

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET  
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE **Un Peuple- Un But -Une Foi**

REPUBLIQUE DU MALI

UNIVERSITE DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET  
DES TECHNOLOGIES DE BAMAKO



**U.S.T.T.B**

**FACULTE DE PHARMACIE**



**Année universitaire 2019 – 2020**

**Thèse N°**

## **TITRE**

**Etude phytochimique et activité antiradicalaire de la pulpe des fruits de *Adansonia digitata* L. (Bombacaceae), utilisée dans la prise en charge de la diarrhée chez les enfants au Mali**

## **THESE**

*Présentée et soutenue publiquement le 30/11/2020 devant le jury de la Faculté de Pharmacie*

**Par : Mme SALIMATA DIARRA**

**Pour obtenir le Grade de Docteur en Pharmacie (DIPLOME D'ETAT)**

## **JURY**

**Président :** Pr Abdel Kader TRAORE

**Membres :** Pr Fatoumata DICKO TRAORE  
Dr Madani MARIKO

**Co-directeur :** Dr Mahamane HAIDARA

**Directrice :** Pr Rokia SANOGO

## **LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE PHARMACIE**

**ANNÉE UNIVERSITAIRE : 2019-2020**

### **ADMINISTRATION**

**Doyen** : Boubacar TRAORE / Professeur

**Vice-doyen** : Sékou BAH / Maître de Conférences

**Secrétaire principal** : Seydou COULIBALY, Administrateur Civil

**Agent comptable** : Ismaël CISSE, Contrôleur des finances

### **LES PROFESSEURS HONORAIRES**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>SPECIALITE</b>
<b>1</b>	<b>Boubacar Sidiki</b>	<b>CISSE</b>	<b>Toxicologie</b>
<b>2</b>	<b>Mahamadou</b>	<b>CISSE</b>	<b>Biologie</b>
<b>3</b>	<b>Daouda</b>	<b>DIALLO</b>	<b>Chimie Générale et Minérale</b>
<b>4</b>	<b>Kaourou</b>	<b>DOUCOURE</b>	<b>Physiologie</b>
<b>5</b>	<b>Boukassoum</b>	<b>HADARA</b>	<b>Législation</b>
<b>6</b>	<b>Ousmane</b>	<b>DOUMBIA</b>	<b>Chimie Thérapeutique</b>
<b>7</b>	<b>Gaoussou</b>	<b>KANOUTE</b>	<b>Chimie Analytique</b>
<b>8</b>	<b>Alou A.</b>	<b>KEÏTA</b>	<b>Galénique</b>
<b>9</b>	<b>Mamadou</b>	<b>KONE</b>	<b>Physiologie</b>
<b>10</b>	<b>Mamadou</b>	<b>KOUMARE</b>	<b>Pharmacognosie</b>
<b>11</b>	<b>Bréhima</b>	<b>KOUMARE</b>	<b>Bactériologie et Virologie</b>
<b>12</b>	<b>Abdourahamane S.</b>	<b>MAÏGA</b>	<b>Parasitologie</b>
<b>13</b>	<b>Elimane</b>	<b>MARIKO</b>	<b>Pharmacologie</b>

**DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MEDICALES****1. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE**

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

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

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>SPECIALITE</b>
<b>1</b>	<b>Flabou</b>	<b>BOUGOUDOGO</b>	<b>Bactériologie-Virologie</b>
<b>2</b>	<b>Abdoulaye</b>	<b>DJIMDE</b>	<b>Parasitologie-Mycologie</b>
<b>3</b>	<b>Aldjouma</b>	<b>GUINDO</b>	<b>Hématologie</b>
<b>4</b>	<b>Kassoum</b>	<b>KAYENTAO</b>	<b>Santé Publique-Biostatistique</b>
<b>5</b>	<b>Issaka</b>	<b>SAGARA</b>	<b>Biostatistique</b>
<b>6</b>	<b>Mahamadou Soumana</b>	<b>SISSOKO</b>	<b>Biostatistique</b>
<b>7</b>	<b>Bourèma</b>	<b>KOURIBA</b>	<b>Immunologie chef de DER</b>
<b>8</b>	<b>Ousmane</b>	<b>TOURE</b>	<b>Santé Publique/Santé Environnement</b>

### 3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mohamed	AG BARAIKA	Bactériologie-Virologie
2	Charles	ARAMA	Immunologie
3	Boubacar Tiétiè	BISSAN	Biologie clinique
4	Djibril Mamadou	COULIBALY	Biologie clinique
5	Seydou Sassou	COULIBALY	Biologie clinique
6	Antoine	DARA	Biologie moléculaire
7	Souleymane	DAMA	Parasitologie-Mycologie
8	Djénéba Koumba	DABITAO	Biologie moléculaire
9	Laurent	DEMBELE	Biotechnologie Microbienne
10	Klétigui Casimir	DEMBELE	Biochimie clinique
11	Seydina S.A.	DIAKITE	Immunologie
12	Yaya	GOITA	Biochimie clinique
13	Ibrahima	GUINDO	Immunologie
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°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
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°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
2	Saïbou	MAÏGA	Législation
3	Rokia	SANOGO	Pharmacognosie Chef de DER

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

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
-	Néant	-	-

### 3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Loséni	BENGALY	Pharmacie Hospitalière
2	Bakary Moussa	CISSE	Galénique
3	Yaya	COULIBALY	Législation
4	Issa	COULIBALY	Gestion
5	Balla Fatogoma	COULIBALY	Pharmacie Hospitalière
6	Mahamane	HADARA	Pharmacognosie
7	Hamma Boubacar	MAIGA	Galénique
8	Moussa	SANOGO	Gestion
9	Adiaratou	TOGOLA	Pharmacognosie

### 4. ASSISTANTS/CHARGES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Seydou Lahaye	COULIBALY	Gestion Pharmaceutique
2	Daouda Lassine	DEMBELE	Pharmacognosie
3	Adama	DENOU	Pharmacognosie
4	Sékou	DOUMBIA	Pharmacognosie
5	Assitan	KALOGA	Législation
6	Ahmed	MAÏGA	Législation
7	Aichata Ben Adam	MARIKO	Galénique
8	Aboubacar	SANGHO	Législation
9	Bourama	TRAORE	Législation
10	Karim	TRAORE	Sciences Pharmaceutiques
11	Sylvestre	TRAORE	Gestion Pharmaceutique
12	Aminata Tièba	TRAORE	Pharmacie Hospitalière

<b>13</b>	<b>Mohamed dit Sarmoye</b>	<b>TRAORE</b>	<b>Pharmacie Hospitalière</b>
-----------	----------------------------	---------------	-------------------------------

**DER : SCIENCES DU MEDICAMENT**

**1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

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

**MAITRES DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>SPECIALITE</b>
<b>1</b>	<b>Sékou</b>	<b>BAH</b>	<b>Pharmacologie</b>

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

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>SPECIALITE</b>
<b>1</b>	<b>Dominique Patomo</b>	<b>ARAMA</b>	<b>Pharmacie Chimique</b>
<b>2</b>	<b>Mody</b>	<b>CISSE</b>	<b>Chimie thérapeutique</b>
<b>3</b>	<b>Ousmane</b>	<b>DEMBELE</b>	<b>Chimie thérapeutique</b>
<b>4</b>	<b>Tidiane</b>	<b>DIALLO</b>	<b>Toxicologie</b>
<b>5</b>	<b>Hamadoun Abba</b>	<b>TOURE</b>	<b>Bromatologie</b>

#### 4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHE

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

#### DER : SCIENCES FONDAMENTALES

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

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mouctar	DIALLO	Biologie/Chef DER
2	Cheick F.	TRAORE	Biologie/Entomologie
3	Mahamadou	TRAORE	Génétique

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

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Lassana	DOUMBIA	Chimie Appliquée

### 3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE

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

### 4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHE

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

### CHARGES DE COURS (VACATAIRES)

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique
2	Babou	BAH	Anatomie
3	Abdourahamane	COULIBALY	Anthropologie Médicale
4	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
5	Bouba	DIARRA	Bactériologie
6	Modibo	DIARRA	Nutrition
7	Moussa I.	DIARRA	Biophysique

<b>8</b>	<b>Babacar</b>	<b>DIOP</b>	<b>Chimie</b>
<b>9</b>	<b>Atimé</b>	<b>DJIMDE</b>	<b>Bromatologie</b>
<b>10</b>	<b>Yaya</b>	<b>KANE</b>	<b>Galénique</b>
<b>11</b>	<b>Boubacar</b>	<b>KANTE</b>	<b>Galénique</b>
<b>12</b>	<b>Aboubakary</b>	<b>MAIGA</b>	<b>Chimie Organique</b>
<b>13</b>	<b>Massambou</b>	<b>SACKO</b>	<b>SCMP/SIM</b>
<b>14</b>	<b>Modibo</b>	<b>SANGARE</b>	<b>Anglais</b>
<b>15</b>	<b>Sidi Boula</b>	<b>SISSOKO</b>	<b>Histologie-Embryologie</b>
<b>16</b>	<b>Mme Fatoumata</b>	<b>SOKONA</b>	<b>Hygiène du Milieu</b>
<b>17</b>	<b>Fana</b>	<b>TANGARA</b>	<b>Mathématique</b>
<b>18</b>	<b>Abdel Kader</b>	<b>TRAORE</b>	<b>Pathologies Médicales</b>
<b>19</b>	<b>Djénébou</b>	<b>TRAORE</b>	<b>Sémiologie et Pathologie médicale</b>
<b>20</b>	<b>Boubacar</b>	<b>ZIBEIROU</b>	<b>Physique</b>

# **DEDICACES**

## DEDICACES

**Je rends grâce à ALLAH**, l'Unique, le Créateur, le tout Puissant, l'Incomparable, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux.

Louange à Allah, Seigneur de l'univers.

Le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux,

Maître du jour de la rétribution.

C'est Toi (Seul) que nous adorons, et C'est Toi (Seul) dont nous implorons secours.

Guide-nous dans le droit chemin,

Le chemin de ceux que Tu as comblés de faveur, non pas de ceux qui ont encouru Ta colère, ni des égarés.

**Au prophète MOUHAMMAD (SAW)** que la paix et le salut de Dieu soient sur Lui, Sa famille, Ses compagnons et tous les autres prophètes.

Je dédie ce présent travail :

**A mon père, Mamadou Diarra** : Elever, éduquer constituent les actes les plus nobles de la vie. Ton courage, ta force, ta persévérance, ta joie de toujours aller de l'avant dans le travail sont notre force, notre engouement pour le travail. Oui Baba, tu es notre fierté. Nous prions Allah le tout Puissant qu'Il vous donne longue vie !

**A ma mère, Jeanne Marie Sanou** : Maman, l'épouse exemplaire, tu as su nous inculquer le respect, l'honnêteté et la persévérance dans le travail. Maman, ce travail est la tienne, reçois ici toute ma gratitude. Que DIEU te bénisse et te donne longue vie de pouvoir être fière de nous en retour !

**A mon époux, Abbas Sangaré** : Merci pour ta patience, ton soutien et ton amour durant cette longue et difficile épreuve. Qu'Allah te bénisse !

**A mon fils, Boubacar Abbas Sangaré** : Je me suis sacrifié pour toi, je me suis donné beaucoup de peines pour ta cause. Si cela est sûr et certain, qu'Allah te donne une longue vie et t'élu parmi ses meilleurs serviteurs ;

Amina yarabi Allahou !

## MENTION SPECIALE

**A ma chère patrie**, qui malgré la faiblesse des ressources arrive à assurer l'éducation de ses fils. Merci chère patrie pour m'avoir accordé la chance de bénéficier de la meilleure des richesses. Certes, je t'en serais reconnaissant pour toujours.

**Au Professeur Rokia Sanogo** : La substance de ce travail est votre œuvre, je suis parvenue à cette étape parce que vous avez su guider mes pas, vous avez donné l'essentiel de vous-même tant sur le plan matériel que financier. Ma chère Professeur votre rigueur scientifique, votre amour du travail bien fait, votre humanisme et votre modestie illustrent vos qualités d'Homme de science. Puisse Dieu me permettre de vous imiter.

**Au Dr Mahamane Haïdara** : Cher maître vous n'avez jamais cessé de vous soucier de moi. Les mots me manquent pour vous remercier de tout ce que vous avez consentis pour ma cause. Ce travail est le vôtre. Qu'Allah vous récompense et vous donne longue vie.

**Aux Docteurs Birama Diarra, Mamadou Lamine Diarra, Sékou Doumbia, Amadou Diakité, Daouda Dembélé** pour votre aide, votre disponibilité, votre simplicité, votre participation active dans ma formation et vos encouragements. Bonne carrière professionnelle et qu'Allah vous donne longue et heureuse vie. AMEN !!!

**Aux personnels du Département Médecine Traditionnelle : Fagnan Sanogo, Fatoumata Tounkara, N'Golo Ballo, Seydou Dembélé et Yacouba Ouologuème.** Merci pour votre aide et votre sympathie tout au long de ce travail.

## REMERCIEMENTS

**A mes frères et sœurs Yacouba Diarra, Zakaria Diarra, Lassina Diarra, Issa Diarra, Fidiatou Diarra, Maïmouna Diarra et Aminata Diarra :** Sachez que vous avez été tous des frères et des sœurs pour moi. Ce travail est le fruit de votre amour, soutien et confiance. Veuillez trouver dans ce travail toute ma gratitude, de mon affection la plus sincère et de mon attachement le plus profond. Je ne cesserai de rendre grâce à Dieu de m'avoir permis de naître au milieu de vous. Que le Tout Puissant raffermisse nos liens ! Dans ces écrits, recevez mon amour, ma confiance en retour. Que Dieu vous bénisse et vous guides sur le droit chemin ! Vous serez toujours dans mon cœur, chers(es) frères et sœurs.

**A mes amies et collaborateurs Awa Tapily, Ivonne N. Paré, Kayatou Dao, Moumini Ouattara, Omar Coulibaly :** Aussi bien dans la joie que dans la tristesse, vous m'avez prouvé que je peux toujours compter sur vous. En reconnaissance de tout ce que vous avez fait pour moi, mes sincères remerciements. Recevez par ce travail mes plus grandes considérations.

**A la famille Dao particulièrement Mamourou Dao et Seydou Dao :** Vous avez tous été une aide inestimable, Merci pour tout.

Mes remerciements vont également à l'endroit du **Dr Dramane Mallé et l'ensemble du personnel de l'Officine BAKOTIMI** de m'avoir acceptée dans leur officine. Grand merci pour votre disponibilité et vos conseils.

**A mes camarades thésards du laboratoire du DMT, Issiaka Faféré Bagayoko, Mariam Bagayoko, Claire Koné, Oumar Coumare, Kayatou Dao, Oumou K Dembélé, Zoumana Dembélé, Fatoumata Diallo, Mariam Fomba, Fatoumata Goro, Mohamed Niamassoumou, Harouna Niangaly, Kansa Amadou Ongoïba, Moumini Ouattara, Mamadou Sangaré, Mamadou Sanou, Souleymane Sidibé, Aïssata Tembely, Marie Hortense Tiéno, Aliza Sanata Toure, Moustapha Traoré, Amadou Yara :**

Trouvez ici ma profonde considération et mes sincères remerciements pour les moments agréables et mémorables passés ensemble tout au long de notre cursus universitaire. Que Dieu nous aide à prospérer tout au long de notre carrière professionnelle.

**A mon frère jumeau Moumini Ouattara :** En souvenir des moments passés certes difficiles, sinon très difficiles mais prometteurs, ma reconnaissance pour ces années de marche commune. Moumini, nul ne peut contre la volonté de Dieu !

La volonté et le sens patriotique qui nous animent me laissent croire à un lendemain meilleur de la santé. Brillante carrière professionnelle à nous tous. AMEN !!!

**À toutes les personnes** qui nous ont apporté un quelconque soutien, à un moment de la réalisation de ce travail, et dont les noms n'ont pas pu figurer dans cette thèse, qu'elles sachent que cette liste n'est pas exhaustive.

## **A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY : Pr Abdel Kader TRAORE**

- PU/PH-Chef de service position professionnelle. Département de Médecine Interne du HU du Point G-Bamako
- Spécialiste principale en Médecine Interne
- Autres spécialités : communication scientifique, pédagogie médicale, nutrition/ Option Micronutriment, Conception/ Gestion/ Evaluation des Projets.
- Enseignant Chercher, Consultant Indépendant.
- Centres d'intérêts : E-Santé et télémédecine (TIC), Dracunculose/Ver de Guinée- Nutrition/ Micronutriments, " One-Health"-Rage, Essais cliniques, VIH/SIDA.

**Honorable Maître**, vous nous faites en ce jour un honneur de présider le jury de notre travail, malgré vos multiples et importantes occupations.

Durant notre cursus universitaire, nous avons bénéficié de vos enseignements de qualité et nous prouvons à votre égard un profond respect. Honorable Maître, veuillez acceptez notre profonde reconnaissance.

## **A NOTRE MAITRE ET JUGE : Pr Fatoumata DICKO TRAORE**

- Professeure Titulaire de Pédiatrie a la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie
- Cheffe de service de néonatalogie au CHU Gabriel Toure
- Secrétaire Générale de l'Association Malienne de Pédiatrie (AMAPED)
- Secrétaire Générale de l'Association Malienne de Pédiatres d'Afrique Noire Francophone (APANF).
- Membre du collège Ouest africain des Médecins.

### **Chère Maître,**

Votre rigueur scientifique, vos qualités humaines, votre simplicité, votre abord facile et votre disponibilité sont des qualités que nous efforcerons de garder.

Chère Maître, Veuillez trouver dans ce travail l'expression de nos sincères remerciements et notre profonde reconnaissance.

## **A NOTRE MAITRE ET JUGE : Dr Madani MARIKO**

- Pharmacien,
- Maître-assistant en chimie analytique,
- Titulaire d'un DEA de chimie physique,
- Titulaire d'un Master en analyse physio- chimique,
- Titulaire d'un doctorat en chimie analytique.

### **Cher Maître,**

C'est un grand honneur pour nous, d'accepter de siéger dans ce jury. Cette acceptation nous offre l'occasion, de vous exprimer notre profond respect. Votre qualité humaine, votre amour dans la recherche scientifique, fait de vous un homme exemplaire et aimable.

Cher Maître, veuillez recevoir le témoignage de notre profonde reconnaissance.

## **A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR DE THESE : Dr Mahamane HAÏDARA**

- ✓ PhD en Pharmacognosie
- ✓ Maître - Assistant en Pharmacognosie à la Faculté de Pharmacie (FAPH)
- ✓ Enseignant-chercheur à la FAPH
- ✓ 2<sup>èmes</sup> meilleurs communicateurs lors des 16<sup>èmes</sup> et 18<sup>èmes</sup> journées Scientifiques annuelles de la Société Ouest Africaine de Chimie (SOACHIM) respectivement à Abidjan (Côte d'Ivoire) du 03 – 06 Août 2015 et à Dakar (Sénégal) du 08 – 11 Août 2017.
- ✓ Lauréat du prix PASRES de la SOACHIM dans la thématique Chimie des substances biologiquement actives (1<sup>er</sup> Prix de la meilleure communication Post - Doctorale) lors des 20<sup>èmes</sup> Journées Scientifiques Annuelles de la SOACHIM ; du 06 – 09 Août 2019 à Bamako, Mali.

### **Cher Maître,**

Votre rigueur scientifique, vos qualités humaines et votre goût pour le travail bien fait font de vous un espoir certain de la médecine traditionnelle au Mali. Votre simplicité, votre abord facile et votre disponibilité ont fait régner une parfaite ambiance de travail entre nous.

Cher Maître, Vous avez accepté de codiriger ce travail, s'il est accepté, le mérite vous revient entièrement. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de nos sincères remerciements et notre profonde reconnaissance.

## **A NOTRE MAITRE ET DIRECTRICE DE THESE : Pr Rokia SANOGO**

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

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

**Chère Maître,**

C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de diriger ce travail. Nous avons été séduits par l'élégance et la rigueur de votre raisonnement scientifique. Nous avons eu cette chance de bénéficier de votre enseignement théorique, si méthodique, précis, concis et très pratique. Votre sens d'humour, mais surtout votre dévouement sans limite pour la progression de la médecine traditionnelle alliés à votre générosité sont des qualités que nous efforcerons de garder. Notre joie est immense d'être compté parmi vos élèves. Trouvez dans ce travail cher maître les très humbles témoignages de notre profonde gratitude et nos sincères remerciements.

## **SIGLES, ABREVIATIONS ET SYMBOLES**

**%** : Pourcentage ou teneur

**°C** : Degré Celsius

**µg** : Microgramme

**µg/mL** : microgramme par millilitre

**CAT** : Catalase

**CCM** : Chromatographie sur Couche Mince

**CHCl<sub>3</sub>** : Chloroforme

**cm** : Centimètre

**DL<sub>50</sub>** : Dose Létale <sub>50</sub>

**DMT** : Département de Médecine Traditionnelle

**DPPH** : 1,1diphényle-2- picrylhydrazyle

**EDSM- V** : Enquête Démographique et de Santé

**FAPH** : Faculté de Pharmacie

**FeCl<sub>3</sub>** : Chlorure ferrique

**FMOS** : Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

**g** : gramme

**GPx** : Glutathion peroxydase,

**H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** : Peroxyde d'hydrogène

**H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** : Acide sulfurique

**HCl** : Acide chlorhydrique

**IP** : Intra péritonéale

**Kg** : Kilogramme

**mg** : Milligramme

**mg/kg** : Milligramme par kilogramme

**mL** : millilitre

**mn** : minute

**MTA** : Médicament Traditionnel Amélioré

**NaCl** : Chlorure de sodium

**NaOH** : Hydroxyde de sodium

**NH<sub>4</sub>OH** : Hydroxyde d'ammoniaque

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

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

**Rf** : Rapport frontal

**SOD** : Superoxyde dismutase

**SRO** : Solution de Réhydratation Orale

## TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>OBJECTIFS.....</b>	<b>3</b>
<b>I. GENERALITE SUR LA DIARRHEE.....</b>	<b>5</b>
1. Définition et classification.....	5
2. Prévalence.....	5
3. Etiologies.....	6
4. Prise en charge de la diarrhée .....	6
<b>II. MONOGRAPHIE DE <i>ADANSONIA DIGITATA</i> L. ....</b>	<b>13</b>
<b>III. STRESS OXYDANT ET DIARRHEE : .....</b>	<b>20</b>
<b>METHODOLOGIE .....</b>	<b>22</b>
1. Cadre de l'étude .....	22
2. Matériel végétal .....	23
3. Contrôle de qualité botanique.....	23
4. Contrôle de qualité physico-chimique .....	24
5. Détermination des constituants antiradicalaires .....	32
<b>RESULTATS .....</b>	<b>32</b>
1. Qualité botanique .....	32
2. Qualité physicochimique.....	34
3. Les constituants antiradicalaires .....	42
<b>COMMENTAIRES ET DISCUSSION.....</b>	<b>43</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>45</b>
<b>RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>45</b>
<b>REFERENCES .....</b>	<b>46</b>

## **LISTE DES TABLEAUX**

<b>Tableau I:</b> Constituants des sels de réhydratation orale (SRO).....	5
<b>Tableau II :</b> Liste de quelques plantes utilisées dans le traitement traditionnel de la diarrhée .	12
<b>Tableau III:</b> Composition en éléments minéraux de la pulpe des fruits et des graines .....	18
<b>Tableau IV :</b> Teneurs en eau, en cendres et en substances extractibles par les solvants.....	34
<b>Tableau V :</b> Constituants chimiques caractérisés dans la poudre des 4 échantillons .....	35
<b>Tableau VI :</b> Rapport frontal des taches révélées sous UV 254 – 366 nm et avec la vanilline sulfurique apres migration des échantillons de Kayes et Fana dans le systeme Butanol – Acide acétique - Eau (60 – 15 - 25).....	36
<b>Tableau VII :</b> Rapport frontal des taches révélées sous UV 254 – 366 nm et avec la vanilline sulfurique apres migration des échantillons de Koulikoro ville et Banamba dans le système Butanol – Acide acétique - Eau (60 – 15 - 25).....	37
<b>Tableau VIII :</b> Rapport frontal des taches révélées sous UV 254 – 366 nm et avec la FeCl <sub>3</sub> 10% après migration des échantillons de Kayes et Fana dans le système Acétate d'éthyle – Méthyléthylcétone – Acide formique – Eau (50 – 30 – 10 – 10).....	39
<b>Tableau IX :</b> Rapport frontal des taches révélées sous UV 254 – 366 nm et avec la FeCl <sub>3</sub> 10% après migration des échantillons de Koulikoro et Banamba dans le système Acetate d'éthyle – Méthyléthylcétone – Acide formique – Eau (50 – 30 – 10 – 10) .....	40

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1:</b> Image du baobab.....	14
<b>Figure 2:</b> Photo de la façade du Département de Médecine Traditionnelle.....	22
<b>Figure 3:</b> Macroscopie du fruit de baobab. ....	32
<b>Figure 4:</b> Elements microscopiques identifiés dans la pulpe des fruits du baobab récoltée dans les quatre localités .....	34
<b>Figure 5:</b> Chromatogramme des extraits révélés par une solution de vanilline sulfurique .....	38
<b>Figure 6:</b> Chromatogramme des extraits révélés par une solution de FeCl <sub>3</sub> 10% .....	41
<b>Figure 7:</b> Activite antiradicalaire des extraits de la pulpe de fruit du baobab récoltée dans les quatre localités.....	42

## INTRODUCTION

« Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la diarrhée consiste à l'élimination de selles liquides ou semi liquides plus de trois fois en 24 heures. Chez les enfants, cette affection est difficile à définir puisqu'il peut y avoir plusieurs cas de selles liquides par jour sans que cela ne constitue forcément une pathologie ». Elle est généralement le symptôme d'une infection gastro-intestinale, qui peut être due à divers bactéries, divers virus ou parasites (OMS 2017).

Selon le rapport de l'OMS publié en 2017, la diarrhée est la deuxième cause de mortalité chez les enfants de moins de cinq ans. Elle tue 525 000 enfants âgés de moins de cinq ans chaque année. Il y a environ 1,7 milliard de cas de diarrhée de l'enfant chaque année dans le monde (OMS, 2017). C'est un réel problème de santé publique.

Selon les résultats de l'Enquête démographique de la Santé au Mali (EDSM) publiés en 2019, 17 % des enfants de moins de 5 ans ont souffert de diarrhée. C'est dans les groupes d'âges 6 - 11 mois et 12-23 mois que la prévalence de la diarrhée demeure la plus élevée (27 % dans chaque cas). (EDSM – IV, 2019).

La prise en charge de la diarrhée chez les enfants est basée surtout sur (Farthing et al., 2013) :

- La thérapie de réhydratation orale (TRO) qui consiste à administrer par voie orale des solutions appropriées pour prévenir ou corriger la déshydratation diarrhéique
- La thérapie supplémentaire au zinc, multivitamines et minéraux chez les enfants
- Les probiotiques peuvent être utiles pour réduire la gravité et la durée de la diarrhée infectieuse aiguë chez les enfants. L'administration orale de probiotiques raccourcit la durée de la maladie diarrhéique aiguë chez les enfants d'environ 1 jour (Farthing et al., 2013).

Au Mali, de nombreuses recettes à base de plantes sont utilisées dans la prise en charge de la diarrhée infantile (Traoré, 2010). L'une des plantes la plus fréquemment utilisée est *Adansonia digitata*, plantelargement distribuée en Afrique subsaharien. Les différentes parties de la plante sont utilisées en médecine traditionnelle dans le traitement de nombreuses maladies (Braca et al., 2018 ; Sundarambal et al., 2015 ; Kaboré et al., 2011). La pulpe du fruit et la poudre des graines sont utilisées dans le traitement de la diarrhée et de la dysenterie (Braca et al., 2018 ; Kaboré et al., 2011 ; Palombo, 2006 ; Sidibé et Williams, 2002).

Des études ont permis de caractériser dans la pulpe des fruits des flavonoïdes, saponosides, terpenoïdes, et des carbohydrates (Braca et al., 2018 ; Tabit et al., 2016 ; Coulibaly, 2009 ; Ramadan et al., 1993). L'efficacité de la solution de la pulpe de fruit a été démontrée chez des

enfants présentant une diarrhée aigue au Sénégal (Tal –Dia et al., 1997) et au Soudan (Galil, 1996).

C'est pour cela, que la présente étude a pour but de valoriser les données de sécurité, d'efficacité et de qualité pour proposer un médicament traditionnel amélioré anti diarrhéique à base de pulpe de fruit de Baobab à utiliser pour prise en charge de la diarrhée notamment chez les enfants.

Le but de ce travail est de faire une étude botanique et physicochimique de la pulpe des fruits de *Adansonia digitata* L. (Bombacaceae) provenant de quatre localités du Mali.

## **OBJECTIFS**

### **Objectif général**

Déterminer les constituants chimiques et l'activité antiradicalaire de la pulpe des fruits de *Adansonia digitata* L. (Bombacaceae) de quatre localités du Mali.

### **Objectifs spécifiques**

- Déterminer les caractères botaniques de la poudre de la pulpe des fruits ;
- Déterminer les propriétés physicochimiques teneurs et les substances extractibles de la pulpe de fruits ;
- Caractériser les constituants chimiques de la poudre de la pulpe des fruits
- Déterminer les constituants antiradicalaires des extraits de la pulpe des fruits.

# **GENERALITES**

## **I. GENERALITE SUR LA DIARRHEE**

### **1. Définition et classification**

« Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la diarrhée consiste à l'élimination de selles liquides ou semi liquides plus de trois fois en 24 heures. Chez les enfants, cette affection est difficile à définir puisqu'il peut y avoir plusieurs cas de selles liquides par jour sans que cela ne constitue forcément une pathologie ». Elle est généralement le symptôme d'une infection gastro-intestinale, qui peut être due à divers bactéries, divers virus ou parasites (OMS, 2017).

Il y a trois types cliniques de diarrhées (OMS, 2017) :

- Les diarrhées liquides aiguës qui durent plusieurs heures ou jours et dont le choléra fait partie ;
- Les diarrhées liquides avec émission de glaires, également appelées syndromes dysentériques, Tous les syndromes dysentériques ne sont pas des dysenteries amibiennes ou bactériennes
- Les diarrhées chroniques persistantes à partir de 21 jours d'affilés.

### **2. Prévalence**

Selon le rapport de l'OMS publié en 2017, la diarrhée est la deuxième cause de mortalité chez les enfants de moins de cinq ans. Elle tue 525 000 enfants âgés de moins de cinq ans chaque année. Il y a environ 1,7 milliard de cas de diarrhée de l'enfant chaque année dans le monde (OMS, 2017).

Au Mali, la diarrhée constitue le 3ème motif de consultation des enfants de moins de 5ans, et sa prévalence reste élevée. En effet, 9% des enfants de ce groupe d'âge avaient eu un épisode diarrhéique dans les 2 semaines précédant l'enquête (EDSM-V, 2014). Cette prévalence est particulièrement importante chez les nourrissons de 6-11mois (1%) et de 12-23 mois (13%). (Diakité et al., 2019)

Selon les résultats de l'Enquête démographique de la Santé au Mali (EDSM) publiés en 2019, 17 % des enfants de moins de 5 ans ont souffert de diarrhée. C'est dans les groupes d'âges 6 - 11 mois et 12-23 mois que la prévalence de la diarrhée demeure la plus élevée (27 % dans chaque cas). Les niveaux les plus élevés de la prévalence de la diarrhée sont enregistrés dans les régions de Kayes (26 %), Tombouctou (22 %) et Ségou (21 %) (EDSM – VI, 2019).

### 3. Etiologies

Parmi les causes de la diarrhée, nous pouvons citer :

- La diarrhée d'origine infectieuse (infections virales, bactériennes ou parasitaires),
- La diarrhée du voyageur (due à un changement alimentaire, au stress),
- Les diarrhées d'origine médicamenteuse (diarrhée aigue sans fièvre qui s'estompent à l'arrêt du traitement). Les médicaments en causes sont les antibiotiques, les antiacides, les antiinflammatoires non stéroïdiens, les chimiothérapies, les anticancéreux, les digitaliques et la colchicine. (Vidal, 2009-2020)

### 4. Prise en charge de la diarrhée

#### 4.1. La thérapie de réhydratation orale (TRO)

Elle consiste à administrer par voie orale des solutions appropriées pour prévenir ou corriger la déshydratation diarrhéique. Elle est bien basée sur l'utilisation des sels de réhydratation orale (SRO) (Farthing et al., 2013).

Les **sels de réhydratation orale (SRO)**, utilisés dans la thérapie de réhydratation orale, contiennent des quantités spécifiques de sels importants qui sont perdus dans les selles diarrhéiques. Le nouveau SRO à osmolarité plus faible (recommandé par l'OMS et l'UNICEF) a réduit les concentrations de sodium et de glucose et est associé à moins de vomissements, moins de selles, moins de risque d'hyper-natrémie et un besoin réduit de perfusions intraveineuses par rapport aux SRO standard (Voir Tableau I) (Farthing et al., 2013).

**Tableau II:** Constituants des sels de réhydratation orale (SRO)

<b>Minéraux</b>	<b>Concentration (mmol/L)</b>
Sodium	75
Chlorure	65
Glucose anhydre	75
Potassium	20
Citrate trisodique	10
Osmolarité totale	245

La TRO est contre-indiqué dans la prise en charge initiale de la déshydratation sévère et également chez les enfants atteints d'iléus paralytique, de vomissements fréquents et persistants (plus de quatre épisodes par heure) et d'affections orales douloureuses telles que le muguet modéré à sévère (candidose buccale).

Cependant, l'administration nasogastrique d'une solution de SRO peut sauver la vie lorsque la réhydratation intraveineuse n'est pas possible et que le patient est transporté vers un établissement où une telle thérapie peut être administrée (Farthing et al., 2013).

#### **4.2. La thérapie supplémentaire au zinc, multivitamines et minéraux chez les enfants**

La carence en zinc est répandue chez les enfants des pays en développement. La thérapie de routine au zinc, en complément de TRO, est utile pour réduire légèrement la gravité, mais surtout pour réduire les épisodes de diarrhée chez les enfants des pays en développement. La recommandation pour tous les enfants souffrant de diarrhée est de 20 mg de zinc par jour pendant 10 jours. Les nourrissons âgés de 2 mois ou moins devraient recevoir 10 mg par jour pendant 10 jours (Farthing et al., 2013).

#### **4.3. Les probiotiques (Vidal, 2009-2020).**

##### **➤ Mécanisme d'action**

Les **probiotiques** visent à restaurer la flore intestinale. Leur efficacité n'est pas clairement démontrée. Les probiotiques peuvent être utiles pour réduire la gravité et la durée de la diarrhée infectieuse aiguë chez les enfants. L'administration orale de probiotiques raccourcit la durée de la maladie diarrhéique aiguë chez les enfants d'environ 1 jour (Farthing et al., 2013).

##### **➤ Effets secondaires**

Parmi les potentiels effets indésirables des probiotiques, on retrouve les ballonnements et les gaz accompagnés de maux de ventre modérés, ou encore une diarrhée passagère.

Ces effets secondaires des probiotiques disparaissent en quelques jours, une fois que le système digestif s'est habitué à leur activité.

##### **➤ Contre – indications**

- Constipation
- Allergie, cathéter veineux central,
- En cas de prise d'antifongiques oraux.

**Exemples de molécules :** *Saccharomyces boulardii*

#### **4.4. Antimicrobiens ou antiseptiques intestinaux (Vidal, 2009-2020)**

Si une bactérie est mise en évidence comme étant la cause de la diarrhée, la prescription d'un antibiotique peut être nécessaire.

##### **➤ Mécanisme d'action**

Ils ont une activité antibactérienne locale

##### **➤ Effets secondaires**

Fréquence indéterminée : réaction allergique (urticaire, œdème de Quincke, choc anaphylactique), éruption cutanée bulleuse, photosensibilité, augmentation des transaminases.

##### **➤ Contre – indications**

Ce médicament ne doit pas être utilisé dans les cas suivants :

- Antécédent d'allergie à un antiseptique de la famille des nitrofuranes,
- Enfant et adolescent de moins de 18 ans.

##### **➤ Exemples de molécules**

- Nifuroxazide
- Polymyxine

#### **4.5. Les antidiarrhéiques non spécifiques(Touitou, 2003)**

Ils ne s'attaquent aux causes ou aux effets sous-jacents de la diarrhée (perte d'eau, d'électrolytes et de nutriments). Ils comprennent :

- Ralentisseurs du transit intestinal
- Antisécrétoires
- Absorbants

##### **4.5.1. Les ralentisseurs du transit intestinal**

##### **➤ Mécanisme d'action**

Effet anti diarrhéiques par ralentissement du transit intestinal. Ils permettent de combattre la diarrhée en réduisant les contractions de l'intestin.

##### **➤ Effets secondaires**

- Constipation
- Crampes abdominales
- Sécheresse buccale
- Nausées
- Somnolence, asthénie
- Réactions allergiques

➤ **Contre – indications :**

- Allergie connue aux produits
- Constipation
- Enfant de moins de 8 ans,
- Recto-colite hémorragique, colite pseudo- membraneuse post-antibiotique,
- Diarrhée bactérienne, dysenterie avec hématomèse ou fièvre importante,
- Grossesse, allaitement (sauf si grande nécessité)

➤ **Exemples de molécules :**

- Lopéramide
- Dihénoxilate

**4.5.2. Les antisécrétoires (Touitou, 2003)**

➤ **Mécanisme d'action**

Les antisécrétoires intestinaux diminuent l'hypersécrétion d'eau et d'électrolytes dans l'intestin.

➤ **Effets secondaires**

- Somnolence
- Constipation
- Réactions allergiques

➤ **Contre – indications :**

- Allergie connue aux produits
- Constipation,
- Ils ne doivent être utilisés que si nécessaire au cours de la grossesse et l'allaitement

➤ **Exemples de molécules : Racécadotril**

**4.5.3. Les absorbants (Touitou, 2003)**

➤ **Mécanisme d'action**

Les absorbants ou pansements digestifs tapissent la muqueuse intestinale et absorbent les gaz.

➤ **Effets secondaires**

- Constipation
- Réactions allergiques

➤ **Contre – indications : Allergie connue aux produits**

➤ **Exemples de molécules :**

- Diosmectite
- Attapulgate
- Charbons activés

#### 4.6. Les plantes utilisées dans le traitement de la diarrhée

Les plantes utilisées dans les diarrhées bénignes (<http://www.ethnopharmacologia.org>, 17 octobre 2020)

Les substances naturelles des plantes traditionnellement utilisées dans le traitement de la diarrhée sont généralement des tanins : ce sont des proanthocyanidols ou des polyesters de l'acide gallique qui forment des complexes avec les protéines. Certains tanins possèdent des propriétés antidiarrhéiques, antibactériennes et antifongiques.

➤ **L'alchémille vulgaire (*Alchemilla vulgaris* L.)** de la famille des Rosacées :

C'est une plante herbacée de l'hémisphère nord. Les parties aériennes avec les fleurs sont traditionnellement utilisées en usage interne en cas de diarrhées légères et en usage externe comme veinotonique ou dans les affections buccales. La plante renferme des flavonoïdes, des saponosides et des tanins. On l'utilise en infusion ou en décoction.

➤ **Le géranium herbe à robert (*Geranium robertianum* L.)** de la famille des Géraniacées :

C'est une petite herbacée cosmopolite dont les parties aériennes sont traditionnellement utilisées pour traiter les diarrhées bénignes par voie orale, et dans les affections buccales, les maux de gorge et amygdalites par gargarisme. La plante renferme des tanins qui jouent leur rôle antidiarrhéique grâce à leurs effets astringents. La plante se prend en infusion ou en décoction.

➤ **La salicaire (*Lythrum salicaria* L.)** de la famille des Lythracées :

C'est une plante herbacée vivace, commune des régions tempérées dont les sommités fleuries sont traditionnellement utilisées dans le traitement des diarrhées bénignes, mais aussi dans les insuffisances veineuses et en usage externe dans les maux de gorge et les affections buccales. La plante renferme des tanins galliques responsables des effets antidiarrhéiques et des anthocyanosides présentant une activité vitaminique PP sur les capillaires. Les sommités fleuries sont prises sous forme d'infusion.

➤ **Le fraisier (*Fragaria vesca* L.)** de la famille des Rosacées :

C'est une plante vivace répandue dans tout l'hémisphère nord dont les rhizomes et les racines sont traditionnellement utilisées dans le traitement des diarrhées légères et en usage externe dans les affections buccales. Le rhizome renferme de nombreux tanins catéchiques, des flavonoïdes et des triterpènes. Les propriétés antidiarrhéiques sont liées à la présence de tanins. La plante peut être prise sous forme de décoction des parties souterraines.

➤ **La petite centaurée (*Centaurium erythraea* Rafn.) de la famille des Gentianacées**

C'est une petite plante herbacée biannuelle dont les sommités fleuries sont traditionnellement utilisées comme stimulant de l'appétit. La plante renferme des sécoiridoïdes, des acides phénols et des flavonoïdes. Certains sécoiridoïdes ont des propriétés anti-inflammatoires et antibactériennes. La plante peut être prise sous forme d'infusion.

➤ **Plantes africaines utilisées traditionnellement dans le traitement de la diarrhée**

De nombreuses plantes africaines sont traditionnellement utilisées dans le traitement de la diarrhée. Le tableau suivant représente la liste de quelques plantes citées :

**Tableau III :** Liste de quelques plantes utilisées dans le traitement traditionnel de la diarrhée (Fortin et *al.*, 1990).

Noms scientifiques	Familles	Noms Bamanan
<i>Acacia nilotica var. adansonii</i>	Mimosaceae	Bagana, Bouana
<i>Acacia senegal</i> (L) willd	Mimosaceae	Dunkari, patuki, dôkori, sâdé
<i>Adansonia digitata</i> L.	Bombacaceae	Sira, Zira
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	Finzâ ,
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	Annonaceae	Dâha, dâhen
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Meliaceae	goo-guy, neem(wolof)
<i>Borreria verticillata</i> (L) GF.W. Mey	Rubiaceae	Som-som, kounissoro
<i>Cassia occidentalis</i> L.	Fabaceae	Palambala, Sumakala
<i>Catharanthus roseus</i> (L). G. Don	Apocynaceae,	Pervenche de Madagascar
<i>Combretum micranthum</i> G. Don	Combretaceae	Kolobè, n'golobè
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Cucurbitaceae	Dié
<i>Cymbopogon citratus</i> ( DC) Stapf.	Poaceae	Bîbuluni
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	Dembasingi, Bodiara
<i>Fagara zanthoxyloides</i> Lam.	Rutaceae	Goro, wô
<i>Gossypium barbadense</i> L.	Malvaceae	kori, koroni
<i>Guiera senegalensis</i> J. F. Gmel	Combretaceae	kounguiè
<i>Lawsonia inermis</i> L.	Lythraceae	dabé, dabi, débé
<i>Lippia chevalieri</i> Mold	Verbenaceae	ganéla; genebo, nkanîba
<i>Momordica charantia</i> L	Cucurbitaceae	Dé
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringaceae	Nevredé, Baciyrini
<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC) Hoscht.	Caesalpinaceae	nâma, nâmaké, téné, nyana
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Guouyaki
<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae	Ntomi
<i>Ximenia americana</i> L.	Olacaceae	ntonge ; nongbé, ndôgué
<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	Rhamnaceae	ntomono, ntomoro

Parmi ces plantes citées, les plus connues sont : *Acacia nilotica var adansonii* ; *Adansonia digitata*, *Euphorbia hirta*, *Guiera senegalensis* et *Psidium guajava* (Fortin et *al.*,2000)

## II. MONOGRAPHIE DE *ADANSONIA DIGITATA* L.

1. **Famille :** Bombacaceae (Malgras, 1992),

2. **Synonymes**(<http://www.theplantlist.org>):

➤ *Adansonia sphaerocarpa* A.Chev

➤ *Adansonia bahobab* L.

➤ *Adansonia baobab* Gaertn.

3. **Noms en langues locales** (Kaboré et *al.*, 2011)

➤ **Français :** Baobab, arbre aux calebasses, arbre de mille et calebassier du Sénégal

➤ **Bambara :** Sira

➤ **Peulh:** Babbe, boki and olohi

➤ **Dogon :** Oro

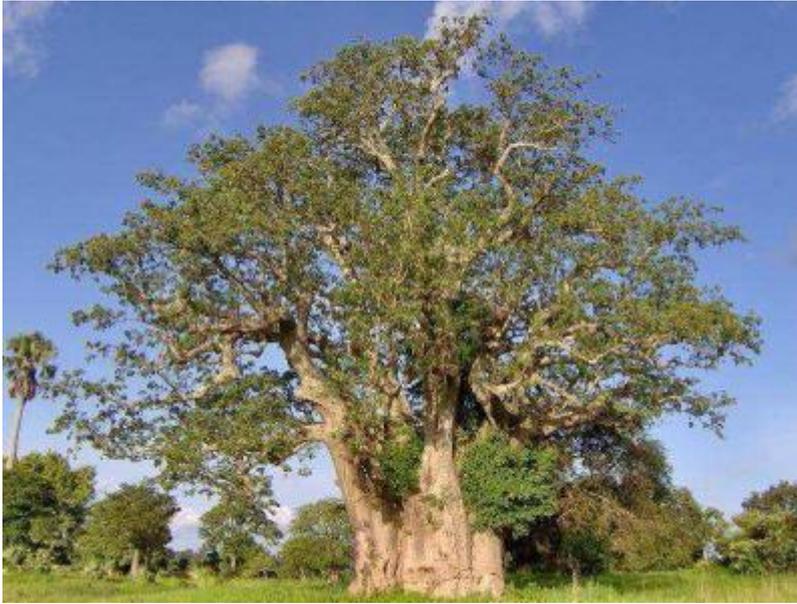
4. **Répartition géographique et habitat :**

Le baobab croit de préférence sur les terres légères et sablonneuses ou sur les terrains calcaires du Sénégal. On retrouve de très beaux peuplements aux environs de Dakar, de Thiès et dans la région de Kéné Dougou. Ailleurs, on le rencontre le plus souvent près des villages ou des anciens hameaux, mais plus rarement dans la brousse soudano-guinéenne.

La présence du baobab hors des zones littorales semble liée à une occupation du terrain par les hommes qui l'ont propagé en épandant des graines après avoir consommé son fruit. (Enda, Mai 2009).

5. **Description botanique** (Arbonnier, 2002)

**Arbre** à port très caractéristique du au tronc énorme, atteignant 7m de diamètre (voir figure 1) et souvent creux, aux branches robustes et tortueuses, généralement étalées. Dans les villages, son tronc est court, souvent déformé par l'écorçage en bandes d'environ 2 m de haut (présence de 1-2 bourrelet horizontal sur tout le périmètre).



**Figure 1:** Une image du baobab

➤ **Ecorce :**

L'écorce est lisse, gris argenté à violette ; épaisse et fibreuse à tranche marbrée de rouge et blanc.

➤ **Rameau:** Le rameau est gris, légèrement pubescent devenant glabre.

➤ **Feuille :**

Les feuilles alternes composées digitées à 5-7 folioles sessiles ou presque, longuement pétiolées, glabres ou presque. Limbe à bord entier (ou plus ou moins denticulé au sommet sur les jeunes plants ou les rejets), étroitement aborale, à sommet acuminé, à base en coin ou atténuée, de (6- ) 8-16 X (2-- ) 3-6 cm.

➤ **Pétioles :** Glabre ou presque, de 7,5-15 cm de long.

➤ **Fleurs :** Solitaire, pendante au bout d'un pédicelle de 20-80 cm, à corolle blanche, à 5 pétales qui se recourbent vers le haut en dégageant les étamines, de 10-20 cm de diamètres.

➤ **Fruit :** (appelé pain de singe) : Capsule indéhiscente ressemblant à une cabosse ligneuse, pubescente, vert bronze à brun, ovoïde a su sphérique de 20-40 X 8-15 cm, pouvant persister pendant longtemps sur l'arbre.

A maturité, elle contient de nombreuses graines noires noyées dans une pulpe farineuse blanche mêlée de fibres rougeâtres.

## **6. Parties utilisées (Kaboré et *al.*, 2011)**

- **Feuilles**
- **Ecorces**
- **Pulpe du fruit**
- **Graines**

## **7. Numéro d'herbier au DMT : 0133/DMT**

## **8. Utilisations**

Les différentes parties du baobab (feuilles, écorces, pulpe du fruit et graines) sont utilisées comme aliments et à des fins médicinales multiples (Kaboré et *al.*, 2011).

### **8.1. Utilisations ethnomédicales (Savard, 2003)**

- **Feuilles** : Les feuilles sont utilisées comme antiasthmatique, diurétiques, diaphorétique, aussi utilisées comme anti-diaphorétiques, tonique, contre la fièvre, diarrhée et dysenterie, lumbago, ophtalmie. (Arbonnier, 2002)
- **Ecorce du tronc** : Lutte contre l'inflammation du tube digestif, carie dentaire, anorexie lumbago, rickettsiose. Elle est utilisée comme antipaludique, fébrifuge, antidote pour strophantus, plaies de circoncision, ulcères (Arbonnier, 2002).
- **Racine ou écorce de racine** : Fortifiantes, anti paludéen, stimulant de l'activité sexuelle (Codja et *al.*, 2001 ; Sidibé et Williams, 2002).
- **Pulpe du fruit** : Elle est utilisée dans le traitement de la diarrhée infantile, tuberculose et comme cicatrisant des plaies (Arbonnier, 2002).
- **Graines** : Galactagogue, contre poison du strophantus, carie dentaire, gingivite, paludisme, rougeole, gastrite, oléagineuse (Arbonnier, 2002).
- **Coque du fruit (fruit débarrassé de la pulpe)** : La coque vide nettoyée et torréfiée est utilisée contre les dermatoses, la filaire de Bancroft, les hépatites, la cirrhose du foie. (Malgras, 1992), dermatophitose des ruminants (Arbonnier, 2002).
- **Fibres rouges** : Les fibres en décoction sont utilisées contre l'aménorrhée (Arbonnier, 2002 ; Burkill, 1985).

## 8.2. Utilisations alimentaires (Savard, 2003)

- **Les fruits, les graines, et les feuilles des baobabs sont comestibles.** Les fruits appelés « **pain de singe** » ont un goût acidulé et sont très riches en vitamines et en calcium.
- **Les graines** se consomment grillées et on peut en extraire une huile alimentaire et de l'amande de baobab.
- **Les jeunes pousses et les racines des jeunes plantes** se mangent comme des asperges.
- **Les feuilles** très riches en vitamines se consomment frais ou séchées.
- **La pulpe de fruit** est utilisée pour fabriquer des boissons acidulées et sucrées ; utilisée comme condiments culinaires. **Les fruits et les feuilles** du baobab pour leur cuisine quotidienne. Les feuilles sont utilisées pour la sauce accompagnant le têt (pâte à base de farine de mil (*Pennisetum typhoides*) principalement, de sorgho (*sorghum bicolor*) ou de maïs (*Zeamays*), d'eau et de cendre de tiges de mil ajoutées pour allonger sa durée de conservation). Les feuilles sont récoltées dans les formations naturelles et consommées fraîches ou séchées au soleil. Une fois déshydratées, elles peuvent être réduites en poudre et tamisées ou stockées entières pour la vente ou la consommation en saison sèche. Ces feuilles rendent la sauce plus épaisse, gluante (caractère recherché) et savoureuse. L'IER a établi la consommation de cette poudre à 2, 5 kg par personne et par année au Mali (Sidibé et *al.* 1998).
- Les rameaux, feuilles, fruits (pulpe) sont donnés au bétail en saison sèche, contre la diarrhée chez les bovins. Par manque de fourrage, chevaux et ânes mangent spontanément l'écorce en fin de saison sèche.
- Ecorce : en fin de saison sèche, lors de pénurie de fourrage, chevaux et ânes sont amenés à en manger spontanément l'écorce.

## 9. Données phytochimiques

### ➤ Feuilles

Le criblage phytochimique a révélé la présence des alcaloïdes, tanins, carbohydrates, glycosides cardiotonique, stéroïdes, phénols, résines et des sucres réducteurs (Oloyede et *al.*, 2013).

### ➤ Ecorces

Le criblage phytochimique a révélé la présence des alcaloïdes, flavonoïdes, composés réducteurs et des tanins dans l'écorce de tronc (Yusha'u et *al.*, 2010).

Masola et *al.* (2009) ont mis en évidence la présence des tanins, phlobatannins, terpenoïdes, glycosides cardiaque et saponines dans les écorces de tronc.

➤ **Pulpe du fruit et graines**

La pulpe des fruits est riche en procyanidines et flavonol glycosides, avec la tiliroside comme constituant majoritaire (Braca et *al.*, 2018). L'analyse phytochimique a révélé que la pulpe des fruits contient des stérols et triterpènes, saponosides, tanins, carbohydrates et des glycosides (Ramadan et *al.*, 1993).

Tabit et *al.* (2016) ont mis en évidence aussi la présence des flavonoïdes, terpenoïdes et des saponosides dans la pulpe des fruits par contre ils n'ont pas trouvé la présence des tanins et des alcaloïdes.

La pulpe du fruit et les graines sont riches en éléments minéraux (voir tableau II) et en acides aminés (Zahra'u, et *al.*, 2014 ; Osman, 2004).

La graine est une bonne source de gras ( $12,2 \pm 0,2\%$ ), de fibre ( $16,3 \pm 9,3\%$ ) et de protéine ( $18,4 \pm 0,5\%$ ). La pulpe des fruits est une excellente source de carbohydrates ( $76,2 \pm 1,0\%$ ) (Osman, 2004).

La teneur en cendres est de  $3,8 \pm 0,1\%$  dans les graines et  $4,5 \pm 0,2$  dans la pulpe des fruits. Le taux d'humidité est  $4,3 \pm 0,1\%$  dans les graines  $10,4 \pm 0,4\%$  dans la pulpe des fruits (Osman, 2004).

Gebauer et *al.* (2002) ont démontré aussi que la pulpe des fruits est riche en éléments minéraux. La teneur en cendre et le taux d'humidité étaient respectivement de 5,3% et 6,7%.

**Tableau IV:** Composition en éléments minéraux de la pulpe des fruits et des graines (Zahra'u, et *al.*, 2014 ; Osman, 2004).

Eléments	Graines	Pulpe de fruit
<b>Macroéléments (mg/100 g)</b>		
Potassium	910 ± 20	1240 ± 30
Sodium	28,3 ± 2,2	27,9 ± 0,10
Calcium	410 ± 10	295 ± 10
Magnésium	270 ± 30	90 ± 2
<b>Microéléments (mg/100 g)</b>		
Fer	6,4 ± 0,2	9,3 ± 0,2
Cuivre	2,6 ± 0,2	1,6 ± 0,1
Zinc	5,2 ± 0,0	1,8 ± 0,0

## 10. Données pharmacologiques

### ➤ Activités antimicrobiennes

De nombreuses études ont démontré l'activité antimicrobienne des extraits de *Adansonia digitata in vitro* (Kaboré et *al.*, 2011 ; Masola et *al.* 2009 ; Yagoub, 2008).

L'extrait éthanolique des écorces a démontré une activité antibactérienne sur des souches cliniques de *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* et de *Staphylococcus sp.* (Yusha'u et *al.*, 2010). Lagnika et *al.*, 2012 ont aussi démontré l'activité antibactérienne des extraits des écorces.

L'extrait éthanolique des feuilles (125 – 250 – 500 µg/mL) a démontré une activité amœbicides sur *Entamoeba histolytica*. La meilleure activité (100% inhibition) a été obtenue pour la concentration de 500 µg/mL. Le même extrait a démontré une activité antibactérienne sur *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* et *Staphylococcus aureus* à des concentrations comprises entre 12,5 et 100 µg/mL (Kabbashi et *al.*, 2014).

Les extraits des feuilles, fruits et graines ont démontré une activité antivirale *in vitro* sur le virus influenza, le virus herpès simplex et le virus respiratoire syncytial (Vimalanathan et Hudson, 2009).

➤ **Activités antipyrétiques, antalgiques, anti-inflammatoires, immun modulatrices**

Le décocté de la pulpe des fruits (400 - 800 mg / kg per os) a démontré une activité antipyrétique et antalgique chez des rats en inhibant respectivement l'hyperthermie induite par la levure de bière et la douleur induite par une plaque chauffante (Ramadan et *al.*, 1993). Le même extrait a démontré une activité anti-inflammatoire en inhibant l'inflammation induite par le formol (Ramadan et *al.*, 1993).

L'extrait méthanolique des feuilles a démontré une activité anti-inflammatoire *in vitro* (Ayele et *al.*, 2013). L'activité anti-inflammatoire des polysaccharides isolés des fruits a été démontrée par Ibrahim et *al.* (2014).

Les extraits méthanoliques des feuilles, écorces racines et de la pulpe des fruits ont démontré une activité immun modulatrice (Sharma et Rangari, 2016)

➤ **Activités antioxydantes**

L'extrait méthanolique des feuilles a démontré une activité antioxydante *in vitro* (Kabbashi et *al.*, 2014 ; Ayele et *al.*, 2013 ; Vertuani et *al.* 2002). L'activité antioxydante de la pulpe des fruits et des polysaccharides isolés des fruits a été démontrée respectivement par Vertuani et *al.* (2002) et Ibrahim et *al.* (2014).

Braca et *al.* (2018) ont aussi démontré l'activité antioxydante de l'extrait butanolique de la pulpe des fruits. Lagnika et *al.* (2012) ont démontré l'activité anti-radical DPPH des extraits des écorces.

**11. Données toxicologiques**

La toxicité aiguë de l'extrait aqueux de la pulpe des fruits a été évaluée sur des rats. Les résultats de l'étude ont montré que la DL50 est supérieure à 5000 mg/kg par voie orale (Muhammad et *al.*, 2016). Ramadan et *al.* (1993) ont trouvé une DL50 de 8000 mg/kg par voie IP chez les rats

**12. Données cliniques**

Une étude clinique a été réalisée au Sénégal et au Soudan dans le but de comparer une solution de la pulpe du fruit du baobab avec une solution de réhydratation orale chez des enfants présentant une diarrhée aigue. Les résultats de l'étude ont montré qu'il n'y pas de différence significative entre les deux traitements en termes de durer de la diarrhée et de prise de poids chez les enfants, confirmant ainsi l'efficacité de la solution de la pulpe du fruit du baobab (Palembo, 2006 ; Tal –Dia et *al.*, 1997, Galil, 1996).

### III. STRESS OXYDANT ET DIARRHÉE :

#### 1. Définitions

##### ➤ Stress oxydant :

Le stress oxydant est communément défini comme un déséquilibre entre les systèmes oxydants (productions des radicaux libres comme l'anion super oxyde ( $O_2^-$ ), le peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ) etc.) et les capacités antioxydantes d'un organisme, d'une cellule ou d'un compartiment cellulaire (**Barouki, 2006**).

##### ➤ Radical libre

Les radicaux libres sont des molécules intrinsèquement instables en raison de la présence d'électrons non appariés. En conséquence, ils peuvent être très réactifs, bien que cela varie de radical à radical, réagissant localement pour accepter ou donner des électrons à d'autres molécules pour atteindre un état plus stable (**Rodrigo et al., 2011**).

##### ➤ Antioxydant

Les antioxydants sont définis comme toute substance qui, présente à faible concentration par rapport au substrat oxydable, est capable de ralentir ou inhiber l'oxydation de ce dernier. (**Rodrigo et al., 2011**).

#### 2. Sources d'antioxydant

##### 2.1. Les antioxydants internes

Les antioxydants endogènes se composent d'enzymes (superoxyde dismutase, glutathion peroxydase, catalase), de protéines (ferritine, transferrine, céruléoplasmine, albumine) et de systèmes de réparation des dommages oxydatifs comme les endonucléases (**Haleng et al., 2007**).

##### 2.2. Les antioxydants externes (**Adiza, 2006**)

Elles sont d'origine

##### 2.2.1. Médicamenteuse

Les médicaments constituent aussi une source importante d'antioxydants. Actuellement, les agents thérapeutiques tels que les anti-inflammatoires non stéroïdiens, les anti-hyperlipoprotéïnémiques, les bêta-bloquants et autres antihypertenseurs ont été évalués pour leurs propriétés antioxydantes ; comme exemples nous pouvons citer :

- **Le probucol®** (Lurselle) : qui fait baisser le taux sanguin du cholestérol et prévient l'athérogénèse en agissant comme antioxydant et en supprimant la modification oxydative des lipoprotéines de basse densité (LDL).
- **La N-acétylcystéine** : c'est une molécule qui agirait de manière significative dans la régénération du glutathion (antioxydant) en pénétrant les cellules.

Elle peut également être utile dans le traitement des blessures de poumons dues à des espèces réactives de l'oxygène.

Certains médicaments utilisés contre l'hypertension artérielle tels que : le captopril, l'hydralazine, le Terazosin, favoriseraient dans certaines conditions la production d'enzymes antioxydantes.

### 2.2.2. Alimentaire

L'alimentation apporte à l'organisme des substances naturelles antioxydantes. Il s'agit notamment des vitamines E, C et caroténoïdes. Ils contribueraient de manière significative à la prévention des maladies comme le cancer et les maladies cardiaques.

- **La vitamine C** (acide ascorbique) : isolée et identifiée par Szent-Györgyi au début du XX<sup>e</sup> siècle. L'apport alimentaire en acide ascorbique se réalise par les légumes verts et les agrumes. C'est un puissant réducteur et joue un rôle important dans la régénération de la vitamine E.
- **Le  $\beta$ -carotène** qui, outre l'activité pro vitaminique A, possède la capacité de capter l'oxygène singulet. Il est retrouvé dans les légumes verts, les épinards, la salade, les carottes, l'abricot, la papaye et d'autres fruits jaunes.
- **Le sélénium** : oligoélément le plus « à la mode » pour ses propriétés antioxydantes avérées. Jadis comme un toxique, ses effets bénéfiques sur l'organisme ne sont connus que depuis un quart de siècle. Il neutralise les métaux toxiques (plomb, mercure), prévient le vieillissement. Il aurait aussi une action préventive sur certains cancers.

### 3. Diarrhée et stress oxydant

Des recherches ont montré l'implication du stress oxydatif dans la diarrhée induite par l'huile de ricin. Des études récentes ont montré que l'administration aiguë de ricin augmentait la formation de malondialdéhyde (MDA) dans la muqueuse du tractus gastro-intestinal, indiquant une augmentation de peroxydation lipidique (Rtib *et al* 2018).

L'hypersécrétion intestinale était également accompagnée d'une génération de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dans la muqueuse intestinale qui peut conduire à la formation de toxique ( $\bullet$ OH) qui oxyde les composants cellulaires importants et induit l'épuisement du glutathion. De plus, la glutathion peroxydase a une forte affinité pour le peroxyde d'hydrogène ; il permet donc d'éliminer le peroxyde d'hydrogène, même lorsqu'il est présent à faible concentration. À cet égard, de nombreuses études ont rapporté que la diarrhée induite par l'huile de ricin provoque un épuisement des activités antioxydantes de la SOD, CAT et GPx, ce qui explique la surproduction de ROS (Rtib *et al* 2018).

## METHODOLOGIE

### 1. Cadre de l'étude

Notre étude a été réalisée au Département de la Médecine Traditionnelle (DMT) de Bamako.



**Figure 2:** Photo de la façade du Département de Médecine Traditionnelle

Le DMT a pour mission la valorisation de la médecine traditionnelle au Mali ;

Il a été le 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 DMT 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, l'approvisionnement en matières 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
- Et un service des sciences médicales pour la consultation, la dispensation des Médicaments traditionnels améliorés (MTA), les essais cliniques et les évaluations de l'évidence ethnomédicales.

Le DMT à deux (2) objectifs :

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

De nos jours, le DMT a eu l'autorisation de mise sur le marché de 7 MTA :

- **Balemba<sup>®</sup> sirop** pour enfant et adulte (Antitussif),
- **Gastrosédal<sup>®</sup>** sachet (Antiulcéreux),
- **Hépatisane<sup>®</sup>** sachet (Cholérétique, cholagogue),
- **Laxa-cassia<sup>®</sup>** sachet (Laxatif),
- **Malarial<sup>®</sup>** sachet (Antipaludique),
- **Dysentéral<sup>®</sup>** sachet (antidiarrhéique)
- **Psorospermine<sup>®</sup>** pommade (anti-eczémateux).

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

## **2. Matériel végétal**

Il était constitué par la pulpe des fruits provenant de quatre localités (Banamba, Fana, Kayes et Koulikoro). Les échantillons de Fana et Banamba sont venus sous forme de poudre. Par contre pour les échantillons de Kayes et Koulikoro, les fruits secs ont été concassés au mortier puis tamiser afin d'obtenir la poudre.

Le choix a été porté sur ses localités à cause de leur accessibilité facile.

## **3. Contrôle de qualité botanique**

### ➤ **Détermination des caractères macroscopiques**

Il a porté sur la description du fruit (forme, couleur). Le poids du fruit et le nombre de graine ont été déterminé.

### ➤ **Détermination des caractères organoleptiques**

Les caractères organoleptiques tels que l'odeur, la couleur et la saveur ont été déterminée en utilisant les organes de sens.

### ➤ **Détermination des éléments microscopiques**

Une petite quantité de la poudre de pulpe du fruit de baobab a été incorporée dans deux gouttes des réactifs de Gadzet du Chatelier. Cette préparation a été déposée sur une lame, puis couverte avec une lamelle. L'ensemble a été déposé sur la platine du microscope pour une observation en utilisant l'objectif 40. Les différents éléments microscopiques ont été observés puis photographiés en utilisant un téléphone Android de marque Techno F1. Les éléments photographiés ont été identifiés par Dr Diarra Mamadou L, Maître-assistant en Botanique à la Faculté de Pharmacie de l'USTTB.

## **4. Contrôle de qualité physico-chimique**

### **4.1. Détermination des teneurs et des substances extractibles par les solvants**

Pour cette détermination, nous avons utilisé la méthode gravimétrique ou pondérale. Le contrôle a porté sur les dosages de la teneur en eau, en cendres totales, cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique, et les dosages des substances extractibles par l'eau et par l'éthanol.

#### ➤ **Détermination de la teneur en eau**

##### • **Principe**

Il consiste à déterminer la perte en masse d'une quantité connue de la poudre par dessiccation dans l'étuve à la température de  $103 \pm 2$  °C, pendant 24 heures.

##### • **Mode opératoire**

Prises d'essai (2 g) sont introduites, respectivement dans 3 verres de montre préalablement tarés ( $T_1-T_3$ ). Les masses des prises d'essai plus les tares sont notées ( $P_1-P_3$ ). Après 24 heures dans l'étuve à la température de  $103 \pm 2$  °C, les prises d'essais sont de nouveau pesées ( $P'_1-P'_3$ ).

La masse d'eau contenue dans la poudre de chaque verre de montre est notée M et donnée par la formule :  $M = P - P'$ .

**La masse de la prise d'essai est :  $PE = P - T$ .**

**La teneur en eau de la drogue est calculée par la formule suivante :**

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

La moyenne des teneurs en eau des 3 verres de montre est ensuite déterminée.

#### ➤ **Détermination de la teneur en cendres totales**

##### • **Principe**

Il consiste à déterminer des substances résiduelles non volatiles contenues dans une drogue lorsque cette dernière est calcinée.

##### • **Mode opératoire**

Elle est faite sur la poudre ayant servi pour la détermination de la teneur en eau.

La poudre est répartie dans trois creusets préalablement tarés ( $T_1-T_3$ ), et les poids de l'ensemble ( $M_1-M_3$ ) sont notés. Après calcination au four à la température d'environ 600 °C, et le refroidissement dans un dessiccateur, de nouveau les creusets avec la prise d'essai ( $M'_1-M'_3$ ) sont pesés. La masse des cendres totales (MCt) contenues dans le creuset est donnée par la formule :  $MCt = M' - T$

**La teneur en cendres totales (% Ct) est calculée par la formule suivante :**

$$\text{Teneur en cendres totales} = \frac{\text{Masse cendres totales} \times 100}{\text{Prise d'essai}}$$

- **Détermination de la teneur en cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique dilué à 10%**

- **Principe**

Il consiste à faire un dosage pondéral du résidu en faisant bouillir les cendres totales dans l'acide chlorhydrique à 10%. C'est une méthode pour évaluer le contenu de la drogue végétale en élément siliceux.

- **Mode opératoire**

Cette détermination de teneur est faite sur les cendres totales.

Les cendres totales sont introduites dans un erlenmeyer, 10 mL de l'acide chlorhydrique à 10% y sont ajoutés. L'ensemble est porté à l'ébullition pendant 15mn au bain-marie.

Après refroidissement, nous avons recueilli et lavé la matière non soluble sur un papier filtre sans cendre. Le filtre est transféré dans un creuset sec préalablement pesé (T). Le creuset contenant le papier filtre est ensuite incinéré à l'étuve pendant 24heures, puis pesé (M) et calciné pendant 6heures au four à la température de 600°C. Après refroidissement dans un dessiccateur, le creuset contenant les cendres (M') est repesé.

La masse des cendres chlorhydriques (mCc) est :  $M_{Cc} = M' - T$

**La teneur en cendre chlorhydrique (%Cc) est :**

$$\text{Teneur en cendres HCl 10\%} = \frac{\text{Masse cendres Chlorhydrique} \times 100}{\text{Somme de la prise d'essai}}$$

- **Détermination de la teneur en substance extractible par l'eau**

Faire une décoction pendant 15mn avec 1g de la poudre de la drogue, dans 20 mL d'eau distillée. Laisser-la refroidir pendant 20 mn. Filtrer et mettre le filtrat dans une capsule vide préalablement pesée (N<sub>1</sub>) et évaporer à sec. La capsule est ensuite pesée à froid (N<sub>2</sub>) et la teneur en substance extractible par l'eau est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Substances extractibles par l'eau} = (N_2 - N_1) \times 100$$

- **Détermination de la teneur en substance extractible par l'éthanol 70%**

Introduire dans un erlenmeyer 100 mL d'éthanol à 70% et 5g de la prise d'essai (PE) de poudre de la drogue. Mélanger et placer-le sous l'agitation magnétique pendant 24heures. Le lendemain, filtrer sur papier et compléter à 100 mL avec de l'éthanol à 70%. Concentrer à sec au rotavapor, le filtrat est ensuite mis dans une capsule vide préalablement pesée (P<sub>1</sub>), évaporer à sec dans l'étuve à la température de 110°C, puis peser de nouveau la capsule (P<sub>2</sub>).

La teneur en substances extractibles par l'éthanol à 70% est donnée par la formule :

$$\text{Teneur en substances extractibles par l'éthanol} = \frac{(P1 - P2) \times 100}{PE}$$

#### **4.2.Préparation des extraits**

##### **➤ Décoction**

Un total de 2,5 g de la poudre des pulpes de fruit a été bouilli dans 50 mL d'eau distillée pendant 15 minutes. Après refroidissement, nous avons filtré sur compresse puis le filtrat a été concentré à sec au Rotavapor à la température de 55°C. L'extrait obtenu a été récupéré avec du méthanol puis conserver dans des flacons propres, secs, et stériles.

##### **➤ Infusion**

Un total de 2,5 g de poudre des pulpes de fruit a été infusé dans 50 mL d'eau distillée bouillante pendant 15 minutes. Le mélange a été filtré sur compresse. Le filtrat obtenu a été concentré à sec au Rotavapor à la température de 55°C. L'extrait obtenu a été récupéré avec du méthanol puis conserver dans des flacons propres, secs, et stériles

##### **➤ Macération dans l'éthanol 96%**

Un total de 2,5 g de la poudre des pulpes de fruit a été macéré dans 50 mL d'éthanol 96°C et pendant 24heures. Après filtration sur compresse, le filtrat a été concentré à sec au Rotavapor à la température de 55°C. L'extrait a été récupéré avec du méthanol puis conservé dans des flacons propres, sec et stériles.

#### **4.3.Caractérisation des constituants chimiques**

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

##### **4.3.1. Caractérisation par les réactions colorées en tube**

Les résultats des caractérisations des groupes chimiques en tube sont interprétés comme suit :

- Réactions très positives : + + + +
- Réaction positive : + ++
- Réaction peu positive : + +
- Trace : +
- Négative : -

#### **4.3.1.1. Alcaloïdes**

Ils forment un groupe important de substances naturelles d'intérêt thérapeutique par leur diversité structurale et l'éventail de leurs activités pharmacologiques. Ce sont des substances azotées qui agissent comme des bases.

##### **➤ Solution à analyser**

Ajouter à de la poudre végétale (10g) de l'acide sulfurique dilué au 1/10 (50 mL) dans un erlenmeyer de 250 mL. L'ensemble a été laissé en macération à la température du laboratoire pendant 24 heures puis filtré. Le filtrat a été complété à 50 mL avec de l'eau distillée.

Ajouter directement sur la poudre végétale (10 g) 25mL d'ammoniaque dilué au ½ et 25 mL de Chloroforme dans une ampoule à décanter.

Soutirer la phase organique séché sur sulfate de sodium anhydre et faire une évaporation à sec pour récupérer avec de l'acide chlorhydrique dilué au 1/10.

##### **➤ Caractérisation**

Prendre 2 tubes à essai dans lesquels, introduire 1 mL du filtrat. Dans le premier tube, ajouter 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'iodobismuthate de potassium).

La présence d'alcaloïdes est caractérisée par la formation d'un précipité dans chaque tube.

#### **4.3.1.2. Substances polyphénoliques**

##### **➤ Solution à analyser**

La solution à analyser est un infusé de la poudre végétale à 5 %.

Dans un erlenmeyer de 250 mL, 5g de la poudre végétale est ajouté 100 mL d'eau bouillante.

Arrêter l'ébullition, surmonter d'un entonnoir et laisser infuser pendant 15 mn.

Le filtrat a été complété à 100 mL avec de l'eau distillée.

##### **➤ Caractérisation des tanins**

Dans un tube à essai contenant de l'infusé (1 mL), ajouter 1 mL d'une solution aqueuse diluée de FeCl<sub>3</sub> 1%. En présence de tanins, il se développe une coloration verdâtre ou bleu noirâtre.

##### **➤ Caractérisation des flavonoïdes : Réaction de la Cyanidine**

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

L'apparition d'une coloration rose-orangée (flavones) ou rose-violacée (flavanones) ou rouge (flavonols, flavanonols) rassemblée dans la couche surnageant d'alcool iso amylique indique la présence d'un flavonoïde libre (génine). Les colorations sont moins intenses avec les hétérosides flavoniques.

La réaction est négative avec les chalcones, les dihydrochalcones, les aurones, les catéchines et les isoflavones.

➤ **Caractérisation des leucoanthocyanes**

Nous avons effectué la réaction à la Cyanidine sans ajouter les copeaux de magnésium et chauffé pendant 15 mn au bain-marie. En présence de leuco anthocyanes, il se développe une coloration rouge cerise ou violacée. Les catéchols donnent une teinte brun-rouge.

➤ **Caractérisation des anthocyanes**

Nous avons mis dans un tube à essai, 5 mL d'extrait, 5 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dilué à 10% et 5 mL de NH<sub>4</sub>OH diluée au ½ ou NaOH 10%. La présence d'anthocyanes est indiquée par l'accentuation de la coloration en milieu acide qui vire au bleu-violacé en milieu basique.

**4.3.1.3.Dérivés anthracéniques**

Ils appartiennent au groupe des quinones. Ils se caractérisent par leur pouvoir oxydant élevé, par la réaction de Bornträger.

➤ **Anthracéniques libres**

○ **Solution à analyser**

A 1 g de la poudre végétale, ajouter du chloroforme (10 mL) et chauffé pendant 3 minutes au bain -marie. Filtrer à chaud et compléter à 10 mL si nécessaire.

○ **Caractérisation**

A 1 mL de l'extrait chloroformique obtenu, ajouter 1 mL d'ammoniaque dilué au 1/2 et agiter. La coloration plus ou moins rouge indique la présence d'anthraquinones libres.

➤ **Anthracéniques combinés**

○ **O-hétérosides**

Préparer un hydrolysât à partir du résidu de la drogue épuisée par le chloroforme auquel ajouter 10 mL d'eau et 1 mL d'acide chlorhydrique concentré.

Maintenir le tube à essai au bain-marie bouillant pendant 15 minutes. Filtrer et compléter le filtrat à 10 mL.

Agiter 5 mL de l'hydrolysât avec 5 mL de chloroforme. Soutirer la phase organique et l'introduire dans un tube à essai, tout en gardant la phase aqueuse.

A la phase organique, ajouter 1 mL d'ammoniaque dilué au 1/2. Une coloration rouge plus ou moins intense indique la présence de génine **d'O-hétéroside**

- **C-hétéroside**

La solution à analyser est la phase aqueuse obtenue avec la solution à analyser des O-hétérosides. A cette solution ajouter FeCl<sub>3</sub>10% (1 mL). Le tube à essai a été maintenu au bain-marie pendant 30mn puis refroidi sous un courant d'eau. Agiter avec du CHCl<sub>3</sub>(5 mL) puis soutirer la phase chloroformique. Ajouter de l'ammoniaque diluée au ½ (1mL).

L'apparition d'une coloration rouge plus ou moins intense indique la présence de génines de C-hétérosides.

#### **4.3.1.4.Stérols, tri terpènes et caroténoïdes**

- **Solution à analyser**

L'extrait à tester a été obtenu à partir de la poudre de drogue végétale (1g) et de l'éther (20 mL) laissés en macération pendant 24 heures. Filtrer et compléter à 20 mL l'extrait avec de l'éther.

- **Caractérisations des stérols et tri terpènes**

Evaporer à sec dans un tube à essai 10 mL d'extrait, puis faire dissoudre le résidu dans 1 mL d'anhydride acétique et dans 1 mL de chloroforme. Partager dans deux tubes à essai, l'un servant de témoin puis mettre dans le fond du second tube à l'aide d'une pipette 1 à 2 mL d'acide sulfurique concentré. A la zone de contact des deux liquides il y a formation d'un anneau rouge brunâtre ou violet, la couche surnageante devenant verte ou violette révèle la présence de stérols et tri terpènes.

- **Caractérisations des caroténoïdes**

Après évaporation jusqu'à sec de 5 mL d'extrait ajouter 2 à 3 gouttes d'une solution saturée de trichlorure d'antimoine dans le chloroforme. Il se développe en présence de caroténoïdes une coloration bleue devenant rouge par la suite.

- **Caractérisations des coumarines**

Nous avons évaporé à sec, 5 mL d'extrait éthéré (obtenu après une macération de 24heures), puis nous avons repris le résidu avec 2 mL d'eau chaude. Nous avons partagé la solution entre deux tubes à essai. Nous avons ajouté dans l'un des tubes, 0 ,5 mL de NH<sub>4</sub>OH à 25% et observé la fluorescence sous UV à366nm.Une fluorescence intense dans le tube ou il a été ajouté l'ammoniaque indique la présence de coumarines.

#### 4.3.1.5.Saponosides

Ce sont des hétérosides caractérisés par leurs propriétés tensioactives.

##### ➤ **Solution à analyser**

La solution à analyser est un décocté à 1%. Porter à ébullition dans un erlenmeyer de l'eau distillée (100 mL) et y projeter de la poudre de drogue végétale (1g). Une ébullition modérée a été maintenue pendant 15mn. Filtrer et ajuster après refroidissement à 100 mL.

##### ➤ **Caractérisation et dosage**

Dans une série de 10 tubes à essai numérotés de 1 à 10, répartir successivement 1, 2, ..., 10 mL du décocté à 1%. Le volume de chaque tube a été ajusté à 10 mL avec de l'eau distillée.

Chaque tube a été agité pendant 15 secondes dans le sens de la longueur puis laissé au repos pendant 15 minutes puis la hauteur de la mousse a été mesurée.

L'indice de mousse (IM.) a été calculé selon la formule suivante :

$$IM = \frac{1000}{N}$$

N étant le numéro du tube dans lequel la hauteur de la mousse a été de 1 cm

#### 4.3.1.6. Autres caractérisations

##### ➤ **Solution à analyser**

La solution à analyser est un décocté à 10%

##### ➤ **Caractérisation des composés réducteurs**

Le décocté aqueux à 10% (5 mL) a été évaporé au bain-marie jusqu'à sec.

Ajouter au résidu 1 mL de réactif de Fehling (0,5 mL réactif A + 0,5 mL réactif B, mélange extemporané). L'obtention d'un précipité rouge-brique indique la présence de composés réducteurs.

##### ➤ **Caractérisation des oses et holosides**

Le décocté aqueux à 10% (5 mL) a été évaporé à sec.

Ajouter au résidu 2 à 3 gouttes de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré, puis après 5 minutes 3 à 5 gouttes d'alcool saturé avec du thymol. Le développement d'une coloration rouge révèle la présence d'oses et holosides.

##### ➤ **Caractérisation des mucilages**

Ajouter à 1 mL de décocté à 10% de l'éthanol absolu (5 mL). L'obtention d'un précipité floconneux, par mélange, indique la présence de mucilages.

#### 4.3.2. Caractérisation par la chromatographie sur couche mince (CCM)

Elle permet de séparer les différents constituants chimiques contenus dans un échantillon. Cette séparation se fait à partir de leur force de migration dans un système de solvant approprié et leur affinité pour le silicagel.

L'appréciation de la séparation des constituants de l'extrait se fait grâce à l'observation à l'UV (rayon ultraviolet) et aux facteurs de rétention.

Les différents groupes chimiques sont connus, grâce aux révélateurs (différentes colorations).

La CCM utilise deux phases : la phase mobile ou l'éluant et la phase stationnaire ou absorbante.

- ❖ **Eluant** : est un système de solvant approprié mis dans la cuve et qui propage à la surface de la plaque par capillarité.

- ❖ **Absorbant** : est une couche mince uniforme de silicagel 60 sans fluorescence de 0,25mm d'épaisseur, étalée sur un support approprié (feuille en aluminium qui est souple ou en verre qui est rigide).

- **Dépôt des extraits**

Un volume d'environ 10  $\mu$ L de chaque extrait dissous dans du méthanol (10 mg / mL) été déposé à l'aide de micropipettes sur une plaque de gel de silice 60GF254 de 0,25 mm d'épaisseur.

- **Migration des plaques**

Les plaques ont été séchées avant de les introduire dans une cuve de migration en verre contenant un mélange de Butanol – Acide Acétique - Eau dans une proportion de (95 – 5) et Acétate d'éthyle – Méthyléthylcétone – Acide formique – Eau dans une proportion de (50 – 30 – 10 – 10)

- **Observation**

Après la migration, les plaques sont séchées à l'air puis observées sous la lampe UV les substances actives à 254 et 366nm. Suite à l'observation à l'UV à 254nm les spots sont encerclés en trait plein et ceux à 366nm sont encerclés en pointillés.

- **Révélation des plaques**

Après migration, les chromatogrammes obtenus ont été séchés et révélés par pulvérisation d'une solution méthanolique de  $\text{FeCl}_3$  10% (révélateur des polyphénols) et par une solution de vanilline sulfurique (révélateur polyvalent) suivie d'un chauffage.

- **Calcul du rapport frontal (Rf)**

Après révélation, le Rf des taches ont été calculé selon la formule suivante :

$$R_f = \frac{d}{D}$$

Où d = distance parcourue par la tache ; D = front du solvant

### 5. Détermination des constituants antiradicalaires

Le chromatogramme des extraits a été pulvérisé avec une solution méthanolique de radical 2,2- diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) à 0,2%. Les constituants antiradicalaires apparaissent sous forme de taches de couleur jaune sur fond violet.

## RESULTATS

### 1. Qualité botanique

#### 1.1. Caractères macroscopiques

A l'œil nu, les fruits étaient de formes ovoïdes ou arrondis, allongés (voir figure 3 A), de poids supérieurs ou égaux à 250g. Ils sont entourés d'une coque (capsule) assez dur, indéhissante à maturité.

A l'ouverture, les capsules des fruits contenaient environ 280 à 300 graines enveloppées par des pulpes de couleur jaune – blanchâtre (voir figure 3 B) reliées par des fibres rouges (voir figure 3 C).



**Figure 3:** La macroscopie du fruit de baobab.

**A** : Capsule ovoïde non ouverte. **B** : Pulpe enveloppant les graines. **C** : Capsule allongée débarrassée de la pulpe

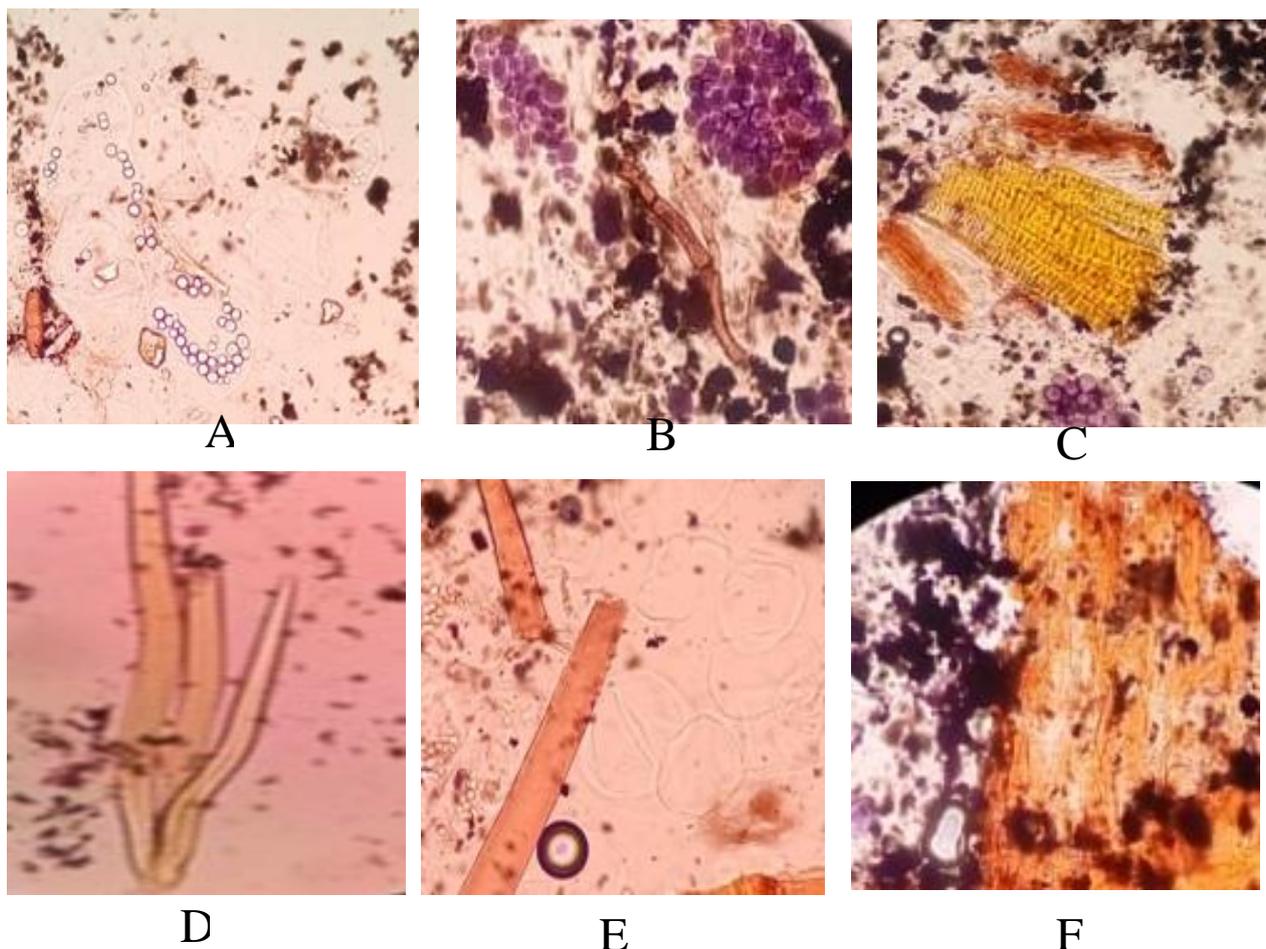
### **1.2.Caractères organoleptiques**

La poudre de la pulpe de fruit récoltée dans les 4 localités était de couleur jaune –blanchâtre avec une odeur caractéristique et une saveur acidulée.

### **1.3.Eléments microscopiques**

La microscopie de la poudre de la pulpe de fruits a permis d'identifier la présence des éléments suivants (voir figure 4) :

- A : Gouttelette d'huile,
- B : Grains d'amidon,
- C : Fragment de xylème spiralé à ponctué
- D : Fibres fusiforme
- E : mésocarpe
- F : Cellule endocarpique.



**Figure 4:** Les éléments microscopiques identifiés dans la pulpe des fruits du Baobab récoltée dans les quatre localités

## 2. Qualité physicochimique

### 2.1. Teneurs en eau, cendres et substances extractibles par les solvants

**Tableau V :** Teneurs en eau, en cendres et en substances extractibles par les solvants

Dosages	Teneur (%)			
	Banamba	Fana	Kayes	Koulikoro
Eau	5,2	3,8	5,2	3,9
Cendres totales	5,5	6,56	14,12	5,8
Cendres HCl 10%	0,2	0,50	0,2	0,3
Substances extractibles par l'eau	8,2	7,7	9,3	8,2
Substances extractibles par l'éthanol 96%	25	25	16	23

Nous constatons dans ce résultat que **la teneur en eau est inférieure à 10%** pour les différents échantillons.

## 2.2. Les constituants chimiques

### ➤ Réactions colorées

**Tableau VI** : Constituants chimiques caractérisés dans la poudre des 4 échantillons

Composés phyto- chimiques	Provenances			
	Banamba	Fana	Kayes	Koulikoro
Alcaloïdes	-	-	-	-
Anthocyanosides	-	-	-	-
Anthracénosides	-	-	-	-
Caroténoïdes	-	-	-	-
Composés réducteurs	-	-	-	-
Coumarines	+++	+++	++	+++
Flavonoïdes	+++	+++	+++	+++
Leuco-anthocyanes	+++	+++	+++	+++
Mucilages	++++	++++	++++	++++
Oses et holosides	+	++	++	+
Saponosides (Indice de mouse)	+ (125)	-	-	+ (125)
Stérols et triterpènes	++	++	+	++
Tanins	++	+++	+++	++

« Le screening phytochimique a révélé la présence des coumarines, flavonoïdes, tanins, mucilages, stérols et triterpènes, leucoanthocyanes et les oses et holosides dans la poudre de la pulpe des fruits provenant des 4 localités.

➤ **La chromatographie sur couche mince**

La valeur du rapport frontal (Rf) des taches est présentée dans les tableaux VI - IX.

**Tableau VII :** Rapport frontal (Rf) des taches révélées sous UV 254 – 366 nm et avec la vanilline sulfurique après migration des échantillons de Kayes et Fana dans le système Butanol – Acide acétique - Eau (60 – 15 - 25)

<b>Provenance</b>	<b>Extrait</b>	<b>Rf</b>	<b>UV 254 nm</b>	<b>UV 366 nm</b>	<b>Vanilline sulfurique</b>	
Kayes	Décoction	0,12	Visible	Bleu violet	Rose	
		0,21	Visible	-	Verdâtre	
		0,31	Visible	-	Verdâtre	
		0,46	Visible	-	Verdâtre	
	Infusion	0,12	Visible	Bleu violet	Verdâtre	
		0,21	Visible	-	Verdâtre	
		0,31	Visible	-	Verdâtre	
		0,43	Visible	-	Rose	
		0,57	Visible	-	Rose	
	Macération	0,12	Visible	Bleu violet	Rose	
		0,21	-	-	Verdâtre	
		0,31	Visible	-	Verdâtre	
		0,57	-	Bleu violet	Verdâtre	
		0,93	Visible	-	Rose	
	Fana	Décoction	0,12	Visible	Bleu violet	-
			0,21	Visible	-	Verdâtre
0,31			Visible	-	Verdâtre	
0,46			Visible	-	Verdâtre	
Infusion		0,12	Visible	Bleu violet	-	
		0,21	Visible	-	Verdâtre	
		0,31	Visible	Bleu violet	Verdâtre	
		0,46	Visible	-	Rosâtre	
		0,57	Visible	-	Rosâtre	
		0,66	Visible	-	Rosâtre	
		0,78	Visible	-	-	
Macération		0,12	-	Bleu violet	-	
		0,66	Visible	-	Rose	
		0,76	Visible	-	Rose	
		0,9	Visible	-	-	

**Tableau VIII :**Rapport frontal (Rf) des taches révélées sous UV 254 – 366 nm et avec la vanilline sulfurique après migration des échantillons de Koulikoro ville et Banamba dans le système Butanol – Acide acétique - Eau (60 – 15 - 25)

<b>Provenance</b>	<b>Extraits</b>	<b>Rf</b>	<b>UV 254 nm</b>	<b>UV 366 nm</b>	<b>Vanilline sulfurique</b>		
Koulikoro	Décoction	0,12	Visible	Bleu violet	-		
		0,21	Visible	-	Rose		
		0,31	Visible	-	Vert noir		
		0,46	Visible	-	Vert noir		
		0,57	Visible	-	Rose		
		0,66	-	-	-		
		0,78	-	-	-		
	Infusion		0,12	Visible	Bleu violet	Rose	
			0,21	Visible	-	Vert noir	
			0,31	Visible	-	Vert noir	
		Macération		0,12	Visible	Bleu violet	-
				0,21	Visible	-	Vert noir
				0,31	-	-	Vert noir
				0,46	-	-	Vert noir
			0,78	-	Bleu violet	Rose	
			0,93	-	Bleu violet	-	
	Banamba	Décoction	0,12	Visible	Bleu violet	-	
			0,21	Visible	-	Rose	
			0,31	Visible	-	Verdâtre	
			0,46	Visible	-	Verdâtre	
		Infusion		0,12	Visible	Bleu violet	Verdâtre
			0,21	Visible	-	Verdâtre	
			0,31	Visible	-	Rose	
			0,46	Visible	-	Rose	
Macération			0,12	Visible	Bleu violet	Verdâtre	
			0,21	-	-	Verdâtre	
			0,31	-	-	Verdâtre	
			0,57	-	Bleu violet	Rose	
			0,69	Visible	-	Rose	
			0,78	-	-	Rose	
			0,9	-	-	Rose	
			0,93	Visible	-	-	



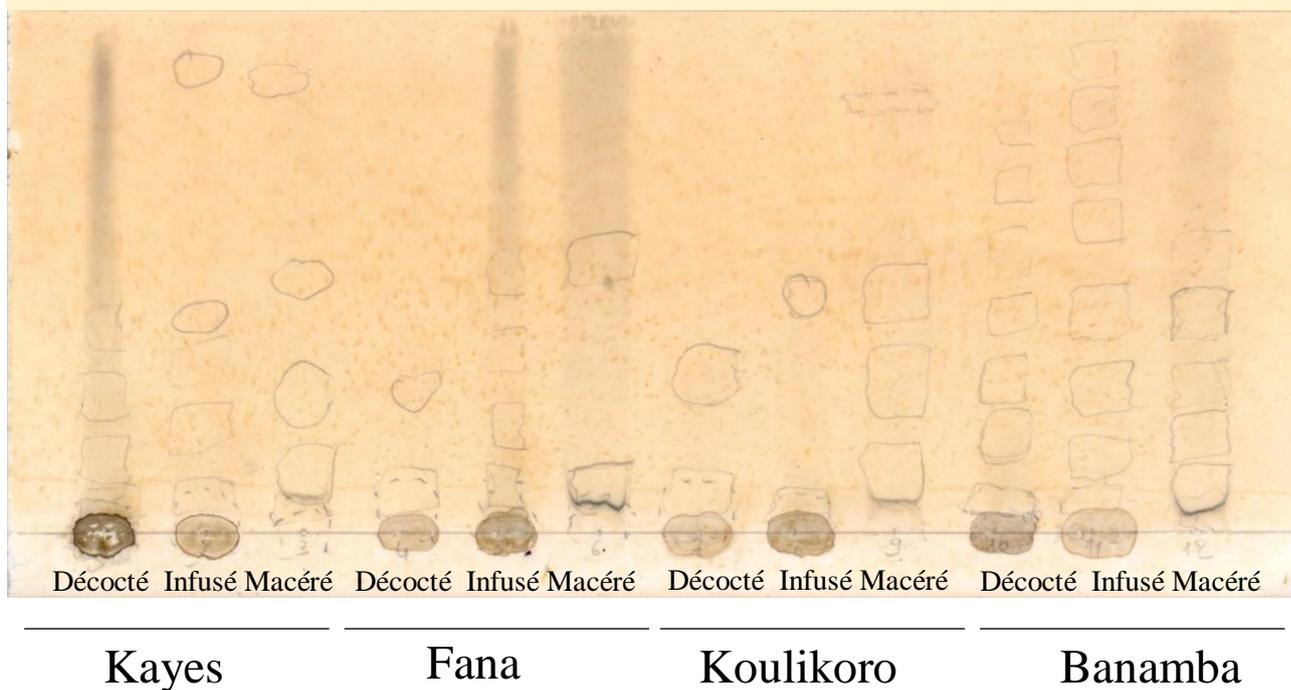
**Tableau IX :** Rapport frontal (Rf) des taches révélées sous UV 254 – 366 nm et avec la FeCl<sub>3</sub> 10% après migration des échantillons de Kayes et Fana dans le système Acétate d'éthyle – Méthyléthylcétone – Acide formique – Eau (50 – 30 – 10 – 10)

Provenance	Extraits	Rf	UV 254 nm	UV 366 nm	FeCl <sub>3</sub> 10%
Kayes	Décoction	0,09	-	Bleu violet	Noir
		0,14	Visible	-	Noir
		0,38	Visible	-	Noir
		0,43	Visible	-	Noir
	Infusion	0,09	-	Bleu violet	Noir
		0,14	Visible	-	-
		0,38	Visible	-	-
		0,43	Visible	-	-
		0,83	-	-	-
	Macération	0,09	-	Bleu violet	Noir
		0,14	Visible	-	-
		0,38	Visible	-	-
		0,48	Visible	-	-
		0,83	Visible	-	-
	Fana	Décoction	0,09	Visible	Bleu violet
0,14			Visible	-	-
Infusion		0,09	-	Bleu violet	Noir
		0,14	Visible	-	-
		0,38	Visible	-	-
Macération		0,43	Visible	-	-
		0,09	Visible	Bleu violet	Noir
		0,38	Visible	-	-

**Tableau X** : Rapport frontal (Rf)des taches révélées sous UV 254 – 366 nm et avec la FeCl<sub>3</sub> 10% après migration des échantillons de Koulikoro et Banambadans le système Acétate d'éthyle – Méthyléthylcetone – Acide formique – Eau (50 – 30 – 10 – 10)

<b>Provenance</b>	<b>Extraits</b>	<b>Rf</b>	<b>UV 254 nm</b>	<b>UV 366 nm</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 10%</b>	
Koulikoro	Décoction	0,09	Visible	Bleu violet	Noir	
		0,38	Visible	-	-	
	Infusion	0,09	Visible	Bleu violet	Noir	
		0,43	Visible	-	-	
	Macération	0,09	Visible	Bleu violet	Noir	
		0,14	Visible	-	-	
		0,38	Visible	-	-	
		0,43	Visible	-	-	
		0,74	-	Bleu violet	-	
	Banamba	Décoction	0,09	Visible	Bleu violet	-
			0,14	-	-	-
			0,38	Visible	-	-
			0,43	Visible	-	-
			0,54	Visible	-	-
			0,66	Visible	-	-
0,77			Visible	-	-	
Infusion		0,09	Visible	Bleu violet	-	
		0,14	Visible	-	-	
		0,38	Visible	-	-	
		0,43	Visible	-	-	
		0,54	Visible	-	-	
		0,66	Visible	-	-	
		0,77	Visible	-	-	
Macération		0,09	Visible	Bleu violet	Noir	
		0,14	Visible	-	Noir	
		0,38	Visible	-	Noir	
		0,43	Visible	-	Noir	
		0,54	Visible	-	Noir	

Acétate d'éthyl-Méthyléthylcétone – Acide formique – Eau (50 – 30 – 10 – 10)

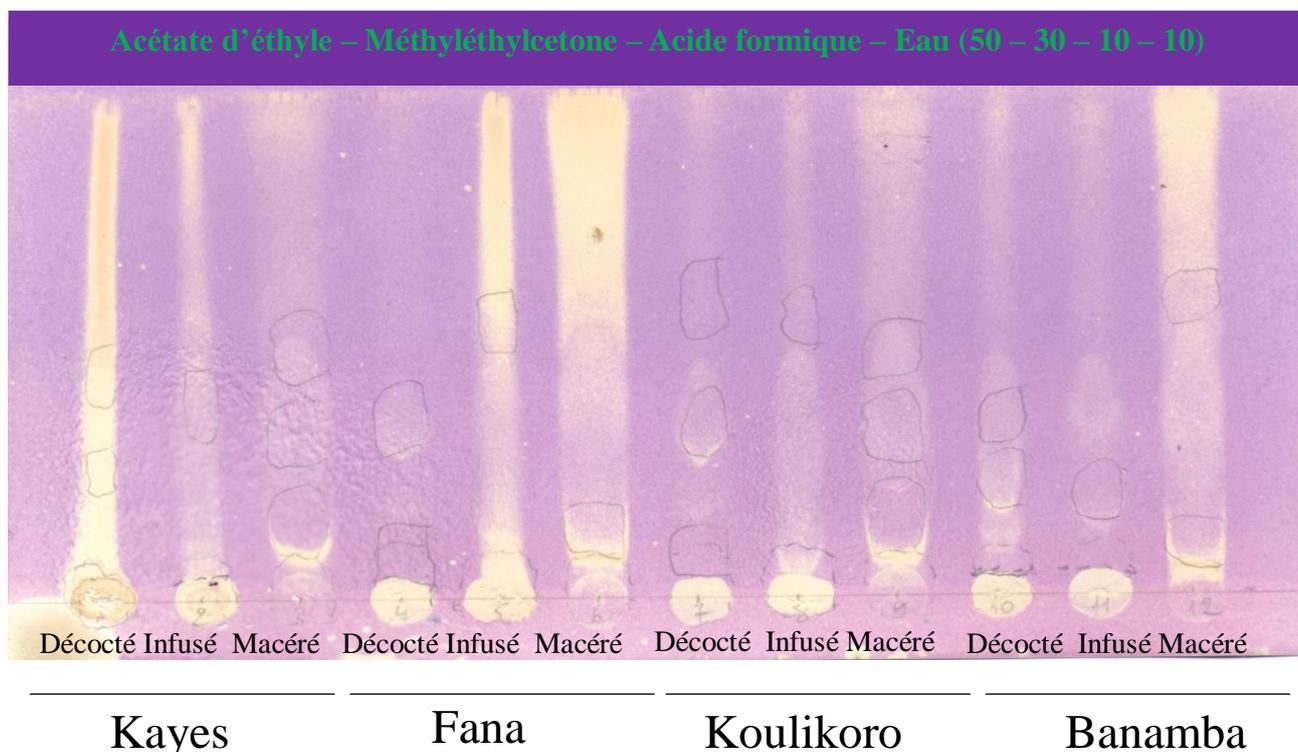


**Figure 6:** Chromatogramme des extraits révélés par une solution de FeCl<sub>3</sub> 10%

L'apparition des taches noirâtres après révélation du chromatogramme par une solution méthanolique de FeCl<sub>3</sub> 10% pourraient être des polyphénols (voir figure 6).

### 3. Les constituants antiradicalaires

Tous les extraits ont démontré une activité antiradicalaire DPPH. En effet l'apparition des taches jaunes sur fond violet pourrait être due à la présence de constituant antiradicalaire (voir figure 7).



**Figure 7:**Activité antiradicalaire des extraits de la pulpe de fruit du baobab récoltée dans les quatre localités

## COMMENTAIRES ET DISCUSSION

Ce travail avait pour but de contrôler la qualité de la pulpe des fruits du baobab récoltée dans quatre localités du Mali.

Les caractères macroscopiques décrits dans ce travail corroborent avec ceux de Kerharo et Adam, (1974), Burkill (1985) et Malgras (1992). La détermination des caractères organoleptiques de la pulpe a révélé que la poudre de la pulpe des fruits récoltée dans les quatre localités était de couleur jaunâtre avec une saveur acidulée. Saka et al. (2007) ont montré que le jus de fruit du baobab a une saveur acidulée avec un pH de  $3,11 \pm 0,04$ . La microscopie de la poudre des pulpes de fruit a révélé la présence de fragment de xylème spiralé ou spiralé a ponctué, de grains d'amidon, de fibres, de gouttelette d'huile, du mésocarpe et de cellule endocarpique. Ces éléments de contrôle botanique identifier 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.

La teneur en eau par la méthode gravimétrique a été de 5,167% pour l'échantillon de Kayes, 3,78% pour l'échantillon de Fana, 3,886% pour l'échantillon de Koulikoro ville et 5,220% pour l'échantillon de Banamba. Cette teneur étant inférieure à 10% est un indicateur d'une bonne conservation de ces drogues. En effet, une teneur en eau supérieure à 10 % favoriserait les réactions d'oxydation, de fermentation ainsi que la formation de moisissures qui sont souvent préjudiciables à l'activité thérapeutique de la drogue (Paris et Hurabielle, 1981). Ces résultats corroborent avec ceux de Fopa et Popoola (1994).

Les substances contenues dans la poudre de la pulpe de baobab ont une grande affinité pour les solvants hydro-éthanoliques ; car les teneurs en substances extractibles par l'éthanol 70% sont plus élevées que celles extractibles par l'eau quel qu'en soit le lieu de récolte. Les échantillons de **Fana** et de **Banamba** sont ceux qui contiennent le plus de substances extractibles par **l'éthanol 70%** avec une teneur de **25%** suivies de l'échantillon provenant de Koulikoro (23%) et de l'échantillon de Kayes (16%).

La teneur en cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique dilué à 10% est relativement faible dans tous les échantillons. Ces résultats suggèrent que les poudres sont très pauvres en éléments siliceux (poussière, sable). Les résultats obtenus avec les échantillons de Fana (6,56%) Koulikoro (5,8%) et Banamba (5,5%) sont proches de ceux obtenus par Osman (2004) qui a trouvé une teneur en cendre de  $4,5 \pm 0,2\%$ . Par contre le résultat obtenu avec l'échantillon provenant de Kayes (14,12%) était différent de ceux de Osman (2004). La forte teneur en cendres totales dans tous les échantillons plus particulièrement dans l'échantillon provenant de Kayes pourrait être due à la richesse en éléments minéraux.

En effet de nombreuses études ont démontré que la poudre de la pulpe des fruits est riche en éléments minéraux tels que le fer, magnésium, calcium, potassium, sodium, cuivre, zinc etc (Zahra'u,et al., 2014 ; Osman, 2004 ; Gebauer et al., 2002).

La présence de certains éléments minéraux tels que le potassium, le sodium et le zinc dans la poudre de la pulpe du baobab pourrait être bénéfique dans la prise en charge de la diarrhée infantile. En effet ces ions permettent de prévenir la déshydratation sévère en cas de diarrhée (OMS, 2006). En effet deux études cliniques réalisées au Sénégal et au Soudan ont montré qu'il n'y pas de différence significative entre les solutions de la pulpe du fruit du baobab avec une solution de réhydratation orale en termes de durer de la diarrhée et de prise de poids chez les enfants, confirmant ainsi l'efficacité de la solution de la pulpe du fruit du baobab (Palembo, 2006 ; Tal –Dia et al., 1997, Galil, 1996).

Le criblage phytochimique a révélé la présence des coumarines, flavonoïdes, leucoanthocyanes, mucilages, tanins, oses et holosides, stérols et triterpènes dans tous les échantillons. Par contre les saponosides ont été retrouvés uniquement dans les échantillons provenant de Banamba et Koulikoro. D'autres études ont démontré la présence des flavonoïdes (Braca et al., 2018 ; Tabit et al., 2016), des stérols et triterpènes, saponosides, (Tabit et al., 2016 ; Ramadan et al., 1993), de tanins, carbohydrates et des glycosides (Ramadan et al., 1993) dans la poudre de la pulpe du fruit du baobab.

La présence des tanins et mucilages dans la poudre de la pulpe des fruits pourrait être bénéfiques dans la prise en charge de la diarrhée. En effet les tanins sont surtout connus pour leurs propriétés astringentes. Ils permettent par ailleurs de lutter contre les infections du fait de leur capacité à complexer les macromolécules, en particulier les protéines : enzymes digestives et autres, protéines fongiques ou virales (Bruneton, 1993). Quant aux mucilages, ils sont connus pour leurs propriétés absorbantes (Bernard, 2018).

Les extraits ont démontré une activité anti radicalaire DPPH. Ces résultats corroborent ceux de Braca et al. (2018), Ibrahim et al. (2014) et Vertuani et al. (2002) qui ont démontré l'activité antioxydante des extraits de la pulpe des fruits du baobab. Cette activité antioxydante pourrait s'expliquer par la présence de composés **polyphénoliques** dans nos extraits d'une part et d'autre part par la présence de vitamines telle que les vitamines C (De Caluwé et al., 2010) **et** des éléments minéraux tels que le cuivre et le zinc (Zahra'u,et al., 2014 ; Osman, 2004 ; Gebauer et al., 2002) qui sont connus pour leurs propriétés antioxydantes (Bruneton, 1993 ; Basdevant, 2001).

## CONCLUSION

Au terme de notre étude, il ressort que les échantillons de pulpes de fruits du baobab des différentes localités du Mali ont tous les mêmes caractères botaniques et les mêmes constituants chimiques ; ils ont également tous démontré une activité antiradicalaire DPPH. Les données botaniques nous permettent de nous rassurer de l'identité de la pulpe. La présence de tanins et mucilages dans la poudre de la pulpe des fruits pourrait être bénéfiques dans la prise en charge de la diarrhée. Les constituants de la pulpe étant solubles dans l'eau, on peut donc facilement l'utiliser en la mettant tout simplement dans l'eau. Des données cliniques confirment l'efficacité de la solution de la pulpe du fruit du baobab, dans la prise en charge de la diarrhée chez les enfants.

L'ensemble de nos résultats couplés à ceux de la littérature, justifient l'usage traditionnel de la pulpe du baobab dans la prise en charge des diarrhées

En perspectives, il est intéressant de reposer la pulpe du baobab pour préparer les solutions de réhydratation et un médicament antidiarrhéique pour une prise en charge globale de diarrhées non infectieuses.

## RECOMMANDATIONS

### ➤ **Au Département de Médecine Traditionnelle (DMT) :**

Proposer des formulations galéniques améliorées à base de la pulpe du fruit de *Adansonia digitata*

**Aux Ministères en charge de la santé et de la recherche de renforcer les capacités pour une** meilleure valorisation des résultats de la recherche sur la médecine traditionnelle en vue de la production des MTA.

### ➤ **Aux nutritionnistes :**

De mettre l'accent sur le conseil de la population dans la consommation de la pulpe du fruit de Baobab qui est non seulement une source importante de vitamines et de minéraux incroyables, mais aussi contiennent des substances anti oxydantes.

### ➤ **A la population, plus particulièrement aux mères :**

D'intégrer dans l'alimentation des enfants, de préférence, mélanger la pulpe du fruit de baobab aux céréales pour en faire la bouillie, ou dans de l'eau bouillante, surtout à partir du sixième mois de la vie, afin de minimiser la survenue de certaines pathologies dues à la carence en micronutriments, mais surtout de prévenir et guérir la diarrhée chez les enfants de moins de cinq ans.

## REFERENCES

1. **Amadou Adiza (2006)**. Etude d'une recette traditionnelle des écorces de tronc de *Sclerocarya birrea* Hosch et de *Uapaca togoensis* Pax utilisées dans le traitement du diabète. Thèse de pharmacie .141p. USTTB, Mali.
2. **Arbonnier, M. (2002)**. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest CIRAD. MNHN, Montpellier, Paris, France.
3. **Ayele, Y., Kim, J. A., Park, E., Kim, Y. J., Retta, N., Dessie, G., ... & Kim, H. S. (2013)**. A methanol extract of *Adansonia digitata* L. leaves inhibits pro-inflammatory iNOS possibly via the inhibition of NF- $\kappa$ B activation. *Biomolecules & therapeutics*, 21(2), 146.
4. **Barouki, R. (2006)**. Stress oxydant et vieillissement. *Médecine/sciences*, 22(3), 266-272.
5. **Basdevant, A. (2001)**. Obésité 2001. *Revue française des laboratoires*, 2001(334) ,37-40.
6. **Bernard, C (2018)**. Quatrième- Disjonval, D. B. (1784). Collection de mémoires chimiques et physiques (Vol. 1). Didot
7. **Braca, A., Sinisgalli, C., De Leo, M., Muscatello, B., Cioni, P. L., Milella, L., ... & Sanogo, R. (2018)**. Phytochemical profile, antioxidant and antidiabetic activities of *Adansonia digitata* L.(Baobab) from Mali, as a source of health-promoting compounds. *Molecules*, 23(12), 3104.
8. **Bruneton, J. (1993)**. Pharmacognosie : phytochimie plantes médicinales (No. 581.634 B7).
9. **Burkill, H. M. (1985)**. The useful plants of West Tropical Africa.Vol. 1. Families AD (No.Ed. 2). Royal Botanic Gardens.
10. **Charline D., 2017**. Vidal. Diarrhée et gastro enterite de l'adulte, 2009-2020.
11. **Coulibaly, E (2009)**. Contrôle de qualité formulation galénique (granulés et comprimés) de la poudre de pulpe du fruit de *Adansonia digitata* L.(Bombacaceae)'. Thèse de doctorat en pharmacie.Faculté de médecine, de pharmacie, et d'odontostomatologie de Bamako au Mali. Page 77.
12. **De Caluwé, E., Halamová, K., & Van Damme, P. (2010)**. *Adansonia digitata* L.–A review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology.Afrika focus, 23(1).
13. **Diakité, F. L. F., Diawara, F., Coulibaly, D., KOITE, N., Coulibaly, O. C., Diarra, S., ... & Ag Iknane, A. (2019)**. Facteurs favorisant les maladies diarrhéiques chez les enfants de 0 à 5 ans en commune ii du district de Bamako-mali. *Mali médical*, 34(4).

14. **EDSM V, 2014. et de Statistiques, C. D. P. (2014).** Institut National de la Statistique (INSTAT); Centre d'Études et d'Information Statistiques (INFO-STAT) Bamako, Mali; ICF International Rockville, Maryland, USA. Enquête démographique et de santé (EDSM V).
15. **Farthing, M., Salam, M. A., Lindberg, G., Dite, P., Khalif, I., Salazar-Lindo, E., ... & Krabshuis, J. (2013).** Acute diarrhea in adults and children: a global perspective. *Journal of clinical gastroenterology*, 47(1), 12-20.
16. **Fortin, D., Lô, M., Maynard, G., & Arseneault, C. (1990).** Plantes médicinales du Sahel.
17. **Fortin, D., LO, M. et Maynard, G., 2000.** Les plantes médicinales du Sahel.
18. **Galil, N. E. (1996).** Evaluation of Baobab (Gonglase) solution for home management of diarrhoea in Sudanese children. A Thesis for the Doctor Degree submitted to Faculty of Agriculture (Biochemistry and Nutrition), Khartoum University, Sudan.
19. **Gebauer, J., El-Siddig, K., & Ebert, G. (2002).** Baobab (*Adansonia digitata* L.): a review on a multipurpose tree with promising future in the Sudan. *Gartenbauwissenschaft*, 67(4), 155-160.
20. **Haleng, J., Pincemail, J., Defraigne, J-O., Charlier, C., Chapelle, J-P. (2007).** Le stress oxydant. *Revue médicale de Liège*. 10(62), 628-38.
21. <http://www.ethnopharmacologia.org/les-jardins-recollets/jardin-plantes-medicinales/j-les-plantes-utilisees-les-diarrhees-benignes/> consulté le 17 OCTOBRE 2020
22. **Ibrahim, A. Y., Mahmoud, M. G., & Asker, M. M. (2014).** Anti-inflammatory and antioxidant activities of polysaccharide from *Adansonia digitata*: An in vitro study. *Int J Pharm Sci Rev Res*, 25(2), 174-182.
23. **Kabbashi, A.S., Koko, W. S., Mohammed, S. E. A., Musa, N., Osman, E. E., Dahab, M. M., ... & Mohammed, A. K. (2014).** In vitro amoebicidal, antimicrobial and antioxidant activities of the plants *Adansonia digitata* and *Cucurbit maxima*. *Advancement in Medicinal Plant Research*, 2(3), 50-57.
24. **Kaboré, D., Sawadogo-Lingani, H., Diawara, B., Compaoré, C. S., Dicko, M. H., & Jakobsen, M. (2011).** A review of baobab (*Adansonia digitata*) products: effect of processing techniques, medicinal properties and uses. *African Journal of Food Science*, 5(16), 833-844.
25. **Kerharo, J., & Adam, J. G. (1974).** La pharmacopée sénégalaise traditionnelle : plantes médicinales et toxiques.

- 26. Lagnika, L., Amoussa, M., Adjovi, Y., & Sanni, A. (2012).** Antifungal, antibacterial and antioxidant properties of *Adansonia digitata* and *Vitex doniana* from Benin pharmacopeia. *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*, 4(4), 44-52.
- 27. Malgras D, 1992.** Arbres et arbustes guérisseurs des savanes maliennes., KARTHALA et ACCT. ed, Economie et développement. 22-24 Boulevard Arago, 75013 Paris.
- 28. Masola, S. N., Mosha, R. D., & Wambura, P. N. (2009).** Assessment of antimicrobial activity of crude extracts of stem and root barks from *Adansonia digitata* (Bombacaceae)(African baobab). *African Journal of Biotechnology*, 8(19).
- 29. Muhammad, I. U., Jarumi, I. K., Alhassan, A. J., Wudil, A. M., & Dangambo, M. A. (2016).** Acute toxicity and hypoglycemic activity of aqueous fruit pulp extract of *Adansonia digitata* L.(Apead) on alloxan induced diabetic rats. *Journal of Advances in Medical and Pharmaceutical Sciences*, 1-6.
- 30. Oloyede, G. K., Adaramoye, O. A., & Oguntokun, O. J. (2013).** Phytochemical and hepatotoxicity studies on *Adansonia digitata* leaf extracts. *JEAAS*, 1, 25-34.
- 31. Organisation mondiale de la santé (2006).** Martinot, A., Pruvost, I., Aurel, M., & Dubos, F. (2006). Critères de gravité d'une diarrhée aiguë. *Archives de pédiatrie*, 13(11), 1466-1470.
- 32. Organisation mondiale de la santé (2018).** Ressources humaines : rapport annuel : rapport du Directeur général (No. A71/35).
- 33. Organisation mondiale de la santé. (2017).** Activités de l'OMS dans la Région Africaine 2016-2017 : rapport biennal de la Directrice Régionale.
- 34. Osman, M. A. (2004).** Chemical and nutrient analysis of baobab (*Adansonia digitata*) fruit and seed protein solubility. *Plant foods for human nutrition*, 59(1), 29-33.
- 35. Palombo, E. A. (2006).** Phytochemicals from traditional medicinal plants used in the treatment of diarrhoea: modes of action and effects on intestinal function. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 20(9), 717-724.
- 36. Paris, M., Hurabielle, M., & Paris, R. R. (1981).** Abrégé de matière médicale : Monographies (2. Partie) : plantes actives sur le système nerveux, sur l'appareil digestif, plantes cardiotoniques, plantes antiparasitaires, plantes insecticides, antibiotiques et antitumoraux d'origine végétale. Masson.

37. **Ramadan, A.,** Harraz, F. M., & El-Mougy, S. A. (1994). Anti-inflammatory, analgesic and antipyretic effects of the fruit pulp of *Adansonia digitata*. *FITOTERAPIA-MILANO-*, 65, 418-418.
38. **Rodrigo, R., Gonzalez, J., & Paoletto, F. (2011).**The role of oxidative stress in the pathophysiology of hypertension. *Hypertension Research*, 34(4), 431.
39. **Rtibi, K. (2017).** Implication du stress oxydatif dans les troubles de l'intestin grêle, la constipation et la diarrhée : une mini revue. *Récent Adv Biol Med* , 3 (2017), 2023.
40. **Saka, J.,** Rapp, I., Akinnifesi, F., Ndolo, V., & Mhango, J. (2007). Physicochemical and organoleptic characteristics of *Uapaca kirkiana*, *Strychnos cocculoides*, *Adansonia digitata* and *Mangifera indica* fruit products. *International journal of food science & technology*, 42(7), 836-841.
41. **Savard, V. (2003).** Évaluation du potentiel d'adoption des parcelles maraîchères de Baobab (*Adansonia digitata*) dans la région de Ségou au Mali (Doctoral dissertation, Université Laval, Québec, QC, CA).
42. **Selvarani, V. (2009).** Multiple inflammatory and antiviral activities in *Adansonia digitata* (Baobab) leaves, fruits and seeds. *Journal of Medicinal Plants Research*, 3(8), 576-582.
43. **Sharma, A., & Rangari, V. (2016).** Immunomodulatory activity of methanol extract of *Adansonia digitata* L. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 15(9), 1923-1927.
44. **Sidibé, M., Koné, M., Scheuring, J.F. 1998.** A (and C) for Africa: The Baobab Tree as a Source of Vitamins. *Agroforestry Today*. 10 : 7-9.
45. **Sidibe, M.,** Williams, J. T., Hughes, A., Haq, N., & Smith, R. W. (2002). Baobab. *Adansonia digitata*, 100.
46. **Sundarambal, M., Muthusamy, P., & Radha, R. (2015).** A review on *Adansonia digitata* Linn. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 4(4), 12.
47. **Tabit, F. T., Komolafe, N. T., Tshikalange, T. E., & Nyila, M. A. (2016).** Phytochemical constituents and antioxidant and antimicrobial activity of selected plants used traditionally as a source of food. *Journal of medicinal food*, 19(3), 324-329.
48. **Tal-Dia, A., Toure, K., Sarr, O., Sarr, M., Cisse, M. F., Garnier, P., & Wone, I. (1997).** A baobab solution for the prevention and treatment of acute dehydration in infantile diarrhea. *Dakar medical*, 42(1), 68-73.

- 49. Touitou, Y. (2003).** Pharmacologie : diplôme d'Etat d'infirmière, professionnels. (DEPRECIATED). 11<sup>ème</sup> édition, Elsevier Masson, Issy-les-Moulineaux, 331 pages.
- 50. Traore, 2010.** Traitement traditionnels des maladies infantiles principalement le paludisme au Mali dans le milieu Minianka, Malinké et Bamanan. Mémoire de DEA de substances naturelles FST 2010. Communication au VII congrès du Réseau Ouest-Africain des substances Naturelles (WANNPRES) Ouagadougou 2010.
- 51. Vertuani, S., Braccioli, E., Buzzoni, V., & Manfredini, S. (2002).** Antioxidant capacity of *Adansonia digitata* fruit pulp and leaves. *Acta phytotherapeutica*, 2(5), 2-7.
- 52. Vidal, 2009-2020.** Diarrhée et gastro-enterite de l'adulte
- 53. Yagoub, S. O. (2008).** Antimicrobial activity of *Tamarindus indica* and *Adansonia digitata* extracts against *E. coli* isolated from urine and water specimens. *Research Journal of Microbiology*, 3(3), 193-197.
- 54. Yusha'u, M., Hamza, M. M., & Abdullahi, N. (2010).** Antibacterial activity of *Adansonia digitata* stem bark extracts on some clinical bacterial isolates. *Int. J. Biomed. & Hlth. Sci.* Vol, 6(3).
- 55. Zahra'u, B., Mohammed, A. S., Ghazali, H. M., & Karim, R. (2014).** Baobab tree (*Adansonia digitata* L) parts: nutrition, applications in food and uses in ethno-medicine—a review. *Ann Nutr Disord & Ther*, 1(3), 1011.

**FICHE SIGNALÉTIQUE :**

**NOM :** DIARRA

**PRENOM :** SALIMATA

**NATIONALITÉ :** MALIENNE

**ANNÉE :** 2019-2020

**VILLE DE SOUTÈNANCE :** BAMAKO

**PAYS D'ORIGINE :** MALI

**TITRE DE LA THÈSE :** Etude phytochimique et activité antiradicalaire de la pulpe des fruits de *Adansonia digitata* L. (Bombacaceae), utilisée dans la prise en charge de la diarrhée chez les enfants au Mali

**LIEU DE DEPOT :** Bibliothèque de la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie (F.M.P.O.S.).

**SECTEUR D'INTERET :** Pharmacognosie, Médecine traditionnelle

**RESUME**

La pulpe des fruits de *Adansonia digitata* est fréquemment utilisée traditionnellement dans la prise en charge de la diarrhée infantile. La présente étude avait pour objectif d'étudier la phytochimie et l'activité antiradicalaire des extraits de la poudre de la pulpe des fruits provenant de quatre localités du Mali.

Les contrôles de qualité botanique et physico-chimique ont été effectués sur la poudre de la pulpe des fruits. L'activité antiradicalaire des extraits a été déterminée en utilisant la méthode de réduction du DPPH par CCM.

Les caractères macroscopiques et microscopiques, les constantes physico-chimiques déterminés constituent des données pharmacognostiques permettant d'identifier un bon échantillon de la poudre de la pulpe des fruits. Tous les extraits ont démontré une activité antiradicalaire en piégeant le radical DPPH.

Les échantillons ont des caractéristiques botaniques et physicochimiques similaires quel que soit le lieu de récolte. Nos résultats couplés à ceux des investigations antérieures permettent de proposer un MTA à base de la pulpe des fruits pouvant être utilisé dans la prise en charge de la diarrhée infantile.

**Mots clés :** *Adansonia digitata*, Diarrhée, Qualité botanique et physicochimique, Activité antiradicalaire, Mali.

## **SERMENT DE GALIEN**

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

*D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;*

*D'exercer dans l'intérêt de la Santé Publique ma profession, avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;*

***De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.***

*En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*

***Je le jure !***