditionnel :

1.11.2.1 Notions sur la médecine traditionnelle :

1.11.2.1.1 Définitions de la médecine traditionnelle :

La médecine traditionnelle (MT) est un terme global utilisé à la fois en relation avec les systèmes de médecine traditionnelle tels que la médecine chinoise, l'ayurvéda indien et l'unani arabe (médecine asiatique musulmane) et avec diverses formes de médecine indigène.

Dans les pays dont le système de santé prédominant est basé sur l'allopathie ou bien la médecine traditionnelle n'a pas été incorporée au système de santé national, la médecine traditionnelle est souvent appelée médecine « complémentaire », « alternative » ou « non conventionnelle ». Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), la médecine traditionnelle est définie comme diverses pratiques, approches, connaissances et croyances sanitaires intégrant des médicaments à base de plantes, d'animaux et / ou de minéraux, des traitements spirituels, des techniques manuelles et exercices, appliqués seuls ou en association afin de maintenir le bien-être et traiter, diagnostiquer ou prévenir la maladie.

(OMS, 2002). Quant au comité régional d'expert de l'OMS : « la médecine traditionnelle est l'ensemble des connaissances et pratiques explicables ou non utilisées pour diagnostiquer, prévenir ou éliminer un déséquilibre physique, mental ou social en s'appuyant exclusivement sur l'expérience vécue et l'observation transmise de génération en génération oralement ou par écrit »

Résumé de quelque plante citée dans les thèses ayant une indication dans le traitement de l'impuissance sexuelle.

Tableau I: Liste de quelques plantes médicinales utilisées dans le traitement de dysfonction érectile

Noms scientifiques	Famille	Parties utilisées	Références
<i>Aframomum melegueta</i>	Zingiberaceae	Graines	Kouma, 1992
<i>Afrormosia laxiflora</i>	Fabaceae	Racine	Fané, 2003
<i>Borassus aethiopum</i>	Arecaceae	Spadice males	Kouma, 1992
<i>Carapa procera</i>	Meliaceae	Racine	Kouma, 1992
<i>Cassia sieberiana</i>	Caesalpinaceae	Racine	Kouma, 1992 ; Fane, 2003
<i>Cissus populnea</i>	Amplidaceae	Racine	Kouma, 1992
<i>Cissus quadrangularis</i>	Vitaceae	Rameaux feuillés	Fané, 2003
<i>Combretum glutinosum</i>	Combretaceae	Racine	Kouma, 1992
<i>Cordia myxa</i>	Boraginaceae	Feuille	Kouma, 1992
<i>Detarum microcarpum</i>	Caesalpinaceae	Racine	Fané, 2003
<i>Entada africana</i>	Mimosaceae	Rameau	Kouma, 1992
<i>Zanthoxylum zanthoxyloïdes</i>	Rutaceae	Racine	Kouma, 1992
<i>Gardenia sokotensis</i>	Rubiaceae	Racine	Kouma, 1992
<i>Gardénia ternifolia</i>	Rubiaceae	Racine	Kouma, 1992 ; Fané, 2003
<i>Hymenocardia acida</i>	Euphorbiaceae	Racine	Kouma, 1192
<i>Prosopis africana</i>	Mimosaceae	Ecorce	Kouma, 1992
<i>Saba senegalensis</i>	Apocynaceae	Racine	Kouma, 1992
<i>Salix chevalieri</i>	Leguminosea	Racine	Kouma, 1992
<i>Shewenckia americana</i>	Caesalpinaceae	Rameaux feuillés	Fané, 2003
<i>Securinega virosa</i>	Euphorbiaceae	Racine	Kouma, 1992
<i>Solanum incanum</i>	Solanaceae	Racine	Kouma, 1992
<i>Tamarindus indica</i>	Leguminosea	Racine, écorce Tronc	Kouma, 1992, Fané, 2003
<i>Trichilia roka</i>	Meliaceae	Racine	Kouma, 1992
<i>Voacanga africana</i>	Apocynaceae	Racine	Kouma, 1992
<i>Voandzeia subterranea</i>	Fabaceae	Graines grillées	Kouma, 1992
<i>Ximena Americana</i>	Olacaceae	Racine	Kouma, 1992
<i>Xylopia aethiopica</i>	Annonaceae	Fruit	Kouma, 1992
<i>Zingiber officinale</i>	Zingiberaceae	Rhizome	Kouma, 1992

2 STRESS OXYDATIF

2.1 DEFINITIONS :

+ Stress oxydatif :

Un déséquilibre résultant d'une production accrue des espèces oxygénées de l'oxygène (EOA) et d'une altération à la baisse des défenses antioxydantes – intervient dans le décours de diverses pathologies (maladies cardiovasculaires, cancer, diabète sucré,...) [Betteridge, 2000].

+ Antioxydants :

Un antioxydant est toute substance qui lorsqu'elle est présente en faible concentration par rapport à celle du substrat oxydable, retarde ou prévient de manière significative l'oxydation de ce substrat [Betteridge, 2000]

+ Radicaux libres :

Les radicaux libres peuvent être définis comme toute espèce chimique qui contient des électrons non appariés. Les électrons non appariés augmentent la réactivité chimique d'un atome ou d'une molécule. Exemples courants des radicaux d'arbres comprennent le radical hydroxyle (OH), le superoxyde (O_2^-), peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) [Betteridge, 2000].

2.2 Sources des antioxydants :

Les antioxydants enzymatiques ou endogènes (le superoxyde dismutase, la catalase et la glutathion peroxydase (GSH-Px). Le glutathion peroxydase réduit respectivement le peroxyde d'hydrogène et les hydroperoxydes organiques en eau et en alcools. Catalase catalyse la dégradation du peroxyde d'hydrogène en eau et en oxygène moléculaire. Le superoxyde dismutase est un piègeur de superoxyde majeur chez l'homme et convertit l'anion superoxyde en peroxyde d'hydrogène, qui est un substrat pour la catalase et le glutathion peroxydase et les antioxydants non enzymatiques exogènes que nous trouvons fréquemment dans la nourriture et les médicaments tels que : les vitamines E, C, B, les caroténoïdes, les polyphénols (les flavonols). Il semblerait que ces derniers contribuent de manière significative à la prévention et au risque des maladies telles que le cancer et les maladies cardiaques [Rodrigo et *al.*, 2011].

• N- acétyl cystéine agit en régulant les systèmes de défense d'antioxydants comme une enzyme principale le glutathion peroxydase. Le glutathion réduit, joue un rôle très complexe dans la régulation de l'apoptose mais aussi dans la transcription de gènes pro et anti-inflammatoires ou de gènes codant pour l'expression d'enzymes antioxydantes [Rodrigo et *al.*, 2011].

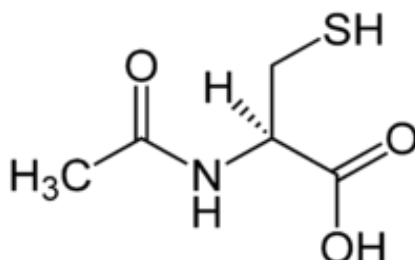


Figure 6: N-acétyl cystéine

• Acide ascorbique (vitamine C) : La vitamine C est un puissant réducteur et joue un rôle important dans la régulation de la vitamine E. Elle se trouve dans les légumes, les agrumes et les fruits [Rodrigo et *al.*, 2011]

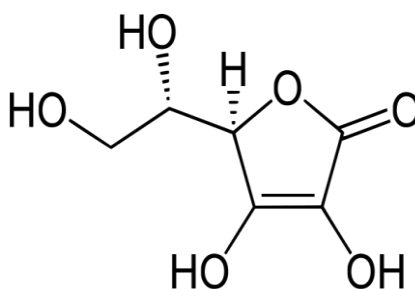


Figure 7: Acide ascorbique

• La vitamine E (tocophérol) :

Le tocophérol est un antioxydant soluble dans les lipides. C'est la vitamine C de la reproduction qui prévient dans la peroxydation des lipides membranaires par capture des radicaux. On les rencontre dans les fruits et légumes à feuilles vertes, le lait et les graines [Rodrigo et *al.*, 2011].

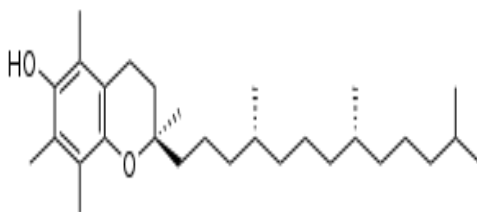


Figure 8: Tocophérol

- **Les bêta-carotènes :**

Les bêta-carotènes sont reconnus par l'importance de leurs précurseurs. Ils ont la capacité de capter l'oxygène singulet. Ces bêta-carotènes contribuent à la coloration jaune, rouge ou orange des fruits et des légumes [Betteridge, 2000].

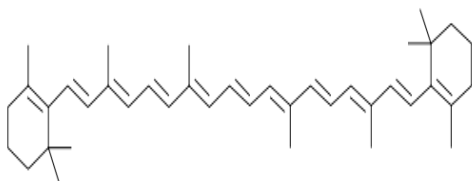


Figure 9: Provitamine

- **Sélénium**

C'est un oligo-élément réputé pour ses propriétés antioxydantes. Jadis connu comme toxique, les effets bénéfiques du sélénium sur l'organisme ne sont connus que depuis un quart de siècle. Il neutralise les métaux toxiques (plomb, mercure) et prévient le vieillissement. Il aurait aussi une action préventive sur certains cancers [Rodrigo *et al.*, 2011].

- **Polyphénols**

Les polyphénols sont abondants dans l'alimentation humaine, ils peuvent fonctionner comme des antioxydants chélateurs de fer, modulateurs enzymatiques et peuvent éventuellement augmenter la production de monoxyde d'azote (NO). Chez l'homme la concentration du monoxyde d'azote augmente après consommation de polyphénols [Rodrigo *et al.*, 2011].

2.3 Stress oxydant et la dysfonction érectile

Les cellules endothéliales qui tapissent les vaisseaux sanguins régulent le tonus vasculaire [Ellis, et Triggle, 2003] notamment en libérant du monoxyde d'azote(NO), qui induit la relaxation des cellules musculaires lisses du média. Le monoxyde d'azote s'oppose aussi aux effets vasoconstricteurs d'agents potentiellement libérés par les cellules endothéliales sous l'action de divers stimuli (cytokines, radicaux libres, lipides oxydés). En situation physiologique, on observe une production basale du monoxyde d'azote.

De nombreux facteurs peuvent être à l'origine d'un dysfonctionnement endothélial: âge, tabac, hypertension, hypercholestérolémie, hyperhomocystéinémie, mais aussi hyperglycémie du diabète de type 2. Dans ce cas, l'endothélium altéré libère des espèces oxygénées activées et du NO et ceci en quantité anormalement élevée. Le NO perd alors ses propriétés physiologiques

Thèse en pharmacie 2019-2020 *M. Harouna NIANGALY*

et devient au contraire très toxique par sa réaction instantanée avec les espèces oxygénées activées et la formation de peroxy-nitrites. L'apparition d'une vasoconstriction est ainsi favorisée. Effet bénéfique des antis oxydants naturels dans la prise en charge de la dysfonction érectile

La récente étude Interheart [Yusuf et *al.*, 2004 ; Scheen et *al.*, 2004] menée sur 52.000 personnes réparties dans les cinq continents du monde entier montre les effets bénéfiques du concept 0 – 5 – 30 chez des patients admis en unité cardiologique pour angine de poitrine. Le fait de ne pas fumer, de consommer 5 fruits et légumes par jour et de pratiquer une activité physique au moins 30 minutes réduit au total de 47 % le risque d'issue fatale chez ces patients.

Au vu de ces données, il est incontestable que c'est par notre alimentation, mais aussi par une hygiène de vie appropriée que nous pourrions bénéficier des effets protecteurs des antioxydants naturels. Par ailleurs, l'évaluation des effets physiologiques des polyphénols est possible en clinique. En effet, les polyphénols sont vasodilatateurs, car capables de stimuler de façon modérée la production de mono oxyde d'azote (NO) par les cellules endothéliales. Cet effet vasorelaxant s'observe notamment dans les minutes qui suivent l'ingestion de vin rouge et de chocolat noir [Diebolt et *al.*, 2001 ; Fisher et *al.*, 2003], deux aliments connus pour leur richesse respective en catéchines et en flavanols. Chez des sujets sains, l'étude DASH [Dietary Approaches to Stop Hypertension] a évalué les effets d'un régime riche en fruits et légumes et pauvre en graisses, et montré une réduction significative des pressions sanguines systoliques et diastoliques [Appel et *al.*, 1997]

PARTIE EXPERIMENTALE

La partie expérimentale de la thèse comprend trois parties :

1. L'enquête ethnobotanique auprès des Tradipraticiens de santé (TPS) de Ton de Pena
2. La rédaction des monographies des deux plantes sélectionnées selon les résultats de l'enquête
3. L'analyse des drogues des deux plantes pour la détermination des caractères botaniques, physicochimiques et la caractérisation des constituants antiradicalaires

3 METHODOLOGIE

3.1 Cadres de l'étude

3.1.1 Association TON de PENA :

L'enquête a été réalisée à Bamako en particulier dans la commune II du district auprès des membres de l'association de thérapeutes traditionnels dénommée TON de PENA

Elle a vu le jour en 2003 dans le but de réunir les ressortissants de PENA au tour d'un même idéal, de consolider le lien et de sauvegarder le savoir-faire du dogon tout en donnant à la population un meilleur soin. Beaucoup de thérapeutes ont ensuite intégré l'association.

Reconnu par l'état Malien par loi N°04-038 du 05 Août 2004 sur les associations en République du Mali sous le nom de l'association des thérapeutes, traditionnels herboristes du Mali, une déclaration en date 25 novembre 2005 les statuts ont été relus notamment pour changer la dénomination qui devient TON PENA DOGON. Elle compte aujourd'hui 216 membres, dirigée par M Amadou DEGOGA.

3.1.2 Département Medecine Traditionnelle (DMT)

Les analyses des drogues des deux plantes ont été effectuées au niveau du département de médecine traditionnelle de l'Institut National de Santé Publique (INSP) est la structure technique du Ministère de la Santé et du Ministère de la Recherche scientifique, chargé de la Politique de valorisation des ressources de la médecine traditionnelle (Praticiens – Pratiques - produits). Le département de médecine traditionnelle a été centre collaborateur de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et est depuis 2015, un centre d'excellence de l'Organisation Ouest Africaine de Santé (OOAS) de l'espace CEDEAO, en matière de valorisation des ressources de la Médecine traditionnelle. Le département de médecine traditionnelle a un partenariat stratégique avec les détenteurs et détentrices de savoir et savoir-faire traditionnels en matière de santé et collabore principalement à travers la Fédération Malienne des Associations de Thérapeutes et Herboristes (FEMATH).

Notre étude expérimentale s'est déroulée au sein du département de médecine traditionnelle (DMT) de Bamako.

Le département de médecine traditionnelle est un centre collaborateur de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en matière de médecine traditionnelle depuis 1981. Centre d'excellence de l'Organisation Ouest Africaine de la Santé (OOAS) en 2014, il a un centre régional situé à Bandiagara. Le département de médecine traditionnelle est une structure composée de trois services :

- ✚ Un service ethnobotanique et matières premières, chargé de la conception des herbiers et droguiers, la culture expérimentale des plantes médicinales, approvisionnement en matière premières et le recensement des tradipraticiens de santé et des herboristes ;
- ✚ Un service des sciences pharmaceutiques pour la recherche scientifique (phytochimie, galénique, pharmacologie, toxicologie) des plantes utilisées en médecine traditionnelle,
- ✚ Un service des sciences médicales pour la consultation, la dispensation des médicaments traditionnels améliorés, les essais cliniques et les évaluations de l'évidence ethnomédicale.

Le DMT a deux (2) objectifs :

- ✚ Organiser le système de médecine traditionnelle pour assurer la complémentarité avec la médecine conventionnelle ;
- ✚ Assurer la formulation et la production de phytomédicaments à partir des ressources naturelles.

Le personnel du département de médecine traditionnelle est composé de spécialistes en pharmacognosie, gastroentérologie, de psychiatre, de pharmacien généraliste, de médecin généraliste, d'ingénieur des eaux et forêt, de techniciens de laboratoire et de préparateurs des phytomédicaments.

Le département de médecine traditionnelle utilise du matériel de technologie adaptée, fabriqué par les artisans locaux comme les appareils pour la macération et pour le remplissage de flacons de sirop et du matériel importé parmi lesquels, deux chromatographes en phase gazeuse, un spectrophotomètre d'absorption atomique, un chromatographe liquide haute performance, un spectrophotomètre lecteur de plaque, un lyophilisateur et des petits matériels de laboratoire. De nos jours le département de médecine traditionnelle a eu l'autorisation de mise sur le marché de 7 médicaments traditionnels améliorés (MTA) :

Balembo[®] sirop pour enfant et adulte (Antitussif),

Gastroséda[®] sachet (Antiulcéreux),

Hépatisane[®] sachet (Cholérétique),

Laxa-cassia[®] sachet (Laxatif),
Malarial 5[®] sachet (Antipaludique),
Dysentéral[®] sachet (Antiamibien)
Psorospermine[®] pommade (Anti-eczémateux).

Des travaux sont en cours pour la réalisation d'autres médicaments traditionnels améliorés (MTA) utilisés dans la prévention ou le traitement de certaines maladies telles que l'hépatite, le diabète, le paludisme, l'hypertension artérielle et le VIH/SIDA.



Figure 10: Photo d'une façade du Département de Médecine Traditionnelle.

3.2 Enquête ethnobotanique auprès des Tradipraticiens de santé (TPS) de Ton de Pena

C'est une enquête ethnobotanique auprès des tradipraticiens de santé, membres de l'association TON de PENA

3.2.1 Organisation de l'enquête

- Phase préparatoire :
 - ✓ Information de la FEMATH (Fédération Malienne des Tradithérapeutes et Herboristes) pour la tenue d'une enquête auprès de TON de PENA pour recenser les plantes médicinales utilisées dans la prise en charge de la dysfonction érectile,
 - ✓ Revue de la littérature, (consultation des thèses et article relatifs à l'impuissance sexuelle ou dysfonction érectile),
 - ✓ Elaboration d'une fiche d'enquête.

3.2.2 Période et durée de l'enquête

L'enquête s'est déroulée du 20 février au 30 Avril 2019 auprès des membres de l'association TON PENA DOGON (TON de PENA), pour une durée 70 jours.

3.2.3 Sélection des membres enquêtés

Les enquêtés ont été choisis par le président de l'association selon leurs expériences et leur disponibilité.

3.2.4 Collecte des données

La collecte des données a été effectuée, à l'aide d'un questionnaire (fiche enquête préalablement établie et testée). Les langues utilisées ont été le Dogon, Bambara

3.2.5 Considérations éthiques

Nous avons privilégié la démarche organisationnelle : Autorisation auprès de la Fédération Malienne des Tradithérapeutes et Herboristes (FEMATH) et de l'Association TON de PENA. Pour chaque Tradipraticien de santé, nous avons obtenu leur accord verbal et sur écrits pour mener notre enquête auprès de ladite association.

3.2.6 Analyse des données de l'enquête.

La saisie et le traitement des données ont été faits respectivement sur les logiciels WORD 2013 et EXCEL 2013.

3.3 Collecte de données sur les deux plantes sélectionnées et rédaction des deux monographies

3.3.1 Matériel.

Les sites webs tels que Google scholar, Pubmed, PROTA 4U, Science direct, etc.

3.3.2 Méthodes

Les mots clés pour trouver les informations ont été : enquêtes ethnobotaniques, la dysfonction érectile, l'impuissance sexuelle ; plantes dans la prise en charge de la dysfonction érectile

3.3.3 Analyse des données webographiques et bibliographiques :

Les données collectées sur les sites, les rapports d'enquêtes, les thèses antérieures, les articles spécifiques sur les deux plantes.

3.3.4 Sélection des plantes

Notre enquête a permis la sélection de deux plantes selon les critères suivants :

Tamarindus indica L est la plante la plus citée par les thérapeutes et, *Prosopis africana* Guill et Perr, plante citée comme recette à elle seule

3.3.5 Plan de rédaction des deux monographies :

Les informations contenues dans les monographies des deux plantes sont : Nom scientifique - Systématique - Synonymes -Noms locaux ; Description botanique, Répartition géographique et habitat ; Utilisations en médecine traditionnelle, données précliniques, données chimiques, pharmacologiques et toxicologiques ; Actions thérapeutiques.

3.4 Analyse des drogues des deux plantes

3.4.1 Matériel végétal :

Les drogues constituées par la racine, l'écorce et les feuilles de *Prosopis africana* et *Tamarindus indica* récoltées en juillet 2019 sur la route de Kati derrière le centre émetteur par M. Mamadou TRAORE, herboriste au marché de médine. L'identité botanique des échantillons a été confirmée par M. Seydou DEMBELE, ingénieur des eaux et forêts, chef du service ethnobotanique et matière première du DMT. Les échantillons ont été séchés dans la salle de séchage du DMT après un tri minutieux afin de débarrasser nos drogues de corps étrangers. Après un mois de séchage, les drogues ont été pulvérisées pour obtenir une poudre à l'aide d'un broyeur. Les poudres ont été utilisées pour les déférentes études.



Figure 11 : poudre de la racine(A), l'écorce(B) et feuille(C) de *Prosopis africana*



Figure 12: Poudre de la racine(A), l'écorce(B) et feuille(C) de *Tamarindus indica*

3.4.2 Méthodes

3.4.2.1 Contrôle de qualité du matériel végétal

Contrôle de qualité botanique

- Examen macroscopique et détermination des caractères organoleptiques:

L'examen macroscopique a porté sur la description des caractères organoleptiques tels que la taille la couleur, l'odeur et la saveur de la poudre des échantillons.

La détermination de la couleur a été fait sur la base du dictionnaire des couleurs, pour le gout, la saveur et l'odeur, les échantillons ont été goûtés et sentis par le thésard.

- Examen microscopique :

Cet examen est fait à l'aide d'un microscope optique

Préparation et montage de l'échantillon

- ✓ Nous avons prélevé une petite quantité de la poudre à l'aide d'une spatule et mettre dans une capsule en aluminium, triturer avec le réactif de Gazdzet du chatelier
- ✓ Nous avons monté sur lame propre, une petite quantité du mélange et recouvert de lamelle, appuyer légèrement pour homogénéiser la préparation, absorber les bavures à l'aide d'un papier buvard.

Observation et identification des éléments caractéristiques

- ✓ Mise au point avec l'objectif 10
- ✓ Observation avec l'objectif 40
- ✓ Les éléments caractéristiques ont été photographiés avec un smart phone TECNO K7

Détermination des teneurs et substances extractibles :

La teneur en eau, en cendres et en substances extractibles par l'eau et par l'éthanol 70% ont été déterminée.

- Détermination des teneurs :

Nous avons déterminé les teneurs en eau, en cendre totale et cendre insoluble dans l'acide chlorhydrique par la méthode pondérale (gravimétrique).

Teneur en eau

Principe : il consiste à déterminer la perte en masse d'une quantité connue de poudre par dessiccation à l'étuve à la température de $103 \text{ } ^\circ \text{C} \pm 2 \text{ } ^\circ \text{C}$ pendant 24 heures.

Mode opératoire : nous avons introduit 5 prises d'essai de 2 g respectivement dans 5 verres de montre préalablement tarés (T_1 à T_5). Les masses des prises d'essai plus les tares ont été notées P_1 à P_5 . Après 24 heures de séjour à l'étuve à la température de $103^\circ \text{C} \pm 2^\circ \text{C}$, nous les avons pesés de nouveau et noté P'_1 à P'_5 . Les prises d'essai ont été placées à l'étuve jusqu'à masse constante.

La masse d'eau contenue dans la poudre de chaque verre de montre notée M est donnée par la formule :

$$M = P - P'$$

La masse de la prise d'essai est :

$$M_{PE} = P - T$$

Le pourcentage d'eau contenue dans la poudre est :

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

PE : Masse de la prise d'essai.

Nous avons déterminé la moyenne des pourcentages d'eau des 5 verres de montre dans les mêmes conditions.

Teneur en cendres

- **Cendres totales**

Principe : il repose sur la détermination des substances résiduelles non volatiles contenues dans une drogue lorsque cette dernière est calcinée.

Mode opératoire : nous avons pesé une prise d'essai de la poudre (M) dans un creuset en silice préalablement taré (T). Après incinération au four à une température d'environ 600°C pendant 6 heures puis refroidissement dans un dessiccateur, la masse du creuset contenant la prise d'essai a été déterminée et notée M'.

La masse des cendres totales (mCt) contenue dans le creuset est donnée par la formule :

$$m \text{ Ct} = M - M'$$

La masse de la prise d'essai (PE) est donnée par la formule :

$$PE = M - T$$

Le pourcentage des cendres totales (% Ct) est donné par la formule :

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

Nous avons réalisé 2 essais de la même manière afin de déterminer un pourcentage moyen.

- **Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique à 10 %**

La détermination de ces cendres se fait sur les cendres totales.

Nous avons introduit les cendres totales des deux essais dans un erlenmeyer et ajouté 20 ml de HCl à 10 %. L'ensemble est porté à ébullition pendant 15 mn au bain-marie bouillant. Après refroidissement, nous avons recueilli et lavé la matière non soluble sur un papier filtre sans cendre, et le filtre a été transféré dans un creuset sec préalablement taré (T). Le creuset contenant le papier filtre a ensuite été séché à l'étuve pendant 2 à 3 heures (M) et calciné pendant 6 heures au four à la température de 600°C. Après refroidissement dans un dessiccateur, nous avons pesé le creuset contenant le papier filtre calciné (M').

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

$$m \text{ Cc} = M' - T$$

Le pourcentage des cendres chlorhydriques (% Cc) est donné par la formule :

$$\% \text{ Cc} = \frac{m \text{ Cc}}{\sum PE} \times 100$$

$\sum PE$ étant la somme des masses de poudre utilisées pour la détermination de la teneur en eau.

- **Les substances extractibles**

Les substances extractibles par l'eau par l'éthanol ont été déterminées

- **Substances extractibles par l'eau**

Nous avons fait une décoction pendant 15 mn avec de la poudre d'organe végétal (1 g) dans de l'eau distillée (20 mL). Le filtrat a été mis dans une capsule préalablement tarée (N1) et évaporé à sec. La capsule a été ensuite pesée après refroidissement (N2) et la masse du résidu déduite.

$$P = \frac{(N2 - N1) \times 100}{\text{Prise d'essai}}$$

- **Substances extractibles par l'éthanol à 70%**

Nous avons fait une macération durant 24 heures de 1 g de la poudre dans un erlenmeyer de 250 mL contenant 20 mL de l'éthanol à 70%. Après filtration sur papier filtre, le filtrat a été pesé mis dans une capsule préalablement tarée (N1) et évaporé à sec à l'étuve. La capsule a été pesée après refroidissement (N2). Le pourcentage (P) de substances extractibles par l'éthanol a été déterminé comme précédemment.

$$P = \frac{(N2 - N1) \times 100}{\text{Prise d'essai}}$$

- ✚ Extractions

- **Décocté**

Nous avons introduit 5 g de la poudre de la drogue dans un ballon contenant de l'eau distillée (50 mL). L'ensemble a été maintenu en ébullition pendant 15 mn. Après refroidissement à la température ambiante du laboratoire, nous avons filtré sur compresse puis sur coton. Nous avons concentré le filtrat à l'aide d'un Rotavapor sous vide à la température de 50°C. Nous avons ensuite lyophilisé l'extrait concentré après congélation. L'extrait obtenu a été conservé dans des flacons en verre, stériles et hermétiquement fermés.

- **Macération :**

A 5 g de poudre nous avons ajouté 50 mL dans l'éthanol. L'ensemble est laissé à la température du laboratoire pendant 24 heures, filtrer sur compresse puis sur coton. Nous avons concentré le filtrat à l'aide d'un Rotavapor sous vide à la température de 50°C. Nous avons ensuite lyophilisé l'extrait concentré après congélation. L'extrait obtenu a été conservé dans des flacons en verre, stériles et hermétiquement fermés.

- **Infusion**

A 5 g de poudre nous avons ajouté 50 mL d'eau distillée préalablement bouillies dans un erlenmeyer 250 mL hermétiquement fermé pendant 15 mn, filtrer sur compresse puis sur coton. Nous avons concentré le filtrat à l'aide d'un Rotavapor sous vide à la température de 50°C. Nous avons ensuite lyophilisé l'extrait concentré après congélation. L'extrait obtenu a été conservé dans des flacons en verre, stériles et hermétiquement fermés

Caractérisation des constituants chimiques

Les constituants chimiques ont été caractérisés par les réactions en tube et par la chromatographie sur couche mince (CCM).

• **Réaction en tube**

La recherche des groupes chimiques a été réalisée par des réactions en tube

- **Les alcaloïdes**

Les alcaloïdes ont été analysés et dosés

Solution à analyser :

Nous avons ajouté 25 mL de l'acide sulfurique dilué au 1/10 à 5 g la poudre de la drogue dans un erlenmeyer de 250 mL. L'ensemble a été laissé en macération à la température du laboratoire pendant 24 heures puis filtré. Le filtrat a été complété à 50 mL avec de l'acide sulfurique dilué au 1/10.

Nous avons ajouté directement au macéré 20 mL d'ammoniaque dilué au ½ et 20 mL de Chloroforme dans une ampoule à décanter.

Nous avons soutiré la phase organique, introduit dans deux tubes à essai préalablement peser, nous avons noté P 1 et faire une évaporation à sec pour récupérer avec de l'acide chlorhydrique dilué au 1/10 pour l'un des tubes. L'autre servi le dosage, après la positivité confirmé.

Caractérisation

Nous avons pris 2 tubes à essai dans lesquels nous avons introduit le filtrat (1 mL). Dans le premier tube nous avons ajouté 5 gouttes de réactif de Mayer (solution aqueuse de mercuri-iodure de potassium) ; dans le deuxième tube et 5 gouttes de réactif de Dragendorff (solution aqueuse d'iodo-bismuthate de potassium). La présence d'alcaloïdes est caractérisée par la formation d'un précipité dans chaque tube.

Dosage des alcaloïdes :

La phase organique soutiré et évaporée à sec contenue dans le tube 2 a été pesé à nouveau, nous avons noté le poids P 2. Le pourcentage a été calculé par la formule suivant :

$$\% \text{Alcaloïde} = \frac{P2 - P1}{PE} \times 100$$

P 1=poids vide du tube

P 2=poids avec phase organique évaporé

PE=prise d'essai

- Substances polyphénoliques

Préparation :

La solution à analyser est un infusé aqueux à 5% préparé à partir de la poudre de drogue (5 g) dans de l'eau distillée bouillante (100 mL) dans un erlenmeyer fermé pendant 15 mn.

Caractérisations tanins

Dans un tube à essai contenant 5 mL d'infusé 5 %, ajouter une solution aqueuse diluée de FeCl₃ à 1% (1 mL). En présence de tanins galliques ou catéchiques, il se développe une coloration verdâtre ou bleu-noirâtre.

Caractérisation des flavonoïdes

Réaction à la cyanidine :

Introduire dans un tube à essai l'infusé (5 mL) à 5%, ajouter de l'éthanol chlorhydrique 5 mL (éthanol à 95%, eau distillée, HCl concentré à parties égales en volumes), l'alcool iso amylique (1 mL), puis quelques copeaux de magnésium.

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

Caractérisation des leucoanthocyanes

Effectuer la réaction à la cyanidine sans ajouter les copeaux de magnésium et chauffer au bain-marie pendant 15 mn. En présence de leucoanthocyanes, il se développe une coloration rouge cerise ou violacée.

Les catéchols donnent une teinte brun-rouge.

Caractérisation des anthocyanes

A l'infusé à 5 % (5 mL), ajouter un acide (5 mL de H₂SO₄ à 10 %) puis une base (5 mL) de NH₄OH dilué au demi). Si la coloration s'accroît par acidification, puis vire au bleu-violet en milieu basique, on peut conclure à la présence d'anthocyanes

- **Dérivés anthracéniques**

Les composés anthracéniques libres et combinés ont été mis en évidence grâce à la réaction de Borntrager

Anthraquinones libres :

A la poudre (1 g), ajouter du chloroforme (10 mL) et chauffer pendant 3 mn. Filtrer à chaud et compléter à 10 mL si nécessaire. A l'extrait chloroformique obtenu (1 mL) ajouter du NH₄OH dilué (1 mL) et agiter. La coloration plus ou moins rouge indique la présence d'anthraquinones libres

Anthraquinones combinées

O-hétérosides :

Sur le résidu de la drogue épuisée par le chloroforme ajouter de l'eau distillée (10 mL) et du HCl concentré (1 mL). Placer le tube à essai dans un bain-marie bouillant pendant 15 mn. Refroidir le tube à essai sous un courant d'eau froide et filtrer. Prélever 5 mL de ce filtrat et ajouter 5 mL de chloroforme ; soutirer la phase organique après agitation. A la phase organique, ajouter du NH₄OH dilué (1 mL). Une coloration rouge plus ou moins intense indique la présence de gènes O-hétérosides.

C-hétérosides :

La solution à analyser est la phase aqueuse obtenue avec des O-hétérosides. A cette solution ajouter de l'eau (10 mL) et du FeCl₃ (1 mL). Chauffer au bain-marie pendant 30 mn. Refroidir sous un courant d'eau. Agiter avec du CHCl₃ (5 mL). Soutirer la phase chloroformique et y ajouter 1 mL de NH₄OH dilué. L'apparition d'une coloration rouge plus ou moins intense indique la présence de gènes C-hétérosides.

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

Cet extrait est obtenu à partir d'une macération de 24h de la poudre de drogue (1 g) et 20 mL dans de l'éther de pétrole servira en plus à la recherche de coumarines et de caroténoïdes. Après filtration compléter le macéré à 20 mL.

Caractérisation des stérols et triterpènes (Lieberman-Buchard)

Prélever 10 mL de ce macéré à évaporer jusqu'à sec dans une capsule, puis dissoudre le résidu dans de l'anhydride acétique (1 mL) et du chloroforme (1 mL). Partager cette solution dans deux tubes à essai. Mettre dans le fond d'un des tubes à l'aide d'une pipette de l'acide sulfurique concentré (1-2 mL) ; l'autre servira de témoin. A la zone de contact des deux liquides la formation d'un anneau rouge brunâtre ou violet avec la couche surnageante (verte ou violette), révèle la présence de stérols et triterpènes.

Caroténoïdes

Prélever de l'extrait (5 mL) et évaporer à sec ; ajouter 2 à 3 gouttes d'une solution saturée de trichlorure d'antimoine (SbCl_3) dans du chloroforme (CHCl_3). Il se développe en présence de caroténoïdes une coloration bleue devenant rouge par la suite.

Coumarines

De l'extrait étheré (5 mL) est évaporé à l'air libre, puis repris avec de l'eau chaude (2 mL). Partager la solution en deux tubes à essai. L'un des tubes servira de témoin ; ajouter dans l'autre tube du NH_4OH (0,5 mL) à 25 % et observer la fluorescence sous une lampe UV à 366 nm. Une fluorescence intense dans le tube où il a été ajouté l'ammoniaque indique la présence de coumarines.

- Saponosides

Solution à analyser : Décocté à 1 %

Nous avons porté à ébullition 1 g de la poudre de la drogue dans l'eau distillée (100 mL) dans un erlenmeyer de 250 mL pendant 15 mn. Après filtration sur coton, nous avons ajusté le filtrat à 100 mL.

Caractérisation

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

$$\text{Indice de mousse} = \frac{1000}{\text{Numéro du tube}}$$

- Composés réducteurs, oses holosides, mucilages

La solution à analyser est un décocté aqueux 10 % obtenu au bout de 15 mn

Composés réducteurs

Nous avons introduit du décocté aqueux à 10 % (5 mL) dans un bêcher de 100 mL et évaporé à sec au bain-marie. Au résidu, a été ajouté 1 mL de réactif de Fehling (0,5 mL de réactif A et 0,5 mL de réactif B, mélange extemporané). L'obtention d'un précipité rouge-brique indique la présence de composés réducteurs.

Oses et holosides

Nous avons introduit 5 mL d'un décocté à 10 % dans un bêcher de 100 mL et évaporé au bain-marie à sec. Au résidu, il a été ajouté 2 à 3 gouttes de H₂SO₄ concentré. Après 5 mn, nous avons ajouté 3 à 4 gouttes d'éthanol saturé avec du thymol. Le développement d'une coloration rouge révèle la présence d'oses et holosides.

Mucilages

Nous avons introduit du décocté à 10 % (1 mL) dans un tube à essai et ajouté de l'éthanol absolu (5 mL). Après une dizaine de minutes, l'obtention d'un précipité floconneux par agitation, indique la présence de mucilage

- **Chromatographie sur couche mince (CCM)**

Définition :

La chromatographie sur couche mince repose principalement sur des phénomènes d'adsorption. La phase mobile est un solvant ou un mélange de solvants, qui progresse le long d'une phase stationnaire fixée sur une plaque de verre, de métal ou un autre support.

Matériel et réactif.

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

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

Mode opératoire

- Dépôt

Dépôt de 10 µL de la solution de chaque extrait sur les plaques que nous avons séchées avant de les introduire dans les cuves de migration.

- Migration

Les plaques ont été introduites dans le Butanol : Acide acétique : Eau (60 : 15 : 25) et dans Acétate d'éthyle-Méthyl Ethyle Cétone-Acide Formique –Eau (50-30-10-10). Après migration, nous avons séché les plaques

- Révélation

Les plaques ont été révélées par le Godin et par FeCl₃

A 254 nm les taches ont été entourées en traits pleins et à 366 nm elles ont été entourées en pointillés. Nous avons ensuite calculé les facteurs de rétention de chacune des taches observées

$$\text{Rf} = \frac{\text{Distance parcourue par la substance}}{\text{Distance parcourue par le front du solvant}}$$

Rf : rapport frontal

3.4.2.2 Activité antiradicalaire :

L'activité antiradicalaire a été évaluée en utilisant le test de réduction du radical DPPH par chromatographie sur couche mince (CCM).

Les chromatogrammes obtenus ont été révélés par 2mg/mL d'une solution méthanolique de 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Les constituants de l'extrait présentant une activité antiradicalaire apparaissent sous forme de taches de couleur jaune sur fond violet.

RESULTAT

4 RESULTATS

4.1 De l'enquête

4.1.1 Profil sociodémographique des personnes enquêtées

Les enquêtées sont réparties selon la localité, le sexe et l'âge.

❖ Répartition des thérapeutes suivant leurs localités de consultation

En fonction de leur disponibilité, les thérapeutes consultant venaient un peu partout dans la commune II du district de Bamako (voir **Tableau II**)

Tableau II: Répartition des thérapeutes selon leur localité de consultation

LOCALITE	NOMBRE	POURCENTAGE
Banconi	1	6,67
Grand marché	1	6,67
Hippodrome	1	6,67
Marché de Médine	12	80
TOTAL	15	100

Quatre-vingt pourcent des thérapeutes enquêtées sont dans le grand marché de Médine

❖ Répartition thérapeutes selon le sexe

Tableau III: Répartition des thérapeutes selon le sexe

SEXE	NOMBRE	POURCENTAGE
Femme	1	6,67
Homme	14	93,33
Total	15	100

Le sexe masculin représente quatre-vingt-treize virgule trente-trois pourcent.

Répartition des enquêtés selon l'âge :

Tableau IV: Répartition des thérapeutes selon l'âge

AGE (ANS)	NOMBRE	POURCENTAGE
≤ 35	2	13,33
] 35 - 45]	2	13,33
] 45 - 55]	8	53,33
] 55 - 65]	2	13,33
> 65	1	6,66
Total	15	100

La tranche d'âge quarante-cinq –cinquante-cinq 45-55 a été la plus représentée avec cinquante-trois virgule trente-trois pourcent 53,33%

4.1.2 Causes de dysfonction érectile selon les thérapeutes

Les causes de dysfonction érectile selon des thérapeutes se résument dans le tableau ci-dessous (voir tableau V)

Tableau V: Les principales causes de la dysfonction érectile selon les thérapeutes

Causes	Nombre de citation
Alimentaire (bouillons culinaires)	8
Constipation chronique	6
Diabète	6
Hémorroïde	1
Hypertension artérielle (HTA)	5
Infection (uro-génitale)	6
sexualité précoce (≤ 16 ans)	8
Ulcère gastroduodéal	2

La sexualité précoce et la consommation excessive des cubes Maggi sont les principales causes de la dysfonction érectile selon les thérapeutes

4.1.3 Données ethnobotaniques

4.1.4 Recettes

Au total 21 recettes à base de plantes ont été recensées auprès de 15 tradipraticiens de santé (TPS) : Onze (11) TPS ont donné chacun/chacune, une recette ; trois (03) TPS ont donné chacun deux recettes et un (01) a donné à lui seul 04 recettes.

Recette N 1 : TPS Amadou ONGOIBA

- ❖ Plante : *Prosopis africana*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : Orale
- ❖ Préparation et posologie : Mettre 3 pincés de doigt dans la soupe, matin midi et soir

Recette N 2 : TPS Nouhoum SYLLA

- ❖ Plante 1: *Cadaba farinosa*
- ❖ Mode de préparation : décoction
- ❖ Plante 2 : *Tamarindus indica*
- ❖ Mode de préparation : macération
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : mélanger les deux et prendre un verre à thé matin et soir

Recette N 3 : TPS Adama ONGOIBA

- ❖ Plante 1: *Citrus aurantifolia*
- ❖ Plante 2: *Tamarindus indica*
- ❖ Forme d'utilisation : poudre
- ❖ Voie d'administration : orale

Préparation et posologie : mélanger les deux dans la proportion 1 C à S de *citrus aurantifolia* pour une boîte 250 mg de la poudre de *Tamarindus indica* prendre matin et soir

Recette N 4 : TPS Moctar DJEPTILE

- ❖ Plante 1 : *Euphorbia hirta*
- ❖ Plante 2: *Cyperus esculentus*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : macération dans du lait frais filtré et boire un verre à thé matin et soir

Recette N 5 : TPS Mohamed COULIBALY

- ❖ Plante 1 : *Annona senegalensis*
- ❖ Plante 2: *Securidaca longedunculata*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : macérer et ajouter du miel et boire un verre à thé matin et soir

Recette N° 6 : TPS Amadou DEGOGA

- ❖ Plante 1: *Prosopis africana*
- ❖ Plante 2: *Tamarindus indica*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : Mélanger les deux plantes, y ajouter du sel gemme, prendre trois pincés de 3 doigts mettre dans la soupe matin et soir

Recette N° 7 : TPS Drissa TRAORE

- ❖ Pante 1 : *Tamarindus indica*
- ❖ Plante 2 : *Sclerocarya birrea*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : mélanger les poudres ajouter du sel gemme prendre 1 C à C matin, midi et soir

Recette N° 8 : TPS Souleymane SYLLA

- ❖ Plante 1 : *Cassia sieberiana*
- ❖ Plante 2 : *Xylopi aethiopica*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : mélanger les poudres mettre dans du miel prendre matin et soir

Recette N° 9 : TPS Seydou TRAORE

- ❖ Plante 1 : *Tamarindus indica*
- ❖ Plante 2 : *Afromomum melegueta*
- ❖ Plante 3 : *Xylopi aethiopica*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : mélanger les poudres, ajouter du sel gemme prendre avec de la viande grillée matin et soir

Recette N° 10 : TPS Nouhom A KAREMBE

- ❖ Plante 1 : *Tamarindus indica*
- ❖ Plante 2 : *Saba senegalensis*
- ❖ Plante 3 : *Cassia sieberiana*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : mélanger les poudres prendre 1 C à S matin et Soir

Recette N° 11 : TPS Ami TRAORE (Ami Bobo)

- ❖ Plante 1 : *Detarum microcarpum*
- ❖ Plante 2 : *Gardenia ternifolia*
- ❖ Plante 3 : *Combretum Molle*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : Prendre avec du lait un verre à thé matin et soir

Recette N° 12 : TPS Amadou DEGOGA

- ❖ Plante 1: *Guiera senegalensis*
- ❖ Plante 2: *Detarum microcarpum*
- ❖ Plante 3 : *Flueggea Virosa*
- ❖ Plante 4: *Afromomum melegueta*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : mélanger les poudres prendre 1 C à S au réveil et couché

Recette N° 13 : TPS Amadou DEGOGA

- ❖ Plante 1 : *Tamarindus indica*
- ❖ Plante 2 : *Cassia sieberiana*
- ❖ Plante 3: *Xylopiya aethiopica*
- ❖ Plante 4 : *Saba senegalensis*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : mélanger les poudres prendre avec du Lipton matin et soir

Recette N° 14 : TPS Oumar TOLO

- ❖ Plante 1 : *Prosopis africana*
- ❖ Plante 2 : *Tamarindus indica*
- ❖ Plante 3 : *Afromomum melegueta*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : mélanger les poudres prendre 3 pincés matin midi et Soir

Recette N° 15 : TPS Mamadou DEGOGA

- ❖ Plante 1 : *Flueggea Virosa*
- ❖ Plante 2 : *Tamarindus indica*
- ❖ Plante 3 : *Saba senegalensis*
- ❖ Produit animal : Sabot d'âne
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : incinérer le sabot de l'âne, mélanger les poudres avec et prendre matin et soir

Recette N° 16 : TPS Nouhoum SYLLA

- ❖ Plante 1 : *Tamarindus indica*
- ❖ Plante 2 : *Saba senegalensis*
- ❖ Plante 3 : *Afromomum melegueta*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : mélanger les poudres ajoutées du sel gemme et prendre avec du lait le soir.

Recette N° 17 : TPS Ami TRAORE (Ami bobo)

- ❖ Plante : *Afromosia laxiflora*
- ❖ Plante 1: *Cissus populnea*
- ❖ Plante 2 : *Alchornea actufolia*
- ❖ Plante 3 : *Prosopis africana*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : mélanger les poudres et prendre avec du lait un verre à thé matin et soir

Recette N° 18 : TPS Youssouf KASSOGUE

- ❖ Plante 1 : *Tamarindus indica*
- ❖ Plante 2 : *Saba senegalensis*
- ❖ Plante 3 : *Cyperus esculentus*
- ❖ Plante 4 : *Xylopiya aethiopica*
- ❖ Plante 5 : *Afromomum melegueta*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : mélanger les poudres et mettre dans du lait et boire un bol matin et soir.

Recette N° 19 : TPS Amadou ONGOIBA

- ❖ Plante 1 : *Prosopis africana*
- ❖ Plante 2: *Guiera senegalensis*
- ❖ Plante 3 : *Cassia sieberiana*
- ❖ Plante 4 : *Xylopi aethiopica*
- ❖ Plante 5 : *Afromomum melegueta*
- ❖ Plante 6 : *Cuminum cyminum*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : mélanger les poudres, ajoutées du sel gemme et prendre avec la soupe matin et soir

Recette N° 20 : TPS Allaye KOURIBA

- ❖ Plante 1 : *Saba senegalensis*
- ❖ Plante 2 : *Cyperus esculentus*
- ❖ Plante 3 : *Xylopi aethiopica*
- ❖ Plante 4 : *Afromomum melegueta*
- ❖ Plante 5 : *Tamarindus indica*
- ❖ Plante 6 : *Andasonia digitata*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : mélanger les poudres et prendre 1 C à S dans du lait et boire un bol

Recette N° 21 : TPS Amadou DEGOGA

- ❖ Plante 1 : *Tamarindus indica*
- ❖ Plante 2 : *Afromomum melegueta*
- ❖ Plante 3 : *Zingiber officinale*
- ❖ Plante 4 : *Xylopi aethiopica*
- ❖ Forme d'utilisation : Poudre
- ❖ Voie d'administration : orale
- ❖ Préparation et posologie : mélanger les poudres et prendre avec le lait de vache ou avec de la viande de bœuf

4.1.5 Plantes.

La majorité des recettes sont composées de deux (08/21), de trois plantes (07/21). Les 25 plantes appartenant à 17 familles servent à la préparation des différentes recettes. Le *Tamarindus indica* est la plante la plus utilisée dans les recettes (13/21), suivie de *Afromomum melegueta* (09/21)

Tableau VI: liste des plantes par famille et par fréquence d'utilisation

Plante	Famille	Fréquence de citation
<i>Aframomum melegueta</i> (KSchum)	Zingiberaceae	9
<i>Afromosia laxiflora</i> (Benth)	Fabaceae	1
<i>Alchornea actufolia</i> (Mull Arg)	Euphorbiaceae	1
<i>Adansonia digitata</i> (L)	Bombacaceae	1
<i>Annona Senegalensis</i> (Pers)	Annonaceae	1
<i>Cadaba farinosa</i> (Forsks)	Capparidaceae	1
<i>Cassia sieberiana</i> (DC)	Caesalpinaceae	4
<i>Cissus populnea</i> (Guill et Perr)	Vitaceae	1
<i>Citrus aurantifolia</i> (L)	Rutaceae	1
<i>Combretum molle</i> (R.Br.ExG.Don)	Combretaceae	1
<i>Cuminum cyminum</i> (L carumcarvi L)	Apiaceae	1
<i>Cyperus esculentus</i> (L)	Cyperaceae	2
<i>Detarum microcarpum</i> (Guill et Perr)	Caesalpinaceae	2
<i>Euphorbia hirta</i> (L)	Euphorbiaceae	1
<i>Flueggea Virosa</i> (Roxb Ex willd)	Euphorbiaceae	2
<i>Gardenia ternifolia</i> (Schum and Thom)	Rubiaceae	1
<i>Guiera senegalensis</i> (JF Gmel)	Combretaceae	4
<i>Prosopis africana</i> (Guill et Perr)	Mimosaceae	4
<i>Saba senegalensis</i> (A.DC) Pichon	Apocynaceae	6
<i>Schwenkia americana</i> (L)	Solanaceae	2
<i>Sclerocarya birrea</i> (A.Rich)	Anacardiaceae	1
<i>Securidaca longedunculata</i> (Fresen)	Polygalaceae	1
<i>Tamarindus indica</i> (L)	Legumonacea	13
<i>Xylopi aethiopica</i> (Dum A Rich)	Annonaceae	7
<i>Zingiber officinale</i> (Roscoe)	Zingiberaceae	1

Les plantes les plus fréquemment citées ont été *Tamarindus indica* (13 citations), *Aframomum melegueta* (9), *Xylopi aethiopica* (7) et *Saba senegalensis* (6). La famille des Euphorbiaceae était la plus représentée.

Tableau VII: Liste des plantes des 21 recettes par noms en Bamanan et Dogon

Nom scientifique	Nom Bambara	Nom Dogon	Partie utilisée
<i>Afromomum melegueta</i> (K. Schum)	Niamcoubara	Crimmi	Fruit
<i>Afromosia laxiflora</i> (Benth)	Kolokolo	ND	Racine
<i>Alchornea actufolia</i> (Mull. Arg)	Coyira	ND	Racine
<i>Andasonia digitata</i> (L)	Zirassou	Orona	Pulpe du fruit
<i>Annona senegalensis</i> (Pers)	Mande sounssoun	Akonon	Racine
<i>Cadaba farinosa</i> (Forssk)	Minzin	Diourou	Feuille
<i>Cassia sieberiana</i> (DC)	Sidian	Kèmkèrouwè	Racine
<i>Cissus populnea</i> (Guill. Et Perr)	N'garo	Diogoma	Racine
<i>Citrus aurantifolia</i> (L)	Lebouroucoumni	Lemourounom	Fruit
<i>Combretum molle</i> (R. Br. ExG.Don)	N'wongnonka	ND	Racine
<i>Cuminum cyminum</i> (L.Carum carvi L)	Cafounè	Argapounon	Fruit
<i>Cyperus esculentus</i> (L)	N'tioncon	Tionon	Rhizomes
<i>Detarum microcarpum</i> (Guill.et Perr)	Tabacoumba	Ponou	Racine
<i>Euphorbia hirta</i> (L)	Dembasidji	Pélehirou	Plante entière
<i>Flueggea virosa</i> (Roxb.Ex. Willd)	Sourougou gnegne	Corounacorou	Racine
<i>Gardenia ternifolia</i> (Schum and Thom)	Bouretiema	Guinime	Racine
<i>Guiera senegalensis</i> (JF Gmel)	N'Goudiè	Gourou	Racine
<i>Prosopis africana</i> (Guill. Et Perr)	Guelé	Kirè	Racine, écorce, feuille
<i>Saba senegalensis</i> (A.DC. Pichon)	Zaban	Cambé	Racine
<i>Schwenckia americana</i> (L)	Timtimniba	Timtim	Feuille
<i>Sclerocarya birrea</i> (A.Rich)	Gouna	Bi	Ecorce
<i>Securidaca longedunculata</i> (Fresen)	Dioro	Atrow	Racine
<i>Tamarindus indica</i> (L)	N'tomi	Oumourou	Racine, écorce, feuille
<i>Xylopia aethiopica</i> (Dun A. Rich)	N'ganifie	Pindigué	Fruit
<i>Zingiber officinale</i> (Roscoe)	Niamacou	Niamacou	Rhizomes

ND : Non Déterminé en langue locale Dogon

Notre enquête nous a permis de recenser vingt-cinq plantes ; les racines, les écorces et les feuilles étaient les plus utilisées.

4.2 Monographie des deux plantes sélectionnées

4.2.1 *Tamarindus indica* Linn (Leguminosea)

Systématique

Règne : Plantae

Embranchement : Tracheophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Fabales

Famille : Leguminosea

Genre: *Tamarindus*

Espèce : *Tamarindus indica*

Synonymes : *Tamarindus occidentalis* Gaertn, *Tamarindus officinalis* Hook

Nom vernaculaires:

Français : Tamarinier

Bambara : N'Tomi

Dogon : Oumourou

Description botanique :

Tamarindus indica L. est un arbre fruitier tropical qui pousse dans les climats secs. Il mesure en moyenne 20-25 m de haut et 1 m de diamètre, il a une large couronne étalée et un tronc court et robuste. Il est à croissance lente, mais à longue durée de vie, avec une durée de vie moyenne de 80 à 200 ans. Le *Tamarindus* est un genre monotypique (ayant une seule espèce) dont le parent le plus proche serait *Heterostemon*, originaire de la région supérieure de l'Amazonie.

Racines: L'arbre a un système racinaire profond et étendu, ce qui lui permet de résister à de violents typhons et cyclones.

Tiges: jusqu'à 30 m de haut, avec 1 à 2 m de diamètre; cime dense, largement étalée, arrondie; écorce rugueuse, fissurée, écailleuse et brun grisâtre. Le tronc est ramifié à partir de la base.

Feuilles: Les feuilles alternes pennées sont divisées en 10 à 18 paires de folioles opposées, pétiolées, oblongues, entières, glabres avec un apex rond. folioles étroitement oblongues, de 12 à 32 x 3 à 11 mm, pétiole et rachis à poils fins, nervure médiane et filet plus ou moins visibles sur les deux surfaces; apex arrondi à presque carré; asymétrique, avec une touffe de poils jaunes; marge entière, bordée de poils fins. Stipules présentes, tombant très tôt.

Fleurs: Les jolies fleurs jaune orangé ou rosées sont regroupées en grappes apicales, sont 4 sépales et 5 pétales; environ 2,5 cm de large. Les 3 pétales supérieurs sont bien développés que les 2 inférieures. Boutons floraux complètement enfermés par 2 {bracteole}, qui tombent très tôt.

Fruits: Le fruit est une gousse sous-cylindrique indéhiscente avec une pulpe fibreuse contenant des graines. 10-18 x 4 cm de long et environ 2 cm de large, droits ou courbes, veloutés, brun rouille; la coquille de la gousse est cassante. La fructification est saisonnière.

Graines: Graines 3-10, d'environ 1,6 cm de long, de forme irrégulière, testa dures, brillantes et lisses, enrobées dans une pulpe comestible collante. Il y a environ 350 à 1000 graines / kg.

http://ecoport.org/ep?Plant=2047&entityType=PL****&entityDisplayCategory=full

Numéro d'herbier au niveau du DMT est N° 2301



Figure 13: Photo un jeune pied de *Tamarindus indica* prise derrière le centre émetteur sur la route de Kati le 18 /07/2019 par Harouna NIANGALY

Cycle végétatif :

Le feuillage est tardif en Février, les fleurs apparaissent en Mars-Avril, les fruits d'Avril à Juillet.

Répartition géographique et habitat

On pense qu'il est originaire d'Afrique tropicale de l'Est, d'où il a été transporté par des commerçants arabes en mer vers l'Asie et l'Asie du Sud-Est. De là, on pense qu'il a fait le voyage au-dessus de l'Atlantique jusqu'au continent américain où il est largement cultivé dans certaines parties de l'Amérique centrale et du Sud.

Il préfère les zones semi-arides et les prairies boisées, et peut également être trouvé poussant le long des cours d'eau et des berges. Il ne pénètre pas dans la forêt tropicale.

Les jeunes arbres sont tués par le moindre gel, mais les arbres plus âgés semblent plus résistants au froid que la mangue, l'avocat ou le tilleul. Une longue saison sèche bien marquée est nécessaire pour la fructification.

http://ecoport.org/ep?Plant=2047&entityType=PL****&entityDisplayCategory=full

Au Mali, l'espèce s'étend jusqu'à la région de Gao au nord.

Culture :

Tamarindus indica est maintenant cultivé dans tous les pays tropicaux, et il est économiquement important dans toute l'Asie du Sud-Est. Il a été introduit dans les tropiques de l'hémisphère occidental plus récemment, probablement pendant les premières années de la traite des esclaves en Afrique de l'Ouest. (PROTA4U)

Utilisations

La pulpe est employée comme épice dans la cuisine indienne, d'Asie du Sud-Est et du Moyen-Orient. Elle donne une saveur aigre. Il est utilisé dans les currys, les plats de lentilles, avec des nouilles de riz, les chutneys doux, ou sert à parfumer le riz. C'est un ingrédient important de la Worcestershire sauce et a une teneur élevée en vitamine B (thiamine et niacine) ainsi qu'une petite quantité de carotène et de vitamine C (inventée en Angleterre).

La pectine qu'il contient est utilisée dans la confiture industrielle. Le jus très acide (riche en acide tartrique) trouve un usage comparable au jus de citron. (PROTA4U)

Les fruits mûrs du type sucré sont généralement consommés frais, tandis que les fruits des types acides sont transformés en jus, confiture, sirop et bonbons. Les fruits sont commercialisés dans le monde entier dans les sauces, les sirops et les aliments transformés.

Les fleurs, les feuilles et les graines peuvent être consommées et sont préparées dans une variété de plats. Les graines de tamarin sont également comestibles après trempage dans l'eau et ébullition pour enlever le tégument. La farine de la graine peut être transformée en gâteau et pain. Les graines torréfiées auraient une saveur supérieure à l'arachide. Dans les États du sud de l'Inde, des graines de tamarinier cuites sont nourries régulièrement par des animaux. Les fleurs seraient une bonne source pour la production de miel. Le bois a un pouvoir calorifique de 4 850 kcal / kg, il produit également un excellent charbon de bois, il est utilisé pour la menuiserie générale, les sucreries, les roues, les ustensiles, les outils agricoles, les mortiers, les planches de bateaux, les jouets, les panneaux et les meubles. En Amérique du Nord, le bois de tamarin est commercialisé sous le nom d'acajou de Madère.

Médecine: L'**écorce** est astringente et tonique et ses cendres peuvent être administrées en interne sous forme digestive. Incorporée dans des lotions ou des cataplasmes, l'écorce peut être utilisée pour revivre les plaies, les ulcères, les furoncles et les éruptions cutanées. Il peut également être administré comme décoction contre l'asthme et l'aménorrhée et comme fébrifuge.

Les extraits de **feuilles** présentent une activité antioxydante dans le foie et sont des ingrédients courant dans les médicaments pour réduire la glycémie cardiaque et sanguine.

Les jeunes feuilles peuvent être utilisées en fomentation pour les rhumatismes, appliquées sur les plaies, ou administrées comme cataplasme pour l'inflammation des articulations afin de réduire l'enflure et de soulager la douleur. Une décoction sucrée des feuilles est bon contre les

infections de la gorge, la toux, la fièvre et même les vers intestinaux. Du jus chaud filtré de jeunes feuilles et un cataplasme de fleurs sont utilisés pour la conjonctivite.

La **pulpe** peut être utilisée comme un massage pour traiter les rhumatismes, comme réfrigérant acide, un laxatif doux et aussi pour traiter le scorbut. Des graines en poudre peuvent être données pour soigner la dysenterie et la diarrhée. Autres produits: La pulpe du fruit, parfois mélangée au sel de mer, est utilisée pour polir l'argent, le cuivre en Inde et ailleurs. La graine contient de la pectine qui peut être utilisée pour le dimensionnement des textiles. En Afrique, le tamarin est l'hôte de l'un des vers à soie sauvages (*Hypsoides vuillitii*) (PROTA4U)

En cas dysfonction érectile ou impuissance sexuelle, prendre 140 ml environ 2 verres à thé le soir au couché pendant 7 jours le décocté de la racine de *Tamarindus indica* + la racine de *Cassia sieberiana* ajouté du sel gemme [Fané, 2003]

En pays DOGON dans la famille les feuilles et fruits sont utilisées dans l'alimentation, en cas de paludisme les **feuilles** de *Guiera senegalensis* sont pilées et macérées avec fruit de *Tamarindus indica* pendant 10 heures environs, administré oralement matin et soir (recette de la grande mère).

L'**écorce** est utilisée pour les infections helminthiques surtout dans le traitement des plaies internes causées par les vers [Fané, 2003]

Faire bouillir quelques rameaux feuillés de *Cissus quadrangularis* + une botte de feuilles de *Schwenckia americana* + un morceau de fruits de *Tamarindus indica* + 2-3 pots d'eau (environ 2-3 litres). Boire le décocté 100 ml 3 fois par jour pendant deux semaines [Fané, 2003].

🌈 Données phytochimiques

Le screening phytochimique de l'extrait aqueux des feuilles, écorces, des racines de *Tamarindus indica* a révélé la présence des tanins, saponosides, carbohydrates, stérol et triterpènes, flavonoïdes et polyphénols [Doughari, 2006, Gupta et al., 2017], à l'exception du tryptophane ; les amino acides essentiel tels que acide aspartique, acide glutamique, alanine, la valine, la glycine, arginine, serine, cystéine, méthionine, thréonine, phénylalanine, tyrosine, isoleucine, leucine, histidine, lysine et la proline les composés minéraux comme sodium, potassium, calcium, magnésium, phosphore, fer, zinc, manganèse et cuivre sont présent la graine de *Tamarindus indica* [Pugalenthi et al., 2004].

La pulpe de fruit se compose de 8 à 14% d'acide tartrique et de bitartrate de potassium et de 30 à 40% de sucre. L'acidité est causée par l'acide tartrique, qui à maturation ne disparaît pas, mais est plus ou moins compensé par une augmentation des niveaux de sucre. Le tamarin serait donc à la fois le fruit le plus acide et le plus sucré (PROTA4U)

🌈 Données pharmacologies :

Le *Tamarindus indica* est une plante alimentaire ayant de nombreuses vertus thérapeutiques, elle est utilisée pour différentes activités pharmacologiques :

❖ **Activité antioxydante**

Les extrait de tige, de la pulpe des fruits, de la graine, de la racine et de la feuille ont montré une activité antioxydante dans le piégeage des radicaux libres *in vitro* [Atawodi et al., 2014].

Les extraits dégraissés cru et sec chauffé des graines de *Tamarindus indica* ont révélé une bonne activité anti oxydante [Siddhuraju, 2006]

❖ **Activité laxative**

La pectine contenue dans la pulpe du fruit de tamarin active les fonctions physiologiques du transit digestif [Bruneton, 1993].

❖ **Activité antimicrobienne :**

L'extrait éthanolique des écorce et racines de *Tamarindus indica* a montré une activité anti microbienne avec un diamètre d'inhibition de 22 mm contre 25 et 28 mm sur *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* et *Pseu-domonas aeruginosa* [Gupta et al., 2017].

❖ **Activité antifongique :**

L'extrait aqueux et éthanolique de la pulpe de fruit de *Tamarindus indica* a montré une activité antimycotique contre *Candida albicans* à la dose 480 mg / mL [Adedayo et al., 2016].

❖ **L'activité analgésique :**

Les extraits aqueux et éthanoliques des écorces et racines de *Tamarindus indica* administrés par per os à la dose de 200 mg/kg chez des rats ont inhibé la douleur induite par la plaque chauffante. Le pourcentage d'inhibition de la douleur était respectivement de 74,83% et 66,60% [Gupta et al., 2017]

❖ **Activité antidiabétique**

L'extrait aqueux de la graine de *Tamarindus indica* à montrer une activité antidiabétique chez les rats [Maiti et al., 2004]

❖ **Activité inhibitrice de l'oxyde nitrique**

Extrait de l'enveloppe des graines de *Tamarindus indica* a inhibé la production de l'oxyde nitrique *in vitro* et *in vivo* [Komutarin et al., 2004].

❖ **Activité antiasthmatique :**

L'extrait méthanolique des feuilles de *Tamarindus indica* à la dose de 700 mg/kg, par per os a montré une activité de stabilisation des mastocytes contre la dégranulation induite par la clonidine chez les rats et a inhibé, les leucocytes et l'éosinophilie induits par le lait chez la souris [Tayade et al., 2009]

✚ Données toxicologiques :

Jusqu'à la dose de 5 g/kg de l'extrait éthanolique de la pulpe du fruit de *Tamarindus indica* n'a montré aucune létalité chez le rat blanc [Abubacar et al., 2010].

4.2.2 *Prosopis africana* (Guill et Perr) Taub (Mimosaceae)

Systematique

Règne : Plantae

Embranchement : Tracheophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Fabales

Famille : Mimosaceae

Genre : *Prosopis*

Espèce : *Prosopis africana* (Guill et Perr)

Synonymes : *Coulteria africana* (Guill et Perr)

Prosopis oblonga (Benth)

Noms vernaculaires :

Français : Arbre des forgerons

Bambara : N'guelé

Dogon : Kirè

Description botanique

Prosopis africana atteint 4-20 m de haut; a une couronne ouverte et des contreforts légèrement arrondis; l'écorce est très sombre, écailleuse, orange glacé à brun-rouge avec des stries blanches. Feuillage tombant; feuilles alternes, bipennées; rachis de 10-15 cm de long avec 3-6 paires de pennes opposées (5-8 cm de long); 9-16 paires de folioles, oblongues-lancéolées, 12-30 mm, pubescentes; une glande typique entre des paires de pennes et des folioles. Fleurs blanc verdâtre, parfumées, en épis axillaires denses de 6 à 10 cm de long; calice pubescent mais pétales glabres; 10 étamines sur pied; anthères à petite glande apicale. Gousses brun foncé, cylindriques, épaisses et dures, brillantes, jusqu'à 15 x 3 cm, à parois ligneuses, compartimentées; environ 10 graines. [PROTA4U]

Numéro d'herbier au niveau du DMT est N° 2303



Figure 14: Photo d'un pied de *Prosopis africana* prise derrière le centre émetteur sur la route de Kati le 18 /07/2019 par Harouna NIANGALY

Cycle végétatif

Le feuillage apparaît en Janvier, la floraison de Février à Mai, les fruits en saison pluvieuse [Eyog et *al.*, 1990]. La maturité des fruits se poursuit jusqu'à Février-Mars et ils demeurent longtemps sur l'arbre, jusqu'en Juin [Malgras, 1992].

Habitat et situation géographique

Prosopis africana est la seule espèce de *Prosopis* d'Afrique tropicale, présente du Sénégal à l'Éthiopie dans la zone entre les forêts du Sahel et de la savane. En raison de sa surexploitation extensive, il a disparu de vastes régions du sud du Sahel et des savanes soudanaises adjacentes (PROTA4U). Au Mali, elle est disséminée en zone sahélo-soudanienne et soudanienne et jusqu'en zone soudano-guinéenne. Elle est localisée dans les forêts sèches ou forêts claires dans la zone centrale traversée par le cours du Bafing et du Banifing [Malgras, 1992].

Utilisation traditionnelle

Dans de nombreuses régions, les graines fermentées sont utilisées comme condiment alimentaire. Les jeunes feuilles et pousses sont des fourrages très recherchées vers la fin de la saison sèche. Par conséquent, les branches sont souvent cassées ou coupées. Les bovins mangent les gousses.

Le bois est dur, moyennement lourd à lourd, avec un pouvoir calorifique élevé d'environ 1720 joules / kg et produit un excellent charbon de bois; il est difficile à scier, à raboter et émousse les outils de coupe. Au Sénégal, il est préféré pour les travaux d'art et d'artisanat, tandis qu'au Ghana, il est utilisé pour les pilons, les mortiers, les maillets, les gourdins, les meubles, les menuiseries, les traverses dans la construction de lignes de chemin de fer, la construction de bateaux et les manches de hache. *Prosopis africana* donne une gomme.

L'écorce et les racines contiennent 14-16% de tanin et une matière colorante qui donne une teinte rougeâtre au cuir. Les fruits secs pilés conviennent comme poison aux poissons. Médecine: Presque toutes les parties de l'arbre sont utilisées en médecine, les **feuilles** en particulier sont utilisées traiter des maux de tête et des maux de dents ainsi que divers autres maux. Les **feuilles** et **l'écorce** sont combinées pour traiter les rhumatismes. Les remèdes contre les maladies de la peau, les caries, les fièvres et les collyres sont obtenus à partir de l'écorce. Les **racines** sont diurétiques et sont utilisées pour traiter la gonorrhée, les maux de dents maux d'estomac, la dysenterie et la bronchite.

Au Mali, **les feuilles, l'écorce, les rameaux et les racines** sont utilisés pour traiter et soulager la bronchite, la dermatite, la carie dentaire, la dysenterie, le paludisme et les crampes d'estomac. Au Ghana, les **racines** bouillies servent de cataplasme pour les maux de gorge, de décoction de racines pour les maux de dents et d'écorce comme pansement ou lotion pour les plaies ou les coupures. Autres produits: Au Ghana, **les cendres de gousses** de *Prosopis africana* sont source de potasse pour la fabrication du savon. [PROTA4U].

En pays DOGON *prosopis africana* est recherché par les forgerons pour la qualité du charbon qu'elle fournit. Pour les sculpteurs c'est le meilleur bois dans la fabrication des masques, des mortiers, pilon, pilier des hangars (Information recueilli au près d'un forgeron).

Au Niger le bois de *Prosopis africana* est utilisé comme source d'énergie, et bon fourrage [Laouali et al., 2014].

🚦 Données phytochimiques

L'analyse phytochimique a révélé la présence des alcaloïdes, glucides, glycosides, tanins, sucre réducteurs, stéroïdes, terpénoïdes, flavonoïdes et saponines qui sont des constituants typiques des plantes responsables de la diverses activités pharmacologiques. [Ezike, 2010 ; Atawodi et al., 2009 ; Kolapo et al., 2009 ; Bosha et al., 2010].

Les graines contiennent 25,7% de protéines, les feuilles, le tronc et les racines contiennent la prosopine et la prosopinine [Neuwinger, 1996].

Molécule isolé

Un composé a été isolé de l'extrait d'acétate d'éthyle de *Prosopis africana*. La formule moléculaire du composé est établie comme C₁₆H₁₄O₆ [Elmezughi et al., 2013]

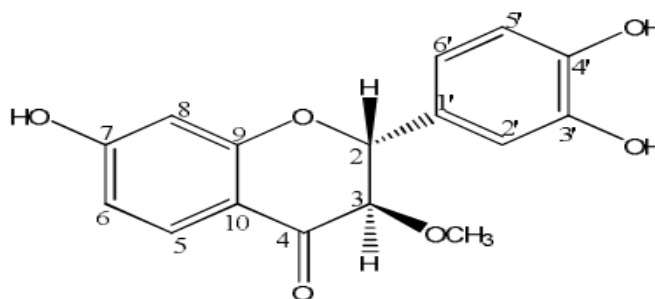


Figure 15: 7,3',4'-trihydroxy-3-méthoxyflavone

✚ Données pharmacologiques

Aucune partie de *Prosopis africana* n'échappe à l'utilisation pour de nombreuses activités que dispose cette plante.

❖ **Activité anti oxydante**

L'activité de nettoyage radical a été exprimée comme diminution en pourcentage de l'absorbance à 517 nm. Le test a donné IC50 très faible valeurs avec *Prosopis africana* (0,003 ± 0,00 µg / mL). L'extrait méthanolique de la racine, et des feuilles a montré une activité antioxydante très élevée par rapport à l'antioxydant standard, l'acide ascorbique [Karou et al., 2012].

❖ **Activité analgésique et antiinflammatoire :**

L'extrait méthanolique de l'écorce de tige de *Prosopis africana* à la dose 250 mg/kg a montré des activités analgésiques et anti-inflammatoires en atténuant la torsion induite par l'acide acétique chez les rats avec un pourcentage d'inhibition 76,89 % [Ayanwuyi et al., 2010].

❖ **Activité anti tyrosinase :**

Prosopis africana présente une activité inhibitrice intéressante de tyrosinase de champignon *in vitro* (au de la 90%), semblable à un contrôle positif [Baurin et al., 2002].

❖ **Activité antimicrobienne:**

Les extraits éthanolique et aqueux des écorces de tige et de la racine ont montré un effet inhibiteur sur la croissance des *Staphylococcus saprophyticus*, *Streptococcus mutans*, *Candida albicans* [Kolapo et al., 2009].

❖ **Activité anti hémorroïdaire :**

A la dose de 400 mg / kg l'administration intrapéritonéal de l'extrait des écorces, des feuilles, des racines, et des graines *Prosopis africana* a montré activité anti hémorroïdes chez le rat [Cletus et al., 2017].

❖ **Activité anti trypanosomal :**

L'extrait aqueux des écorces de tige, des feuilles, et des racines de *Prosopis africana* à la dose de 200 mg / kg à montrer une activité anti-trypanosomal. Les extraits aqueux de l'écorce de tige suppriment beaucoup la parasitémie plus que les extraits aqueux obtenus à partir de les feuilles, mais l'extrait aqueux de la racine a tué tous les animaux dans les quatre jours administration [Atawodi et al., 2009].

❖ **Activité anesthésique :**

L'extrait méthanolique du fruit de *Prosopis africana* à la concentration de 0,6 mg/ mL a montré une activité anesthésique comparable à celle de la lidocaine hydrochloride au bout de 30 mn. [Bosha et al., 2010].

✚ **Données toxicologique**

L'extrait méthanolique des écorces de tronc de *Prosopis africana* a révélé une létalité à la dose 3807.9 mg / kg chez la souris et supérieur à 5000 mg/kg chez le rat [Ayanwuyi et al., 2010].

4.3 Détermination des caractères botaniques, physicochimiques et la caractérisation des constituants antiradicalaires

4.3.1 Détermination des teneurs et substances extractibles:

Le résultat de détermination des substances extractibles et les teneurs se résumant dans le tableau si après.

Tableau VIII: Résultat de dosage de la racine écorce et feuille de *Prosopis africana* et *Tamarindus indica*

	Racine	Ecorce	Feuille	Racine	Ecorce	Feuille
Dosages	<i>Pa</i>	<i>Pa</i>	<i>Pa</i>	<i>Ti</i>	<i>Ti</i>	<i>Ti</i>
Substance extractibles par l'eau %	11	14	17	14	14	18
substance extractibles par l'éthanol 70%	6	11	13	4	4	8
Teneur en alcaloïde %	4	4	4	-	-	-
Teneur en eau %	8,16	9,66	7,16	8,33	9,66	9,33
Teneur en cendres totales %	2,90	4,55	2,83	3,58	16,36	7,09
Teneur en cendres chlorhydrique %	0,01	0,03	0,01	0,06	1,60	0,30

Au regard de ce tableau l'eau est le meilleur solvant pour l'extraction

La teneur en eau était toute inférieure à 10% ce qui permet une bonne conservation.

La teneur en alcaloïde était de 4% dans la racine feuille et écorce de *Prosopis africana* et

La teneur en cendre totale était plus élevée dans l'écorce de *Tamarindus indica* avec 16,36%

La teneur en cendre chlorhydrique était plus élevée dans l'écorce de *Tamarindus indica* que les autres parties.

P a=*Prosopis africana*, *Ti*= *Tamarindus indica*

4.3.2 Qualité botanique du matériel végétal

Les caractères organoleptiques (gout, odeur, forme et couleur) et les éléments microscopiques de la poudre des drogues ont été déterminés.

❖ Caractères organoleptiques :

Tableau IX: caractères organoleptique

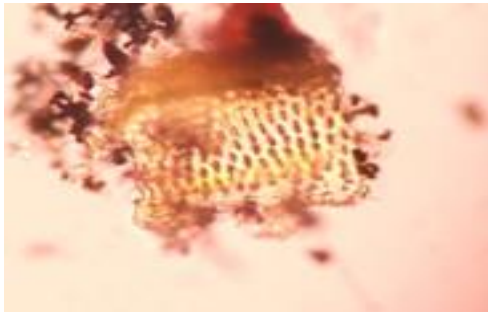
Nom scientifique	Drogue	Couleur	Forme	Goût	Odeur
<i>Prosopis africana</i>	Feuille	Verdâtre	Semi-grossière	Peu amer	Non caractéristique
	Racine	Beige	Semi-grossière	Peu amer	Non caractéristique
	Ecorce	Acajou	Semi-grossière	Peu amer	Non caractéristique
<i>Tamarindus indica</i>	Feuille	Verdâtre	Semi-grossière	Aigre	Caractéristique
	Racine	Bisque	Semi-grossière	Peu aigre	Non caractéristique
	Ecorce	Brun	Semi-grossière	Peu aigre	Non caractéristique

Seule la feuille de *Tamarindus indica* avait une odeur caractéristique et un gout aigre

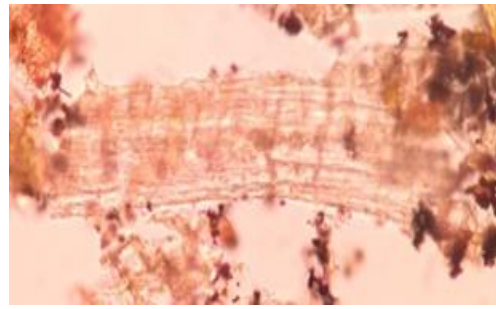
❖ Caractères microscopiques :

L'examen microscopique a révélé la présence de :

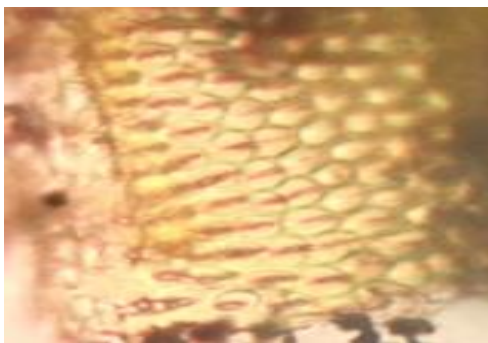
- ✓ Xylème et parenchyme (très abondant), fibres, cristaux d'oxalate de calcium, fragment d'épiderme avec stomate et de poil tecteur unicellulaire (abondant) dans la poudre **des feuilles de *Prosopis africana*** (voir figure 17)



Xylème (très abondant)



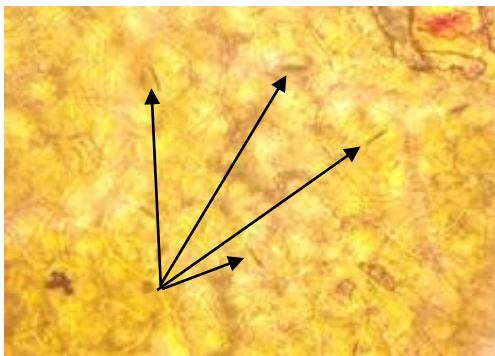
Fibres (abondant)



Parenchymes (très abondant)



Cristaux d'oxalate de calcium (abondant)



**Fragment d'épiderme avec stomate
(abondant)**



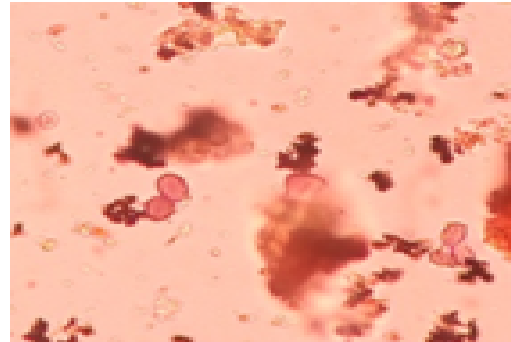
**Poil tecteur unicellulaire
(abondant)**

Figure 16: Élément microscopique de la poudre de feuille de *Prosopis africana*

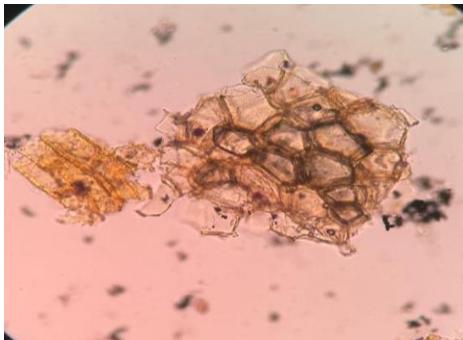
- ✚ Grains d'amidon (très abondant), fibres, parenchyme, cristaux d'oxalate de calcium, xylème ponctué (abondant) dans la poudre des écorces de *Prosopis africana* (voir figure 18)



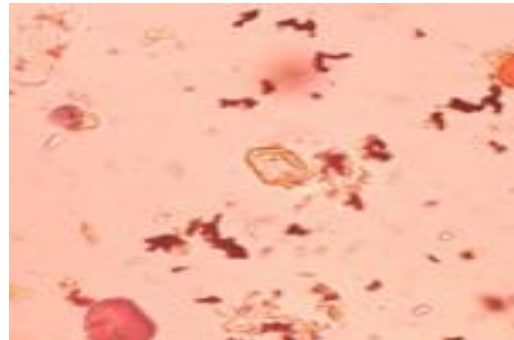
Fibres (abondant)



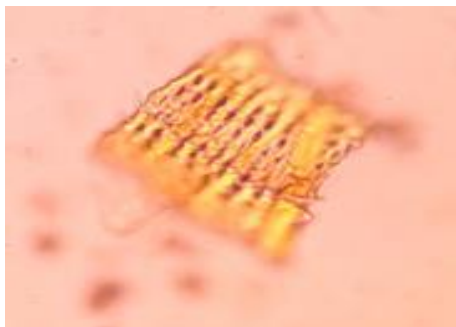
Grains d'amidon (très abondant)



Parenchyme (abondant)



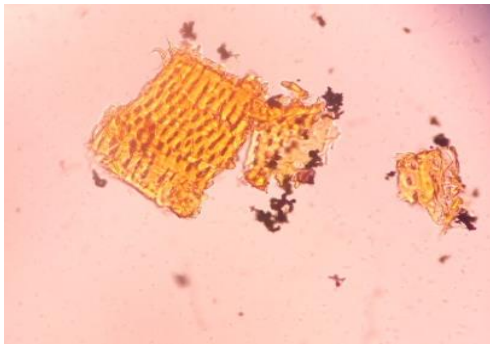
Cristaux d'oxalate de calcium (abondant)



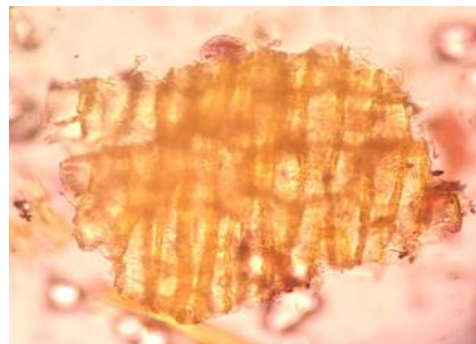
Xylème ponctué (abondant)

Figure 17: Eléments microscopique de la poudre d'écorce de *Prosopis africana*

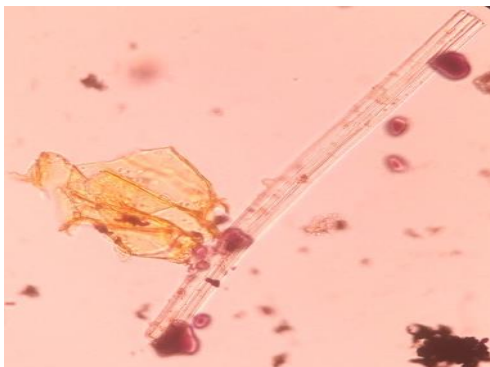
- ✚ Xylème ponctué (très abondant), parenchyme, fibres, cristaux d'oxalate de calcium, grains d'amidon (abondant) dans la poudre de la **racine de *Prosopis africana***



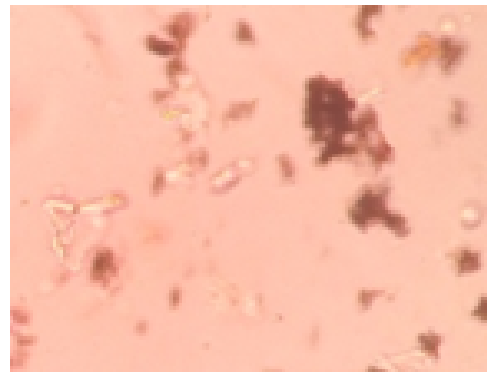
Xylème ponctué (très abondant)



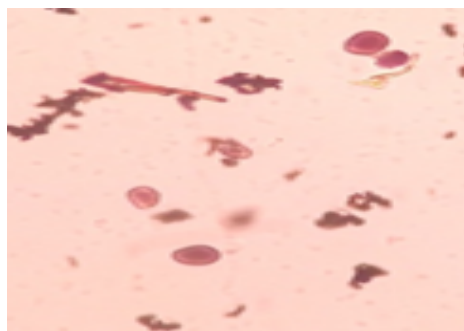
Parenchyme (abondant)



Parenchyme (abondant)



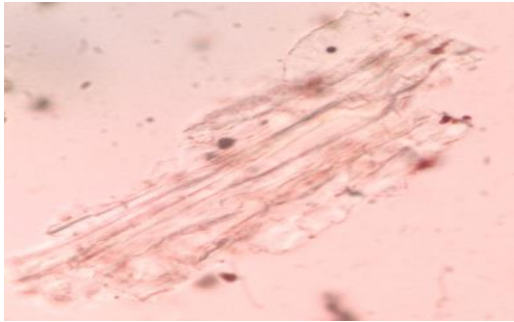
Cristaux d'oxalate de calcium (abondant)



Grains d'amidon (abondant)

Figure 18: Eléments microscopique de la poudre de racine de *Prosopis africana*

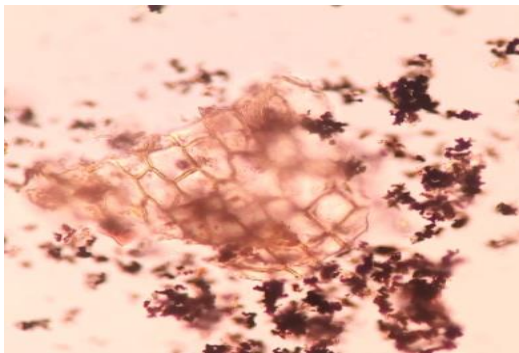
- ✚ Fibres, cristaux d'oxalate de calcium, poil tecteur, parenchyme (abondant), xylème spiralé a ponctué (abondant), fragment d'épiderme avec stomates (st) (peu abondant), feuilles *Tamarindus indica* (voir figure 20)



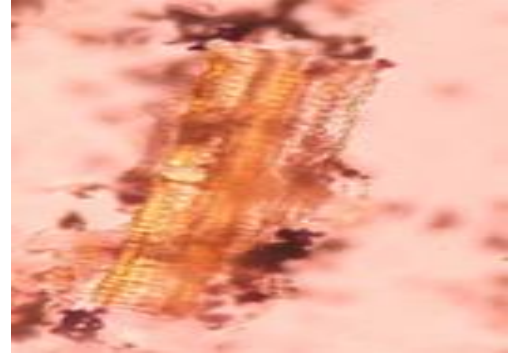
Fibres (abondant)



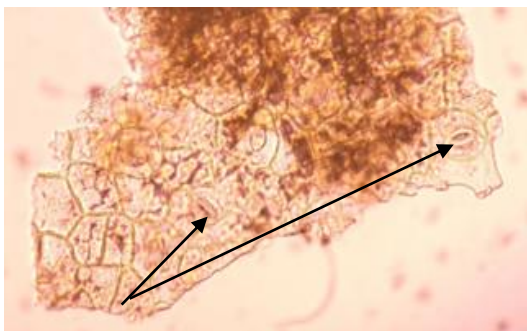
Poil tecteur (abondant)



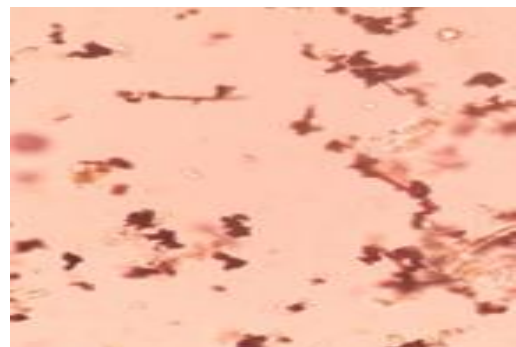
Parenchyme (abondant)



Xylème spiralé a ponctué (abondant)



Fragment d'épiderme avec stomates (st) (peu abondant)



Cristaux d'oxalate de calcium (abondant)

Figure 19: Eléments microscopique de la poudre de feuille de *Tamarindus indica*

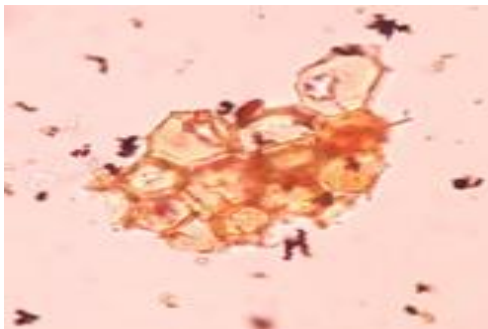
- ✚ **Fibre (abondant), parenchyme contenant des cristaux d'oxalate de calcium (abondant), cristaux d'oxalate de calcium (abondant), poil tecteur pluricellulaire veruqueux (peu abondant), dans la poudre de l'écorce de tige *Tamarindus indica* (voir figure 21)**



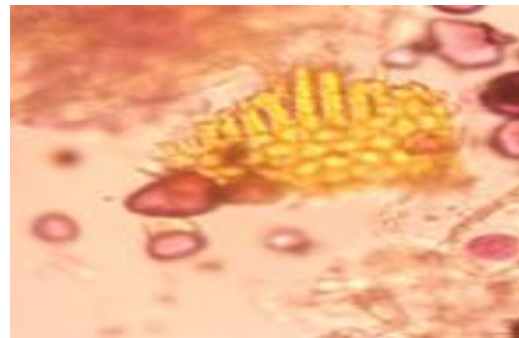
Poil tecteur pluricellulaire veruqueux (peu abondant)



Fibre (abondant)



Parenchyme contenant des cristaux d'oxalate de calcium



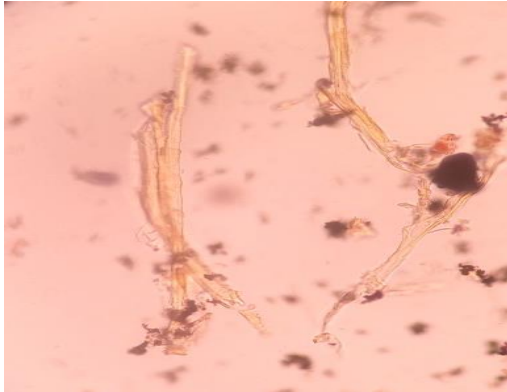
Xylème (très abondant)



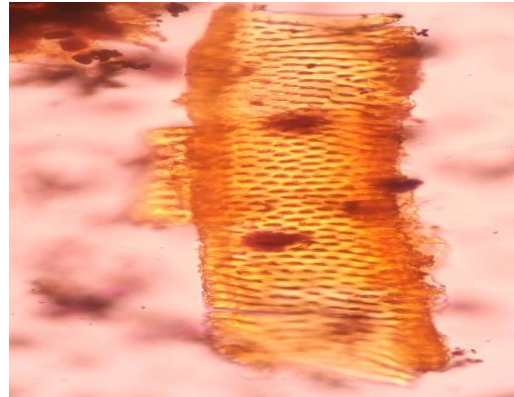
Cristaux d'oxalate de calcium (abondant)

Figure 20: Élément microscopique de la poudre de l'écorce de tige de *Tamarindus indica*

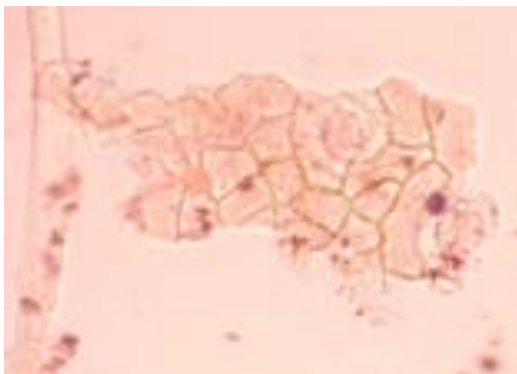
- ✚ Xylème ponctué (très abondant), fibre, parenchyme (abondant), cristaux d'oxalate de calcium, grains d'amidon (peu abondant) dans la poudre de la racine de *Tamarindus indica* (voir figure 22)



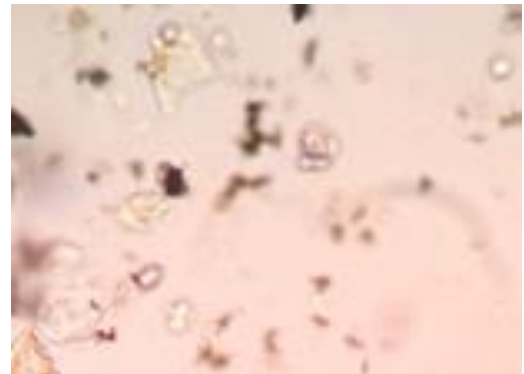
Fibre (abondant)



Xylème ponctué (très abondant)



Parenchyme (abondant)



**Cristaux d'oxalate de calcium
(peu abondant)**



Grains d'amidon (peu abondant)

Figure 21: Eléments microscopique de la poudre de racine de *Tamarindus indica*

4.3.3 Caractérisation des constituants chimiques

- **Données des réactions en tubes**

Le résultat des réactions en tubes sont résumés dans le tableau ci-dessous

Tableau X: Résultat des réactions en tube

Groupe chimique	RP a	EP a	FP a	RT i	ET i	FT i
Alcaloïdes	++	+++	+++	-	-	-
Anthracenosides	++	++	++	++	++	++
Caroténoïdes	-	-	+++	-	-	++
Composés réducteurs	-	+++	-	-	-	-
Coumarines	-	+++	-	-	-	++
Flavonoïdes	+	+++	+++	+++	+++	+++
leuco anthocyanes	++	++	++	++	++	++
Mucilages	+++	++	+++	+++	-	++
Ose et Holosides	++	++	-	-	++	++
Saponosides	++	+++	++	-	+	+
Indice de mousse	250	1000	250	0	111,11	111,11
Stérol-tri terpène	++	++	++	-	-	++
Tanins	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Très positif (+++), Positif (++), Louchement positif (+), Négatif (-).

R=Racine, E= Ecorce, F=Feuille, Pa= *Prosopis africana*, Ti=*Tamarindus indica*

Seule les feuilles de *Tamarindus indica* et différentes drogues à base de *Prosopis africana* contiennent respectivement de caroténoïdes et alcaloïdes. La mousse est abondante dans *Prosopis africana*. Toutes les plantes contiennent des tanins, les leucoanthocyanes et flavonoïdes.

- **Données chromatographiques**

Les données chromatographique ont permis de confirmer ou de mettre en évidence les résultats de la réaction en tube.

Tableau XI: La chromatographie sur couche mince du décocté, l'infusé et macéré de la feuille, racine et écorce du tronc du *Prosopis africana* dans le système Acétate d'éthyle-Méthyl Ethyle Cétone-Acide Formique –Eau (50-30-10-10) de proportion : 50-30-10-10

Plante	R p	Observation		Révélateur	
		254 nm	366 nm	Godin	FeCl ₃ 10%
FPA décocté					
	0,15	visible	-	-	-
	0,65	visible	vert citron	Rose foncé	-
	0,75	visible	vert citron	jaune vif	vert noirâtre
	0,93	-	-	Noirâtre	
FPA infusé					
	0,13	visible	-	-	-
	0,33	visible	-	Brun	Noirâtre
	0,65	-	Vert citron	Rouge	-
	0,75	visible	Vert citron	orange	Verdâtre
	0,93	-	-	Noirâtre	-
FPA macéré					
	0,13	visible	-	Rouge	-
	0,33	visible	-	-	-
	0,65	-	Vert citron	jaune	-
	0,75	-	Vert citron	Rouge jaune	Verdâtre
EPA décocté					
	0,21	visible	-	Noirâtre	-
	0,35	visible	-	Rouge	Noirâtre
	0,45	-	-	Noirâtre	-
	0,65	-	-	Noirâtre	Verdâtre
	0,75	visible	-	-	Verdâtre
	0,93	visible	-	-	-
EPA infusé					
	0,21	Visible	-	Noirâtre	Noirâtre
	0,23	Visible	-	Noirâtre	-
	0,35	Visible	-	Rouge	-
	0,45	-	-	Noirâtre	-
	0,65	-	Verdâtre	Rose	Verdâtre
	0,75	Visible	Verdâtre	-	Verdâtre
EPA macéré					
	0,21	Visible	-	Noirâtre	Verdâtre
	0,35	Visible	-	Rouge	Noirâtre
	0,65	-	-	Noirâtre	Verdâtre
	0,75	-	-	Orange	Verdâtre
	0,93	-	-	Noirâtre	-

Tableau XII: La chromatographie sur couche mince du décocté, l'infusé et macéré de la feuille, racine et écorce du tronc du *Prosopis africana* dans le système Acétate d'éthyle-Méthyl Ethyle Cétone-Acide Formique –Eau (50-30-10-10) de proportion (suite)

Plante	RF	Observation		Révélateurs	
		254 nm	366 nm	Godin	FeCl ₃ 10%
RPA décocté					
	0,32	-	-	Noirâtre	-
	0,45	Visible	-	Orange	-
	0,65	Visible	-	Violet	-
	0,75	Visible	-	-	-
RPA infusé					
	0,32	visible	-	Noirâtre	Noirâtre
	0,45	visible	-	Orange	-
	0,65	visible	-	Violet	-
	0,72	Visible	-	Jaune	Noirâtre
	0,75	Visible	-	-	Verdâtre
	0,82	Visible	-	-	Verdâtre
RPA macéré					
	0,29	Visible	-	Noirâtre	Noirâtre
	0,32	Visible	-	Noirâtre	-
	0,65	Visible	-	Violet	Verdâtre
	0,82	Visible	-	-	Verdâtre

FPA= Feuille de *Prosopis africana*

EPA= Ecorce de *Prosopis africana*

RPA= Racine de *Prosopis africana*

La chromatographie sur couche mince, la majorité des taches apparaissent visibles à la longueur d'onde 254 nm de la lampe UV, et couleur verdâtre, orange à 366 nm.

A 366 nm la coloration verdâtre, vert citron pourraient être des alcaloïdes, des sterol-triterpène.

La coloration orange, bleu pourraient être des polyphénols.

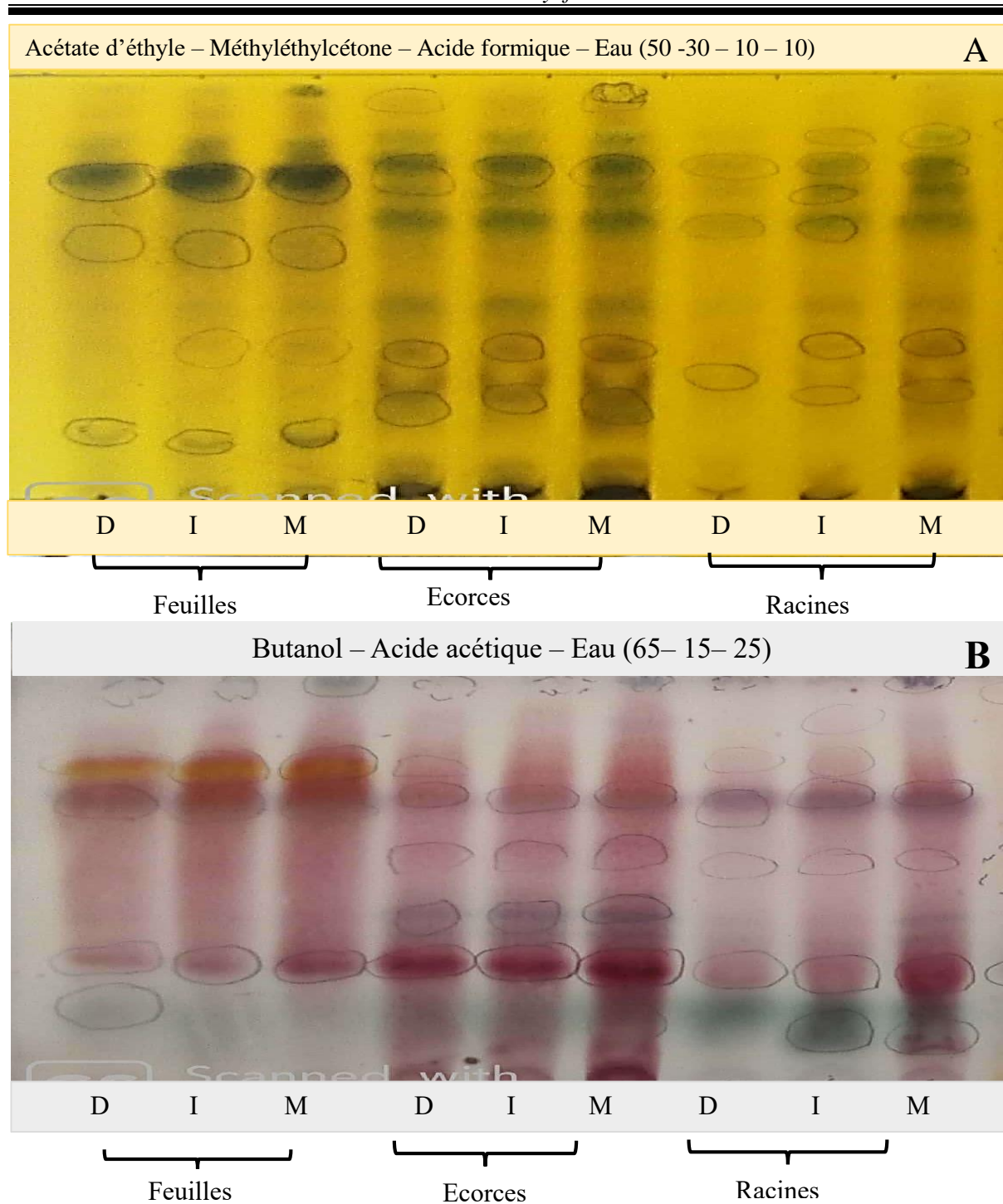


Figure 22: Chromatogramme des extraits de *Prosopis africana* révélé par FeCl₃ 10% (A) et par Godin (B)

D= Décocté, I= infusé, M= Macéré

Après révélation au Godin des différentes colorations, noirâtre, brun, orange, rose, jaunes nous orientent au polyphénol.

Tableau XIII: La chromatographie sur couche mince du décocté, de l'infusé et macéré de la feuille, racine et écorce du tronc du *Tamarindus indica* dans le système Acétate d'éthyle-Méthyl Ethyle Cétone-Acide Formique –Eau (50-30-10-10).

Plante	RF	Observation		Révélateurs	
		254 nm	366 nm	Godin	FeCl ₃ 10%
FTI décocté					
	0,25	Visible	Verdâtre	-	-
	0,45	Visible	Verdâtre	Brun	Noirâtre
	0,60	-	Orange	Rouge	-
	0,75	Visible	-	-	-
	0,85	Visible	-	-	-
FTI infusé					
	0,25	Visible	-	-	Noirâtre
	0,60	Visible	Verdâtre	-	-
	0,75	Visible	-	-	-
	0,80	Visible	-	-	-
	0,85	Visible	-	-	-
FTI macéré					
	0,25	Visible	Verdâtre	Noirâtre	Noirâtre
	0,45	Visible	Verdâtre	Noirâtre	-
	0,60	Visible	Orange	-	-
	0,75	Visible	-	Jaune	Verdâtre
	0,80	Visible	-	-	Verdâtre
	0,85	-	-	Jaune	-
	0,95	-	-	Violet	-

Tableau XV: La chromatographie sur couche mince du décocté, de l'infusé et macéré de la feuille, racine et écorce du tronc du *Tamarindus indica* dans le système Acétate d'éthyle-Méthyl Ethyle Cétone-Acide Formique –Eau (50-30-10-10) (suite).

Plante	RF	Observation		Révélateurs	
		254 nm	366 nm	Godin	FeCl ₃ 10%
ETI décocté					
	0,25	Visible	Verdâtre	Verdâtre	
	0,45	Visible	Verdâtre	Noirâtre	Noirâtre
	0,60	-	Orange	Rouge	-
	0,75	Visible	-	-	-
	0,85	Visible	-	-	-
ETI infusé					
	0,25	Visible	-	Verdâtre	Noirâtre
	0,45	-	-	Noirâtre	-
	0,60	Visible	Verdâtre	-	-
	0,75	Visible	-	Jaune	-
ETI macéré					
	0,25	Visible	Verdâtre	Noirâtre	Noirâtre
	0,45	Visible	Bleu	Noirâtre	-
	0,80	Visible	-	-	Verdâtre
	0,85	-	-	Jaune	-
	0,95	-	-	Violet	-

Tableau XV: La chromatographie sur couche mince du décocté, de l'infusé et macéré de la feuille, racine et écorce du tronc du *Tamarindus indica* dans le système Acétate d'éthyle-Méthyl Ethyle Cétone-Acide Formique –Eau (50-30-10-10) (Suite).

Plante	RF	Observation		Révélateurs	
		254 nm	366 nm	Godin	FeCl ₃ 10%
RTI décocté					
	0,25	Visible	Verdâtre	Verdâtre	
	0,45	Visible	Bleu	Noirâtre	Noirâtre
RTI infusé					
	0,25	Visible	-	Verdâtre	Noirâtre
	0,45	-	-	Noirâtre	-
	0,60	Visible	Verdâtre	-	-
	0,75	Visible	-	Jaune	-
RTI macéré					
	0,25	Visible	Verdâtre	Verdâtre	
	0,45	Visible	Bleu	Noirâtre	-
	0,75	Visible	-	-	-
	0,95	-	-	Violet	-

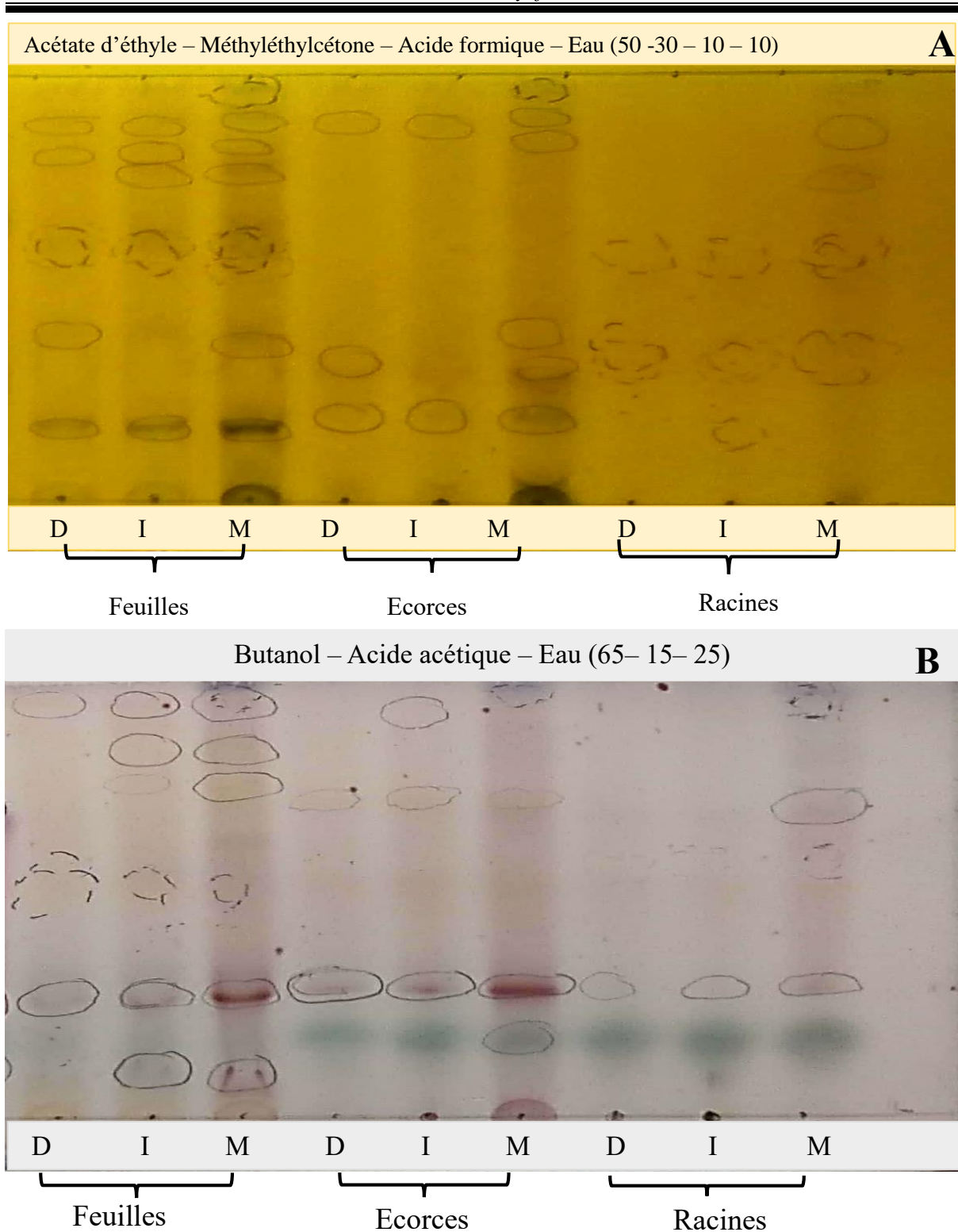


Figure 23: Chromatogramme des extraits de *Tamarindus indica* révélé par FeCl_3 10%(A) et par Godin (B)

D= Décocté, I= Infusé, M= Macéré

La chromatographie sur couche mince, la majorité des taches apparaissent visible à la longueur d'onde 254 nm de la lampe UV, et couleur verdâtre, orange à 366 nm.

A 366 nm la coloration verdâtre, vert citron pourraient être des alcaloïdes, des sterol-triterpène. La coloration orange, bleu pourraient être des polyphénols.

Après révélation au Godin des différentes colorations, noirâtre, brun, jaunes nous orientent au polyphénol.

4.3.4 Activité anti radicalaire :

L'activité anti radicalaire a été évaluée en utilisant le test de réduction du radical 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH) par la chromatographie sur mince (CCM). Les chromatogrammes obtenus ont été révélés par une solution méthanolique de DPPH (2 mg/ml). Les constituants de l'extrait présentant une activité anti radicalaire apparaissent sous forme de taches de couleur jaune sur fond violet.

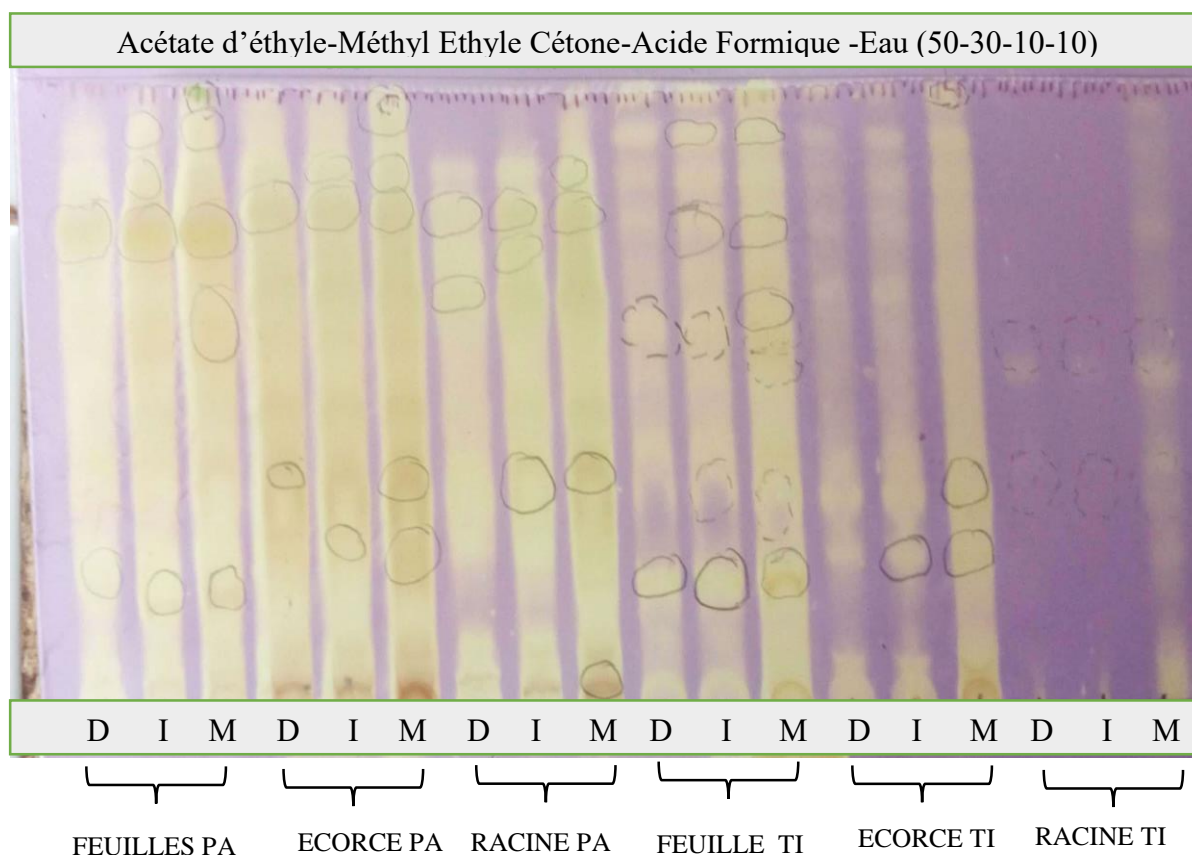


Figure 24: Chromatogramme des extraits de *Prosopis africana* et de *Tamarindus indica* révélé par le 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH)

D= Décocté, M= Macéré, I= Infusé, PA= *Prosopis africana*, TI= *Tamarindus indica*

Ce chromatogramme nous montre une activité anti radicalaire intéressante des extraits de feuilles, écorces et racine de *Prosopis africana* et les feuilles, écorces de *Tamarindus indica*. Le macéré de la racine de *Tamarindus indica* montre une faible activité anti radicalaire.

Le décocté et l'infusé de la racine de *Tamarindus indica* n'a révélé aucune activité anti radicalaire.

***COMMENTAIRE ET
DISCUSSION***

5 COMMENTAIRE ET DISCUSSION

Notre travail a porté sur les Plantes médicinales utilisées dans la prise en charge de la dysfonction érectile par les tradipraticiens de l'Association « *Ton De Pena* » à Bamako. La majorité (80%) des personnes enquêtées consultaient dans le grand marché de médine de la commune II du district de Bamako. La tranche d'âge 45-55 ans était la plus représentée. Ce résultat est légèrement différent de celui de Fané, 2003 (dont la tranche d'âge était de 61 – 65 ans) et de Kouma, 1992 (55 – 60 ans) qui avaient recensé les plantes utilisées dans le traitement de la dysfonction érectile dans des travaux qui ont porté respectivement sur l'étude de la toxicité de certaines plantes vendues dans les marchés du district de Bamako, et sur l'étude du traitement traditionnel de la stérilité masculine. Cette différence pourrait s'expliquer par une transmission rapide du savoir et du savoir-faire aux enfants.

La consommation excessive des bouillons culinaires, la sexualité précoce, le diabète, les infections urogénitales, l'hypertension artérielle, la constipation, la maladie hémorroïdaire, sont les principales causes de dysfonction érectile selon les thérapeutes enquêtés. Traoré, 2018 dans une étude prospective de la dysfonction érectile au service urologie du CHU Gabriel Touré, a rapporté que 61,90% des patients souffrant de dysfonction érectile avaient eu leur premier rapport sexuel avant 20 ans, 12,5% avaient un antécédent diabétique et 8,3% avaient une HTA.

L'enquête nous a permis de recenser 21 recettes à base de 25 plantes appartenant à 17 familles. La famille des Euphorbiaceae avec 4 espèces était la plus représentée. Ces résultats sont différents de ceux de Fané, 2003 qui a recensé 2 recettes à base de 7 plantes appartenant à 6 familles dont la famille la plus représentée était les Caesalpinaceae (2 espèces) et de Kouma, 1992 qui a recensé 17 recettes à base de 24 plantes appartenant à 19 familles dont la famille la plus représentée était les Apocynaceae, Leguminoseae, et Zingiberaceae (2 espèces chacune). *Tamarindus indica* était la plante la plus fréquemment citée (13 citations) par les thérapeutes en cas de problème de dysfonction érectile. Ce résultat est similaire à celui de Fané, 2003 (14 citations) et de Kouma, 1992 (5 citations).

Les recettes recensées étaient composées d'un mélange de plantes sauf pour une recette qui était à base d'une seule plante (*Prosopis africana*). Des études antérieures ont aussi montré que les recettes utilisées dans la prise en charge de la dysfonction érectile étaient composées généralement d'un mélange de plantes [Fané, 2003 ; Kouma, 1992].

Les résultats de l'enquête ethnobotanique ont permis de sélectionner deux plantes selon des critères ethnopharmacologiques quantitatifs pour une étude de contrôle de qualité de la matière première et d'évaluation de l'activité anti radicalaire.

Le contrôle de qualité botanique a permis de déterminer les caractères organoleptiques et les éléments microscopiques caractéristiques de la poudre de chaque échantillon. Les éléments microscopiques caractéristiques identifiés dans la poudre des écorces et de racines de *Tamarindus indica* sont similaire à ceux identifiés par Kouma, 1992. Pour les autres échantillons, notamment les feuilles de *Tamarindus indica*, les feuilles, les écorces et les racines de *Prosopis africana* nous n'avons pas trouvé de donner de littérature par rapport aux éléments microscopiques. Les éléments de contrôle botaniques identifier dans ce travail pourraient être le point de départ pour définir les normes de qualité botanique enfin d'éviter les falsifications et les contaminations par les corps étrangers. Il serait intéressant de refaire cette étude botanique sur chaque échantillon provenant de plusieurs localités selon les zones de peuplement naturelle de chaque plante.

Le contrôle de qualité physicochimique a permis de déterminer les teneurs (teneur en eau, en cendres et en substances extractibles par l'eau et par l'éthanol 70%) et les constituants chimiques de chaque échantillon.

La teneur en eau dans tous les échantillons était inférieure à 10%. Ceci permet d'éviter les réactions d'oxydation, de fermentation et le développement des moisissures qui sont des phénomènes pouvant altérer la qualité du principe actif lors de la conservation pendant une longue période.

Pour les échantillons de *Prosopis africana*, la teneur en cendres totales était plus élevée dans les écorces (4,55%) par contre pour *Tamarindus indica* la plus forte teneur a été obtenue avec les écorces (16,36%). La teneur en cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique était relativement faible dans tous les échantillons (inférieure à 1%) soit dans l'écorce de *Tamarindus indica* (1,6%). La faible teneur en cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique pourrait être due à une faible contamination des échantillons par les éléments siliceux tels que le sable et la poussière. La forte teneur en cendres totale dans les écorces de *Prosopis africana* et dans les écorces de *Tamarindus indica* couplée à une faible teneur en cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique pourrait être due à une richesse de ces échantillons en éléments minéraux par rapport aux autres échantillons.

La teneur en substance extractible par l'eau était plus élevée dans tous les échantillons comparativement à l'éthanol 70%. Ce résultat suggère que plus de constituants passent dans l'eau que dans l'éthanol, ce qui est en faveur de la forme d'utilisation traditionnelle des deux plantes.

Le screening phytochimique par les réactions de coloration et de précipitation en tube ont permis de mettre en évidence la présence des tanins, flavonoïdes, leucoanthocyanes, anthracenosides dans tous les échantillons.

La chromatographie sur couche mince (CCM) a permis de confirmer la présence de certains constituants tels que les polyphénols (tanins, flavonoïdes) et les composés à genines triterpéniques ou stéroïdiques. En effet la présence des colorations noires après révélation des chromatogrammes avec FeCl_3 10% pourrait être due à la présence des polyphénols, la présence des colorations jaunes, violettes, vertes après révélation des chromatogrammes avec le réactif de Godin pourrait être due à la présence respectivement des flavonoïdes, des composés à genines triterpéniques et des composés à genines stéroïdiques.

Les résultats obtenus avec les échantillons de *Prosopis africana* sont similaires à ceux reportés dans la littérature avec présence des alcaloïdes, tanins, sucre réducteurs, stéroïdes, terpénoïdes, flavonoïde [Ezike, 2010 ; Atawodi et al., 2009 ; Kolapo, et al., 2009 ; Bosha et al., 2010]. Pour les échantillons de *Tamarindus indica*, les résultats corroborent ceux de Doughari, 2006; et de Gupta et al., 2017 avec la présence des tanin, stérol et triterpènes, flavonoïdes et polyphénols.

Les alcaloïdes ont été identifiés uniquement dans les échantillons de *Prosopis africana* avec une teneur de 4%. La présence d'alcaloïde avait été signalée dans les feuilles et écorces de *Prosopis africana* (Ezeki, 2010 ; Atawodi et al., 2009 ; Kolapo, et al., 2009 ; Bosha et al., 2010).

Les extraits des plantes ont démontré une activité anti radicalaire en piégeant le radical DPPH. Les extraits de *Prosopis africana* ont présentés plus de constituants à activité anti radicalaire. Des études antérieures ont déjà démontré les propriétés anti radicalaires des extraits de *Prosopis africana* (Karou et al., 2012) et de *Tamarindus indica* (Lydia et al., 2010).

Cette activité anti radicalaire pourrait être due à la présence des polyphénols. Des travaux antérieurs ont montré un lien étroit entre la dysfonction érectile et le stress oxydant. En effet le mono oxyde d'azote (NO) perd alors ses propriétés physiologiques et devient au contraire très

toxique par sa réaction instantanée avec les espèces oxygénées activées (EOA) et la formation de peroxy-nitrites [Ellis, 2003 ; Triggle, 2003].

Basé sur cette hypothèse, les propriétés anti radicalaires des extraits de *Prosopis africana* et de *Tamarindus indica* démontré dans cette étude et les propriétés antiinflammatoires démontrées selon le travail antérieur de [Lydia, 2010 et Gupta et *al.*, 2017] pourront être bénéfiques dans la prise en charge de la dysfonction érectile.

La yohimbine, alcaloïde isolé des écorces de (*Pausinystalia yohimbe*) est utilisée dans la prise en charge de la dysfonction érectile pour ses propriétés vasodilatatrices (Hauri, 2002).

La présence des alcaloïdes dans les échantillons de *Prosopis africana* pourrait être un atout dans la prise en charge de dysfonction érectile. La présence d'autres constituants tels que les polyphénols connus pour leur propriétés veinotoniques et antiinflammatoires pourrait être bénéfique dans la prise en charge de la dysfonction érectile.

Difficultés

Le manque de moyen financier, nous a contraints à limiter l'enquête auprès d'une seule association des tradipraticiens de santé (TPS) à Bamako et de ne pas faire des études biologiques et toxicologiques.

CONCLUSION

6 CONCLUSION

L'homme a toujours fait recours à la plante pour se soigner, prendre en charge de la dysfonction érectile pourrait avoir de nombreux bénéfices en médecine conventionnelle comme en médecine traditionnelle. Améliorer la fonction sexuelle c'est améliorer la qualité de vie des patients et éviter de nombreux disputes inutiles dans le couple. Au cours de notre étude, il ressort que de nombreuses recettes (21) à base de plantes (25) sont utilisées dans la prise en charge traditionnelle de la dysfonction érectile par les thérapeutes de l'association « *Ton de Pena* ».

Les feuilles, écorces et racines de *Prosopis africana* et *Tamarindus indica* deux plantes sélectionnées selon des critères ethnopharmacologiques contiennent des constituants chimiques tels que les polyphénols et des anthracenosides et des constituants antiradicalaires pouvant justifier leurs utilisations en médecine traditionnelle dans la prise en charge de la dysfonction érectile.

Nous espérons que ce travail pourrait être le point de départ pour la mise au point de médicaments traditionnels améliorés utilisés dans la prise en charge de la dysfonction érectile en médecine traditionnelle au Mali.

***RECOMMANDATION ET
REFERENCE***

7 RECOMMANDATION

Aux gouvernements du Mali :

Doter le DMT de ressources humaines, techniques et des moyens pour mener à bien nos recherches pour la valorisation de la médecine traditionnelle.

Au Département de Médecine Traditionnelle :

Refaire l'enquête auprès de plusieurs associations de tradipraticiens de santé (TPS) du Mali enfin de créer une base de données de plantes utilisées dans la dysfonction érectile mais aussi d'évaluer les effets toxiques et pharmacologiques des extraits des deux plantes plus particulièrement de *Prosopis africana* qui a présenté le plus de constituants antiradicalaires.

De poursuivre les investigations sur la racine, écorce et feuille de *Tamarindus indica* et *Prosopis africana* en fin de mettre à la disposition de la population un médicament traditionnel amélioré (MTA) dans la prise en charge de dysfonction érectile (DE), faire des tests cliniques afin de déterminer la dose adéquate pour un patient.

D'appuyer d'avantage les thérapeutes pour une bonne application de ce domaine

Au Tradipraticien de santé (TPS)

Renforcer la collaboration avec le département de médecine traditionnelle ;

Aux populations :

D'aborder les problèmes de santé sans tabou aux tradipraticiens de santé ou aux médecins pour une prise en charge rapide et adéquate,

Eviter la consommation excessive des bouillons culinaires, le tabac et l'alcool

Conserver bien la nature, car mauvaise et ou abusive utilisation des plantes pourrait entraîner la disparition de certaines espèces.

8 REFERENCE

- Abubakar, M. G., Yerima, M. B., Zahriya, A. G., & Ukwuani, A. N. (2010). Acute toxicity and antifungal studies of ethanolic leaves, stem and pulp extract of *Tamarindus indica*. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 1(4), 104-111.
- ADEDAYO, M. R., BABATUNDE, S. K., AJIBOYE, A. E., & HABEEB, L. M. (2016). Antimycotic and phytochemical screening of the fruit pulp extract of Tamarind (*Tamarindus indica*) on *Candida albicans*. *Journal of Microbiology and Antimicrobial Agents*, 2(1).
- Appel, L. J., Moore, T. J., Obarzanek, E., Vollmer, W. M., Svetkey, L. P., Sacks, F. M., ... & Lin, P. H. (1997). A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *New England journal of medicine*, 336(16), 1117-1124.
- Atawodi, S. E., & Ogunbusola, F. (2009). Evaluation of anti-trypanosomal properties of four extracts of leaves, stem and root barks of *Prosopis africana* in laboratory animals. *Biokemistri*, 21(2).
- Atawodi, S. E., Liman, M. L., Ottu, J. O., & Iliemene, U. D. (2014). Total Polyphenols, Flavonoids and Antioxidant Properties of Different Parts of *Tamarindus indica* Linn of Nigerian Origin. *Annual Research & Review in Biology*, 4273-4283.
- Ayanwuyi, L. O., Yaro, A. H., & Abodunde, O. M. (2010). Analgesic and anti-inflammatory effects of the methanol stem bark extract of *Prosopis africana*. *Pharmaceutical biology*, 48(3), 296-299.
- Bahnu P. Gupta, MD; M. Hassan Murad, MD; Marisa M. Clifton, MD; Larry Prokop, MLS; Ajay Nehra, MD; Stephen L. Kopecky, MD 2011. "The effect of lifestyle modification and cardiovascular risk factor reduction on erectile dysfunction". *Arch Intern Med*;171(20):1797-1803. doi:10.1001/archinternmed.2011.440
- Barbin A (2011). La dysfonction érectile. Thèse de doctorat en pharmacie. Nantes : université de nantes 24 p
- Baumhäkel, M., Schlimmer, N., Kratz, M., Hacket, G., Jackson, G., & Böhm, M. (2011). Cardiovascular risk, drugs and erectile function—a systematic analysis. *International journal of clinical practice*, 65(3), 289-298.

Baurin, N., Arnoult, E., Scior, T., Do, Q. T., & Bernard, P. (2002). Preliminary screening of some tropical plants for anti-tyrosinase activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 82(2-3), 155-158.

Betteridge, D. J. (2000). What is oxidative stress? *Metabolism-Clinical and Experimental*, 49(2),3-8

Blanc E., Meria P., Cussenot O 1998. Anatomie chirurgicale des organes génitaux masculins externes Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Techniques chirurgicales - Urologie, 41-390, 12p

Bosha, J. A., Asuzu, I. U., & Onyeyili, P. A. (2010). Pharmacological Effects of a Fraction of The Methanolic Extract of *Prosopis Africana* Fruit (Guill and Perr) Taub. *Nigerian Veterinary Journal*, 31(3).

Bruneton (1993) ; pharmacognosie et phytochimie des plantes médicinales 2^{Eme} édition ; 915p

Casper, R. C., Redmond, D. E., Katz, M. M., Schaffer, C. B., Davis, J. M., & Koslow, S. H. (1985). Somatic symptoms in primary affective disorder: presence and relationship to the classification of depression. *Archives of general psychiatry*, 42(11), 1098-1104.

Chetima Nana Mariama, (2003) ; *Moringa oleifera* LAM. (Moringaceae): Utilisations dans l'alimentation et la médecine, études des antioxydants et antihypercholestérolémiante. Thèse de Pharmacie : Bamako ; 126p.

Chevalley I. (2000). Contribution à l'étude phytochimique des Saxifracées : isolement d'antioxydants à partir de *Saxifraga stellaris* L. et *Saxifraga cuneifolia* L. et d'un composé antifongique de *Ribes rubrum* L. Thèse, Doctorat, Lausanne, 175 p

Chevallier D, Amiel J. Retentissement sur la sexualité des traitements du cancer de la prostate. *Annales d'urologie* 2006 ; 40, PP. 53-56.

Cletus, A. U., Dibal, M. Y., Malgwi, T. S., Hadiza, M. I., Adama, Y. A., & Abubakar, U. S. (2017). Anti-hemorrhoid Evaluation of Selected Medicinal Plants Used in Bali North-East Nigeria for the Treatment of Hemorrhoids (Pile). *Journal of Pharmaceutical Research International*, 1-6.

Costa P. et coll 2003. Dysfonction érectile : connaissances, souhaits et attitudes. Résultats d'une enquête française réalisée auprès de 5099 hommes âgés de 18 à 70 ans. *Prog urol*; 13 : 85

Cuzin B. Et coll 2005. Recommandations aux médecins généralistes pour la prise en charge de première intention de la dysfonction érectile. *Prog Urol*; 15, 1011-1020

Defraigne, J. O., & Pincemail, J. (2008). Stress oxydant et antioxydants: mythes et réalités. *Revue médicale de Liège*, 63, 10-19.

Diallo, S. (2005). Etude des propriétés antioxydantes et antiplasmodium des *Lannea* couramment rencontrés au Mali (Doctoral dissertation, Thèse de Doctorat, Université de Bamako, Mali).

Diao, B., Ndoye, A. K., Fall, P. A., Niang, L., Odzebe, A., Bah, I., ... & Diagne, B. A. (2007). La dysfonction érectile au Sénégal: profil épidémiologique. *Andrologie*, 17(3), 223.

Diebolt, M., Bucher, B., & Andriantsitohaina, R. (2001). Wine polyphenols decrease blood pressure, improve NO vasodilatation, and induce gene expression. *Hypertension*, 38(2), 159-165.

Doughari, J. H. (2006). Antimicrobial activity of *Tamarindus indica* Linn. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 5(2), 597-603.

Droupy S (2005). Épidémiologie et physiopathologie de la dysfonction érectile. EMC (Elsevier SAS, Paris), Urologie, 18-720-A-10,

Droupy S 2009. La dysfonction érectile après prostatectomie totale : quelle prise en charge? *Prog Urol* ; 19:893-896.

Ekambaram, P., Namitha, T., Bhuvanewari, S., Aruljothi, S., Vasanth, D., & Saravanakumar, M. (2010). Therapeutic efficacy of *Tamarindus indica* (L) to protect against fluoride-induced oxidative stress in the liver of female rats. *Fluoride*, 43(2), 134.

Ellis, A., & Triggle, C. R. (2003). Endothelium-derived reactive oxygen species: their relationship to endothelium-dependent hyperpolarization and vascular tone. *Canadian journal of physiology and pharmacology*, 81(11), 1013-1028.

Elmezughi, J., Shittu, H., Clements, C., Edrada-Ebel, R. A., Seidel, V., & Gray, A. (2013). Bioactive natural compound from *Prosopis africana* and *Abies Nobili*. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3(3), 40-43.

Eyog Matig O., Adjanohoun E., De Souza S. et Sinsin B. (1990). Programme de ressources génétiques forestières en Afrique au sud du Sahara (Programme SAFORGEN) Réseau "Espèces

ligneuses médicinales”. Compte rendu de la première réunion du Réseau IPGRI, Station IITA Cotonou, Bénin, 15-17.

Ezike, A. C., Akah, P. A., Okoli, C. O., Udegbunam, S., Okwume, N., Okeke, C., & Iloani, O. (2010). Medicinal plants used in wound care: A study of *Prosopis africana* (Fabaceae) stem bark. *Indian journal of pharmaceutical sciences*, 72(3), 334.

Fané S (2003). Etude de la toxicité de certaines plantes vendues sur les marchés du district de Bamako thèse en pharmacie

Fisher, N. D., Hughes, M., Gerhard-Herman, M., & Hollenberg, N. K. (2003). Flavanol-rich cocoa induces nitric-oxide-dependent vasodilation in healthy humans. *Journal of hypertension*, 21(12), 2281-2286.

Giuliano F. et coll 2001. “Les traitements pharmacologiques de l’insuffisance érectile”. *Prog Urol* ; 1, 1 : 9.

Gupta, S., & Singh, A. (2017). Antimicrobial, analgesic and anti-inflammatory activity reported on *Tamarindus indica* Linn root extract. *Pharmacognosy Journal*, 9(3).

Hatzimouratidis K. et coll 2009. “Phosphodiesterase type 5 inhibitors in postprostatectomy erectile dysfunction: a critical analysis of the basic science nationale and clinical application”. *Eur Urol* 55:3 34–47.

Hatzimouratidis K. et coll 2010. Guidelines on Male Sexual Dysfunction: Erectile Dysfunction and Premature Ejaculation. *EUR Urol.*; 02.020.

Hauri, D. (2002, Auguste). Dysfonction érectile. In *Forum Médical Suisse* (Vol. 2, No. 35, pp. 810-818). EMH Media

Hauri, D. (2002, September). Dysfonction érectile (2e partie). In *Forum Médical Suisse* (Vol. 2, No. 36, pp. 835-845). EMH Media.

Hicquel, N. (2012). Dysfonction érectile: Quels sont les facteurs influençant le recours au médecin traitant (Doctoral dissertation, Thèse] Poitiers: Université de Poitiers Faculté de Médecine et Pharmacie).

http://ecoport.org/ep?Plant=2047&entityType=PL****&entityDisplayCategory=full

Huyghe E. et coll 2008. Evaluation de l’homme infertile : recommandations AFU 2007. *Prog Urol*; 18, 2 : 95- 101.

Imam S; Azhar I; Hasan MM; Ali MS; Ahmed SW; revu Pak J Pharm science paru 2007 Apr: tome 20(2): page 125-7; Pubmed (leaf of *Tamarindus indica* chemical).

Isaac, M. N. (2009). Etude prospective des troubles de l'érection dans le service d'urologie (chu du point g).

John, J. H., Ziebland, S., Yudkin, P., Roe, L. S., & Neil, H. A. W. (2002). Effects of fruit and vegetable consumption on plasma antioxidant concentrations and blood pressure: a randomised controlled trial. *The lancet*, 359(9322), 1969-1974.

KAMINA P. 2005 Précis d'anatomie Tome IV 27, Rue de l'école de Médecine 750006 Edition Paris

Kanté Abdoulaye Adama (2005). Prise en charge des Dysfonctionnement érectiles au service d'Urologie de l'Hôpital Point G.

Karou, S. D., Tchacondo, T., Tchibozo, M. A. D., Anani, K., Ouattara, L., Simporé, J., & De Souza, C. (2012). Screening Togolese medicinal plants for few pharmacological properties. *Pharmacognosy research*, 4(2), 116.

Kolapo, A. L., Okunade, M. B., Adejumobi, J. A., & Ogundiya, M. O. (2009). Phytochemical composition and antimicrobial activity of *Prosopis africana* against some selected oral pathogens. *World Journal of Agricultural Sciences*, 5(1), 90-93.

Komutarin, T., Azadi, S., Butterworth, L., Keil, D., Chitsomboon, B., Suttajit, M., & Meade, B. J. (2004). Extract of the seed coat of *Tamarindus indica* inhibits nitric oxide production by murine macrophages in vitro and in vivo. *Food and Chemical Toxicology*, 42(4), 649-658.

KONE Ousmane 2015. Etude des troubles de l'érection dans le service d'urologie CHU du point G. Mémoire de médecine; Bamako

Kouma S 1992 : contribution à l'étude du traitement traditionnel de la stérilité masculine au Mali (district de Bamako) thèse de pharmacie.

Kpakote, K. G., Akpagana, K., De Souza, C., NENONENE, A. Y., DJAGBA, T. D., & Bouchet, P. (1998). Les propriétés anti-microbiennes de quelques espèces à cure-dents du Togo. In *Annales pharmaceutiques françaises* (Vol. 56, No. 4, pp. 184-186). Masson.

Kuhn, J. M. (2001). Hypogonadisme et dysfonction érectile. *Act Méd Int*, 5(6), 256-262.

LANGIS P, GERMAIN B 2010. la sexualité humaine, de boeck , canada, 596 p

Laouali, A., Guimbo, I. D., Larwanou, M., Inoussa, M. M., & Mahamane, A. (2014). Utilisation de *Prosopis africana* (G. et Perr.) Taub dans le sud du département d'Aguié au Niger: les différentes formes et leur importance. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(3), 1991-8631.

Lue TF. Et coll. Sexual medicine : sexual dysfunction in men and women. 2nd international consultation on sexual dysfunction. Paris : Editions 21, 2004 : 820 p.

Maiti, R., Jana, D., Das, U. K., & Ghosh, D. (2004). Antidiabetic effect of aqueous extract of seed of *Tamarindus indica* in streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of ethnopharmacology*, 92(1), 85-91.

Malgras Denis (1992) ; Arbre et arbuste guérisseur des savanes maliennes ACCT ; 456p

Maydell, H. V. (1983). Arbres et arbustes du Sahel: leurs caractéristiques et leurs utilisations. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)/GmbH, Eschborn.

Mogode, D. J. (2005). Étude photochimique et pharmacologique de *Cassia nigricans* Vahl. (Caesalpinaceae) utilisé dans le traitement des dermatoses au Tchad. Université de Bamako, 7.

Morales A. et coll. Hormonal erectile dysfunction : evaluation and management. *Urol Clin n Amer* 2001 ; 28 :279

Nehra, A., Jackson, G., Miner, M., Billups, K. L., Burnett, A. L., Buvat, J., ... & Guay, A. T. (2012, August). The Princeton III Consensus recommendations for the management of erectile dysfunction and cardiovascular disease. In *Mayo Clinic Proceedings* (Vol. 87, No. 8, pp. 766-778). Elsevier.

Neri, A., Zukerman, Z., Aygen, M., Lidor, Y., & Kaufman, H. (1987). The effect of long-term administration of digoxin on plasma androgens and sexual dysfunction. *Journal of sex & marital therapy*, 13(1), 58-63.

Neuwinger H.D. (1996). African ethnobotany Poisons and Drugs Chemistry Pharmacology-toxicology. Edition Chapman & Hall GmbH , Weinherm, 941 P

OMS, (2002) ; Stratégie de l'OMS pour la médecine traditionnelle pour 2002 – 2005 ; Genève ; 135 p.

P. Siddhuraju en 2006 Activité antioxydante des composés polyphénoliques extraits dégraissés cru et sec chauffés de graines de *Tamarindus indica* LWT 40 (2007) 982 – 990

Pincemail, J., Degruene, F., Voussure, S., Malherbe, C., Paquot, N., & Defraigne, J. O. (2007). Effet d'une alimentation riche en fruits et légumes sur les taux plasmatiques en antioxydants et des marqueurs des dommages oxydatifs. *Nutrition clinique et métabolisme*, 21(2), 66-75.

Professeur DEBRE Traité d'urologie Pathologie de l'appareil génital de l'homme Tome IV l'impuissance

PROTA4u consulté 01-01-2020 : Mot clé *Tamarindus indica* dans la zone search for scientifique name.

Pugalethi, M., Vadivel, V., Gurumoorthi, P., & Janardhanan, K. (2004). Comparative nutritional evaluation of little known legumes, *Tamarindus indica*, *Erythrina indica* and *Sesbania bispinosa*. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 4(3), 107-123.

Rodrigo, R., González, J., et Paoletto, F. (2011). Le rôle du stress oxydatif dans la physiopathologie de l'hypertension. *Recherche sur l'hypertension*, 34 (4), 431-440.

Rudelle E., Bitcker M. O., Saad H., Chatelain C. 1993. Priapisme Encycl. Méd. Chir. (Paris-France), Néphrologie - Urologie, 18-380-A-10, 5p . Edition Techniques

Scheen, A. J., & Kulbertus, H. (2004). Interheart: nine risk factors predict nine out of ten myocardial infarctions. *Revue médicale de Liege*, 59(11), 676-679.

Tayade, P. M., Ghaisas, M. M., Jagtap, S. A., & Dongre, S. H. (2009). Anti-asthmatic activity of methanolic extract of leaves of *Tamarindus Indica* Linn. *J Pharm Res*, 2(5), 944-47.

Tembely AD, Diakité M.L, Ouattara AZ, Diakité AS, Traoré B, Kanté M, Coulibaly L, Berthe HJG (2016). Profil épidémiologique clinique et para clinique de la dysfonction érectile en consultation dans le service d'urologie du CHU du point G. *Mali médical*. 31 (4): 9-17 Article MALI MEDICAL.

TRAORE Lasseny M 2018. Etude prospective de la dysfonction érectile dans le service d'urologie de CHU Gabriel Touré thèse en médecine

Trudel, G. (2011). Les dysfonctions sexuelles: évaluation et traitement par des méthodes psychologique, interpersonnelle et biologique. Presses de l'Université du Québec. Ed. Canada,

Verma, S., Buchanan, M. R., & Anderson, T. J. (2003). Endothelial function testing as a biomarker of vascular disease. *Circulation*, 108(17), 2054-2059.

VIRAG R (1982). Intracavernous injection of Papaverine for erectile failure. *Lancet*, 2, 938

Widlansky ME, Golce N, Keaney JF, Vita JA 2003. The clinical implications of endothelial dysfunction. *J Am Coll Cardiol*, 42, 1149-1160.

Yan, W., Byrd, G. D., & Ogden, M. W. (2007). Quantitation of isoprostane isomers in human urine from smokers and nonsmokers by LC-MS/MS. *Journal of lipid research*, 48(7), 1607-1617.

Yusuf, S., Hawken, S., Ôunpuu, S., Dans, T., Avezum, A., Lanas, F., ... & Lisheng, L. (2004). Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *The lancet*, 364(9438), 937-952.

9 ANNEXE

ANNEXE 1

THEME : Plantes médicinales utilisées dans la prise en charge de la dysfonction érectile par les tradipraticiens de l'Association « Ton De Pena » à Bamako.

Fiche d'enquête

1 Profil du tradipraticien:

Nom:.....

Prénom :.....

Age :..... Sexe :.....

2. Pathologie :

Connaissez-vous l'impuissance sexuelle :

Oui : Non :

Si oui, la définition de l'impuissance sexuelle :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Les causes de l'impuissance

Alimentaire :

Pathologique :

Polygamique :

Autre(s) :

3. Identification de plantes :

3.1. Plante

Nom vernaculaire Bambara :.....

Nom vernaculaire DOGON :.....

3.2. Plante

Nom vernaculaire Bambara :.....

Nom vernaculaire DOGON :.....

3.3. Plante

Nom vernaculaire Bambara :.....

Nom vernaculaire DOGON :.....

4. Forme d'utilisation :

Décoction : infusion : macération : poudre : autre à préciser :

5. Parties utilisées :

Racine :

Écorce de tronc : Ecorce de racine :

Tige :

Feuille :

Fruit :

Graine :

Autre :

6 .Mode d'utilisation

Voie orale : Fumigation : Lavage corporel :

Application sous forme de pommade : Autre forme :

7. Conseils d'utilisation

Au couché : Au réveil : en jeun : au cours de repas :

Autres à préciser :

.....

.....

8. Effet secondaire :

Vomissement : Diarrhée : Céphalée : Autre(s) :

Informations particulière :

ANNEXE 2

LITE DES THERAPEUTES, ADRESSES ET NOMBRE DE RECETTE

N°	Nom et Prénom	Adresse	Nombre de recette
1	COULIBALY Mohamed	Missira	Recette N°5
2	DEGOGA Amadou	Missira	Recette N°21,6,13,12
3	DEGOGA Mamadou	Marché de médine	Recette N°15
4	DJEPTILE Moctar	Grand marché rahida	Recette N°4
5	KAREMBE Nouhoum A	Marché de médine	Recette N°10
6	KASSOGUE youssouf	Marché de médine	Recette N°18
7	KOURIBA Allaye	Marché de médine	Recette N°20
8	ONGOIBA Adama	Marché de médine	Recette N°3
9	ONGOIBA Amadou	Banconi	Recette N°19
10	SYLLA Nouhoum	Marché de médine	Recette N°16, 2
11	SYLLA souleymane	Marché de médine	Recette N°8
12	TOLO Oumar	Marché de médine	Recette N°14
13	TRAORE Ami	Hippodrome	Recette N°11,17
14	TRAORE Drissa	Marché de médine	Recette N°7
15	TRAORE seydou	Marché de médine	Recette N°9

ANNEXE 3 : Composition des réactifs

❖ Réactif de GODIN

Solution A : Solution éthanolique de vanilline à 1% + solution d'acide perchlorique à 3%.

Solution B : Solution éthanolique d'acide sulfurique à 1%.

Révélation : La plaque est d'abord giclée avec le mélange A et ensuite de la solution B puis chauffée à l'aide d'un séchoir en observant.

Les substances détectées : Réactifs polyvalents.

❖ Réactif pour les tanins :

Solution de chlorure ferrique (FeCl₃) à 10% dans le méthanol à 50%

❖ Réactif de DRAGENDORFF

Nitrate de bismuth pulvérisé : 20,80 g

Iode-----: 38,10 g

Iodure de sodium anhydre ---: 200 g

Eau distillée qsp -----: 1000 ml

Agiter pendant 30 mn.

❖ Réactif pour les flavonoïdes : Solution éthanolique de chlorure d'aluminium ($AlCl_3$) à 5%

❖ Réactif de DPPH

1-1 diphényle 2 picril hydrazyle 2 mg par ml de méthanol.

FICHE SIGNALÉTIQUE

Nom : NIANGALY

Prénom : HAROUNA

Téléphone: (+223)72 76 44 73 /61 39 04 10 Email: niangalyh1@gmail.com

Titre de la thèse : Etudier plantes médicinales utilisées dans la prise en charge de la dysfonction érectile par les tradipraticiens de l'association « *Ton de Pena* » à Bamako

Année : 2019-2020

Ville de soutenance : Bamako

Pays d'origine : Mali

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie, Bamako

Secteur d'intérêt : Médecine traditionnelle

Résumé

Objectif : Cette étude avait pour objectif d'étudier les plantes médicinales utilisées dans la prise en charge de la dysfonction érectile par les tradipraticiens de l'association « *Ton de Pena* » à Bamako (Mali)

Matériel et méthodes : A l'aide d'un questionnaire, des informations ont été collectées auprès des membres de l'association « *Ton de Pena* »

Les constituants chimiques et antiradicalaires des feuilles, écorces, et racine de *Prosopis africana* et de *Tamarindus indica* ont été déterminés par les réactions colorées et par la chromatographie sur couche mince.

Résultats : Au total, vingt-une recettes à base de vingt-cinq plantes médicinales ont été recensées auprès de quinze thérapeutes. Les plantes les plus fréquemment citées ont été *Tamarindus indica* (13 citations), *Aframomum melegueta* (9), *Xylopiya aethiopica* (7) et *Saba senegalensis* (6).

Les tanins, flavonoïdes, leucoanthocyanes, anthracenosides et les substances antiradicalaires ont été caractérisés dans les extraits des feuilles, écorces, et racine de *Prosopis africana* et de *Tamarindus indica*. En plus de ces composés, les alcaloïdes ont été caractérisés dans les échantillons de *Prosopis africana*.

Conclusion : Ces résultats pourraient justifier l'utilisation de ces plantes dans la prise en charge de la dysfonction érectile.

Mots clés : Mali, plantes médicinales, dysfonction érectile, phytochimie, activité antiradicalaire, « *Ton de Pena* ».

Summary

Objective: The objective of this study was to study the medicinal plants used in the management of erectile dysfunction by traditional healers from the "Ton de Pena" association in Bamako (Mali)

Materials and methods: Using a questionnaire, information was collected from members of the "Ton de Pena" association.

The chemical and anti-free radical components of the leaves, barks, and roots of *Prosopis africana* and *Tamarindus indica* were determined by the color reactions and by thin layer chromatography.

Results: A total of twenty-one recipes based on twenty-five medicinal plants were identified with fifteen therapists. The most frequently cited plants were *Tamarindus indica* (13 citations), *Aframomum melegueta* (9), *Xylopiya aethiopica* (7) and *Saba senegalensis* (6).

The tannins, flavonoids, leucoanthocyanins, anthracenoses and anti-free radicals have been characterized in the extracts of the leaves, barks, and root of *Prosopis africana* and *Tamarindus indica*. In addition to these compounds, the alkaloids were characterized in the samples of *Prosopis africana*.

Conclusion: These results could justify the use of these plants in the management of erectile dysfunction.

Keywords: Mali, medicinal plants, erectile dysfunction, phytochemistry, anti-free radical activity, "Ton de Pena"

SERMENT DE GALIEN



CLAUDE 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'opprobres et méprisé de mes confrères si j'y manque !

Je le jure !