

MINISTRE DE L'EDUCATION NATIONALE, DE  
L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

**Un Peuple-Un But-Une Foi**

**UNIVERSITE DES SCIENCES, DES TECHNIQUES  
ET DES TECHNOLOGIES DE BAMAKO**



**Faculté de Pharmacie**



Année Universitaire : 2019-2020

Thèse N ° .....

**TITRE**

**CONTROLE DE QUALITE BOTANIQUE DES PLANTES DES  
MEDICAMENTS TRADITIONNELS AMELIORES DU  
DEPARTEMENT MEDECINE TRADITIONNELLE DU MALI**

Présentée et soutenue publiquement le 22/07/2020 devant le jury de la Faculté de Pharmacie

Par Mlle **Mariam BAGAYOGO**

En vue d'obtenir le Grade de Docteur en PHARMACIE (Diplôme d'Etat)

**JURY**

Président : Professeur Drissa DIALLO (Faculté de Pharmacie)

Membres : Docteur Mahamane HAIDARA (Faculté de Pharmacie)

Professeur Moussa KAREMBE (Faculté des Sciences Techniques) Invité

Co-directeur : Docteur Mamadou L DIARRA (Faculté de Pharmacie)

Directrice : Professeur Rokia SANOGO (Faculté de Pharmacie)

## **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** : Famalé DIONSAN, Contrôleurs des finances.

### **LES PROFESSEURS HONORAIRES**

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

## DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MEDICALES

### 1. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE

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

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

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

### 3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGES 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/ATTACHES DE RECHERCHE

| N° | PRENOMS            | NOMS      | 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/DIRECTEURS DE RECHERCHE

| N° | PRENOMS | NOMS   | 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 S | SPECIALITE |
|----|---------|-------|------------|
| -  | Néant   | -     | -          |

### 3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGES DE RECHERCHE

| N° | PRENOMS        | NOMS      | 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   |
| 13 | Mohamed dit Sarmoye | TRAORE    | Pharmacie Hospitalière   |

#### DER : SCIENCES DU MEDICAMENT

##### 1. PROFESSEURS/DIRECTEURS DE RECHERCHE

| N° | PRENOMS        | NOM     | SPECIALITE                  |
|----|----------------|---------|-----------------------------|
| 1  | Benoît Yaranga | KOUMARE | Chimie Analytique, Chef DER |
| 2  | Ababacar I.    | MAÏGA   | Toxicologie                 |

#### MAITRES DE CONFERENCES/MAITRES DE RECHERCHE

| N° | PRENOMS | NOM | SPECIALITE    |
|----|---------|-----|---------------|
| 1  | Sékou   | BAH | Pharmacologie |

## 2. MAITRES ASSISTANTS/CHARGES DE RECHERCHE

| N° | PRENOMS          | S       | SPECIALITE           |
|----|------------------|---------|----------------------|
| 1  | Dominique Patomo | ARAMA   | Pharmacie Chimique   |
| 2  | Mody             | CISSE   | Chimie thérapeutique |
| 3  | Ousmane          | DEMBELE | Chimie thérapeutique |
| 4  | Tidiane          | DIALLO  | Toxicologie          |
| 5  | Hamadoun Abba    | TOURE   | Bromatologie         |

## 4. ASSISTANTS/ATTACHES DE RECHERCHE

| N° | PRENOMS                | NOMS      | 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/DIRECTEURS DE RECHERCHE

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



## 2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRES DE RECHERCHE

| N° | PRENOMS | NOMS    | SPECIALITE       |
|----|---------|---------|------------------|
| 1  | Lassana | DOUMBIA | Chimie Appliquée |

## 3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGES DE RECHERCHE

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

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

# DEDICACES ET REMERCIEMENTS

## DEDICACES

Je dédie ce travail :

A Allah le tout puissant louange à toi, créateur des cieux, de la terre et de ce qu'ils renferment. Gloire à toi de nous avoir assisté de ta lumière et en toute circonstance matin et soir.

Au prophète Mohamed (Paix et bénédiction de Dieu sur lui, sa famille, ses compagnons et tous ceux qui le suivent jusqu'au jour du jugement dernier)

### **A mon père : Oumar Bagayogo**

Papa, je ne pourrais jamais te remercier pour tes multiples conseils, de l'éducation que tu m'as donné, ton implication tout au long de mon parcours, ton amour, ton soutien, tes encouragements ont été d'une grande aide pour moi merci beaucoup papa, ce travail est également le tien, je suis très fière d'être ta fille. Puisse Allah te donner une longue vie.

### **A ma mère : Kany Koïta**

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

Chère maman, nous avons enfin compris ton combat, tes paroles sans cesse qui n'avaient d'autres objectifs que notre réussite. C'est la raison pour laquelle ce travail t'est entièrement dédié. C'est le moment d'implorer ton pardon pour toutes les peines que nous t'avons fait subir et reçoit l'assurance de mon amour et mon entière disponibilité.

Que Dieu t'accorde bonne santé et longue vie, je t'aime.

### **A la mémoire de mes grands-parents Feu Djan Bagayogo, et Feue Waraba Dombia :**

Vous êtes partis, laissant auprès de nous un vide dont personne ne saurait pouvoir combler. Je n'oublierai jamais vos conseils et vos bénédictions consentis à mon égard. Qu'ALLAH vous accueille au sein de son immense paradis. Amen !

### **A ma grande mère Oumou Sacko :**

Tu as été comme une mère pour moi, ton soutien et ton amour ne m'ont jamais fait défaut, Ce que tu as apporté dans ma vie ne peut être compté ou mesuré. Je te dis merci.

### **A ma petite sœur Korotoumou Bagayogo :**

Ce travail est aussi le tien, ton accompagnement, tes conseils, tes encouragements n'ont jamais fait défaut durant tout mon cursus universitaire. Puisse Dieu renforcer d'avantage nos liens.

## REMERCIEMENTS

### **Au corps professoral de la FMOS et la FAPH:**

Pour la qualité de l'enseignement que j'ai reçu. Je suis heureuse de l'occasion qui m'est offerte de pouvoir vous exprimer mes sentiments de gratitude. L'enseignement que vous nous avez dispensé avec dévouement restera un précieux souvenir qui guidera notre vie professionnelle. Veuillez mes chers maîtres, agréer l'expression de mes sentiments et hommage de notre respectueuse reconnaissance.

### **A toute la famille Bagayogo et Koïta**

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

### **A mes Frères et Sœurs : Korotoumou, Karim, Fatimata, Toumani, Tindjè, Noah, Almoustapha Bagayogo**

#### **A mes cousins et cousines**

Votre soutien et votre assistance dont j'ai bénéficié le long de mes études ont été déterminants. Merci à tous de m'avoir encouragé. Puisse Dieu préserver l'unité et la force de notre famille.

### **A mes camarades thésards du laboratoire du DMT : Issiaka F Bagayoko, Oumar Coumaré, Kayatou Dao, Oumou K Dembélé, Zoumana Dembélé, Fatoumata Diallo, Salimata Diarra, Mariam Fomba, Fatoumata Goro, Claire Koné, 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**

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

**Au Docteur Sinamarou Traoré** (promoteur de la Pharmacie de l'Avenir) et aux personnels de l'officine, merci pour votre contribution dans ma formation.

**A tous les membres de la promotion Feu Pr Moussa Arama, 11<sup>ème</sup> promotion du numerus clausus de la Faculté de Pharmacie :**

La fraternité, la solidarité et l'attente qui nous ont permis d'arriver au bout malgré les multiples difficultés.

Aussi, j'espère que la bonne ambiance qui a caractérisé nos relations durant ces années nous permettra de tisser les relations professionnelles saines et fécondes. Que Dieu nous assiste au cours de notre carrière. Amen

**A mes amies : Koudeïdia Amar Maïga et Salimata Kanté**

Vous êtes comme des sœurs pour moi, les moments de joies et de tristesses passés ensemble nous ont unis à jamais.

A tous ceux qui m'ont apporté leur concours pour la réalisation de ce travail je vous remercie;  
A toutes ces personnes dont j'ai eu l'immense privilège de croiser le chemin merci.

**MENTION SPECIALE**

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

Aux Docteurs **Mamadou Lamine Diarra, Mahamane Haïdara, Birama Diarra, Daouda L Dembélé** et **Sekou Dombia** merci pour tous vos conseils, votre disponibilité et toute l'attention que vous nous avez accordée tout au long de cette thèse. Que Dieu vous bénisse et vous garde longtemps près de nous.

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

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

# HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

## **A notre Maître et Président du jury**

### **Professeur Drissa Diallo**

- ✚ Professeur de Pharmacognosie
- ✚ Responsable des cours de Pharmacognosie à la FAPH
- ✚ Ancien secrétaire générale au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
- ✚ Professeur associé à l'Université d'Oslo (Norvège)
- ✚ Expert de l'OMS de l'OOAS pour la médecine traditionnelle
- ✚ Prix Galien de la recherche au Mali
- ✚ Chevalier de l'Ordre National du Burkina Faso Chevalier de l'Ordre National du Mali

### **Honorable Maître,**

C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations. Nous nous réjouissons beaucoup de la qualité de l'enseignement que vous nous avez offerte durant notre formation. Votre modestie, votre qualité d'Homme de science et votre amour pour le travail bien fait nous serviront de modèle durant toute notre carrière professionnelle. Recevez ici cher Maître l'expression de notre profonde reconnaissance.



## **A notre Maître et juge**

### **Dr Mahamane Haïdara**

- ✚ PhD en Pharmacognosie
- ✚ Maître - Assistant en Pharmacognosie à la FAPH
- ✚ Enseignant-chercheur à la FAPH
- ✚ 2<sup>ème</sup> meilleur communicateur lors des 16<sup>ème</sup> et 18<sup>ème</sup> journées Scientifique annuelles de la Société Ouest Africaine de Chimie (SOACHIM) respectivement à Abidjan (Côte d'Ivoire) du 03 – 06 Août et à Dakar (Sénégal) du 08 – 11 Août.

### **Cher Maître,**

Nous gardons de vous l'image d'un maître soucieux de la formation de ses élèves. Nous sommes très touchés par l'intérêt que vous avez porté à ce travail et aussi par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de le juger. Permettez-nous, cher maître, de vous réitérer toute notre reconnaissance et veuillez trouver ici notre profond respect et nos sincères remerciements.

## **A notre Maître et juge**

### **Professeur Moussa Karembé**

✚ Professeur titulaire, spécialité Ecologie Végétale à la Faculté des Sciences Techniques/USTTB au Département de Biologie.

Nous sommes honorés de vous compter parmi nos juges,

Votre esprit de collaboration nous a beaucoup marqué. Nous sommes certains que votre contribution permettra une évaluation objective de nos travaux.

Veillez trouver ici, le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

**A notre Maître et co-directeur de thèse**

**Docteur Mamadou Lamine Diarra**

✚ Maître - Assistant en botanique à la Faculté de Pharmacie.

**Cher Maître,**

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

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

Nous avons apprécié vos qualités humaines et scientifiques tout au long de ce travail. Votre sens élevé du travail bien fait, votre disponibilité constante et surtout votre patience font de vous un maître respectable et admiré. Trouvez ici toute notre admiration ainsi que notre profond respect.

## **A notre Maître et Directrice de thèse**

### **Professeur Rokia SANOGO**

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

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

**Cher Maître,**

Nous sommes très honorés de vous avoir comme directrice de thèse. Votre courtoisie, votre spontanéité font de vous un maître exemplaire. Nous sommes fiers d'avoir bénéficié de votre formation. Nous garderons de vous le souvenir d'un excellent maître, d'un professionnel digne de respect et de considération. Soyez assuré de notre gratitude.

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

# SOMMAIRE

# Table des matières

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| INTRODUCTION :   | 2                           |
| OBJECTIFS :  | 5                           |
| Objectif général :   | 5                           |
| Objectifs spécifiques :  | 5                           |
| PREMIERE PARTIE  | 7                           |
| I. GENERALITES   | 7                           |
| 1. DEPARTEMENT MEDECINE TRADITIONNELLE   | 7                           |
| 1.1. Historique :  | 7                           |
| 1.2. Missions :  | 7                           |
| 1.3. Organisation  | 8                           |
| 1.4. Installations et des infrastructures  | 9                           |
| 1.5. Objectif :  | 9                           |
| 1.6. Méthodologie de la recherche :  | 10                          |
| 2. MEDICAMENTS TRADITIONNELS AMELIORES (MTA) :   | 10                          |
| 2.1. Définition :  | 10                          |
| 2.2. Médicaments Traditionnels Améliorés du DMT :  | 11                          |
| 3. CONTROLE DE QUALITE BOTANIQUE :   | 13                          |
| II. MONOGRAPHIES DES PLANTES MEDICINALES DES MTA   | 15                          |
| 1. Monographie de <i>Crossopteryx febrifuga</i> Benth (Rubiaceae) (BALEMBO <sup>®</sup> sirop) :   | 15                          |
| 2. Monographie de <i>Euphorbia hirta</i> L (Euphorbiaceae) (DYSENTERAL <sup>®</sup> sachets) .....   | 24                          |
| 3. Monographie de <i>Vernonia kotschyana</i> Sch. Bip. (Asteraceae), GASTROSEDAL <sup>®</sup> sachet...  | 33                          |
| 4. Monographie de <i>Combretum micranthum</i> G. Don (Combretaceae) (HEPATISANE <sup>®</sup> sachets)<br>.....   | 40                          |
| 5. Monographie de <i>Senna italica</i> (anciennement appelé <i>Cassia italica</i> ) Mill. (Cesalpiniaceae)<br>(LAXA CASSIA <sup>®</sup> sachets) .....   | 47                          |
| 6. Monographie de <i>Senna occidentalis</i> L. (Cesalpiniaceae), <i>Lippia chevalieri</i> Moldenke<br>(Verbenaceae) et <i>Spilanthes oleracea</i> L. (Jansen) (Asteraceae) (MALARIAL 5 <sup>®</sup> sachets) ..... | 53                          |
| 6.1. Monographie de <i>Senna occidentalis</i> L. (anciennement appelé <i>Cassia occidentalis</i> ) .....   | 53                          |
| 6.2. Monographie de <i>Lippia chevalieri</i> Moldenke : .....  | Erreur ! Signet non défini. |
| 6.3. Monographie de <i>Spilanthes oleracea</i> L. (Jansen) .....   | 65                          |
| 7. Monographie de <i>Psorospermum guineense</i> Hochr. (Hypericaceae) (PSOROSPERMINE <sup>®</sup> ) .....  | 72                          |

|   |     |
|---|-----|
| <b>TROISIEME PARTIE</b> .....   | 79  |
| <b>III. TRAVAUX EXPERIMENTAUX</b> .....   | 79  |
| <b>1. MATERIELS ET METHODES :</b> .....   | 79  |
| <b>1.1. Matériels</b> .....   | 79  |
| <b>1.1.1. Lieu et période d'étude :</b> .....                                       | 79  |
| <b>1.1.2. Matériel végétal :</b> .....  | 79  |
| <b>1.1.3. Autres matériels :</b> .....  | 79  |
| <b>1.2. Méthodologie</b> .....  | 79  |
| <b>a) Caractères macroscopiques :</b> .....   | 79  |
| <b>b) Caractères organoleptiques :</b> .....  | 80  |
| <b>c) Caractères microscopiques :</b> .....   | 80  |
| <b>3. RESULTATS :</b> .....   | 80  |
| <b>3.1. Qualité botanique de <i>Crossopteryx febrifuga</i> (fruits) :</b> .....     | 81  |
| <b>3.2. Qualité botanique de <i>Euphorbia hirta</i> (plante entière):</b> .....     | 84  |
| <b>3.3. Qualité botanique de <i>Vernonia kotschyana</i> (racines) :</b> .....       | 88  |
| <b>3.4. Qualité botanique de <i>Combretum micranthum</i> (feuilles) :</b> .....     | 91  |
| <b>3.5. Qualité botanique de <i>Senna italica</i> (feuilles) :</b> .....            | 95  |
| <b>3.6. Qualité botanique de <i>Senna occidentalis</i> (feuilles) :</b> .....       | 98  |
| <b>3.7. Qualité botanique de <i>Lippia chevalieri</i> (feuilles) :</b> .....        | 101 |
| <b>3.8. Qualité botanique de <i>Spilanthes oleracea</i> (les capitules) :</b> ..... | 104 |
| <b>3.9. Qualité botanique de <i>Psorospermum guineense</i> (la racine) :</b> .....  | 106 |
| <b>IV. Commentaires et discussion</b> .....   | 112 |
| <b>V. CONCLUSION :</b> .....  | 114 |
| <b>VI. PERSPECTIVES et RECOMMANDATIONS</b> .....                                    | 115 |
| <b>1. Perspectives :</b> .....  | 115 |
| <b>2. Recommandations :</b> .....   | 115 |
| <b>VII. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :</b> .....                                     | 116 |





**LISTE DES FIGURES  
ET DES TABLEAUX**

|   |     |
|---|-----|
| Figure 1: <b>Photo d'une des façades du DMT</b> .....   | 10  |
| <b>Figure 2: Structures chimiques de quelques constituants de <i>Crossopteryx febrifuga</i></b> .....                         | 21  |
| Figure 3: <b>Sirop BALEMBO Adultes et Enfants</b> .....   | 23  |
| Figure 4 : Structures chimiques de quelques constituants de <i>Euphorbia hirta</i> . .....                                    | 30  |
| Figure 5: Dysenteral Sachets: .....   | 32  |
| Figure 6: Structures moléculaires des glucosides isolés des racines de <i>Vernonia kotschyana</i> (Sanogo et al., 1998) ..... | 37  |
| Figure 7: Structure chimique de l'inuline présente dans <i>Vernonia kotschyana</i> . .....                                    | 37  |
| Figure 8: <b>GASTROSEDAL© sachet</b> .....  | 39  |
| Figure 9 : Structures chimiques de quelques composés isolés de <i>Combretum micranthum</i> . .....                            | 45  |
| Figure 10: <b>HEPATISANE® sachets</b> .....   | 46  |
| Figure 11: Structures chimiques de quelques constituants de <i>Senna italica</i> . .....                                      | 51  |
| Figure 12: <b>LAXA-CASSIA Sachets</b> . .....   | 52  |
| Figure 13 : Structures chimiques de quelques constituants de <i>Senna occidentalis</i> . .....                                | 58  |
| Figure 14: Structures chimiques de quelques constituants de <i>Lippia chevalieri</i> .....                                    | 63  |
| Figure 15 : Structures chimiques de quelques constituants de <i>Spilanthes oleracea</i> .....                                 | 69  |
| Figure 16: <b>MALARIAL 5® sachets</b> .....   | 70  |
| Figure 17 : Structures chimiques de quelques constituants de <i>Psorospermum guineense</i> . .....                            | 75  |
| Figure 18 : <b>PSOROSPERMINE® Pommade</b> .....   | 77  |
| Figure 19: L'image de <i>Crossopteryx febrifuga</i> au jardin du DMT. ....  | 81  |
| Figure 20: Image des fruits de <i>Crossopteryx febrifuga</i> .....  | 81  |
| Figure 21: Les éléments microscopiques observés dans la poudre de fruits de <i>Crossopteryx febrifuga</i> . .....             | 83  |
| Figure 22: L'image de <i>Euphorbia hirta</i> dans le jardin du DMT. ....  | 84  |
| Figure 23: Image d'une plante entière de <i>Euphorbia hirta</i> .....   | 84  |
| Figure 24: Image d'une feuille de <i>Euphorbia hirta</i> (Gauche : face supérieure ; Droite : face inférieure) .....          | 85  |
| Figure 25: Eléments microscopiques observés dans la poudre de feuilles de <i>Euphorbia hirta</i> . .....                      | 87  |
| Figure 26: L'image de <i>Vernonia kotschyana</i> dans le jardin du DMT.....   | 88  |
| Figure 27: Image de la racine de <i>Vernonia kotschyana</i> .....   | 88  |
| Figure 28: Image de la racine découpée de <i>Vernonia kotschyana</i> portant des striations .....                             | 89  |
| Figure 29: Eléments microscopiques observés dans la poudre de racines de <i>Vernonia kotschyana</i> . ..                      | 90  |
| Figure 30: L'image de <i>Combretum micranthum</i> dans le jardin du DMT. ....   | 91  |
| Figure 31: Image d'un rameau de feuilles de <i>Combretum micranthum</i> .....   | 91  |
| Figure 32: Image d'une feuille de <i>Combretum micranthum</i> (Gauche : face supérieure ; Droite : face inférieure).....      | 92  |
| Figure 33: Les éléments microscopiques observés dans la poudre de feuilles de <i>Combretum micranthum</i> . .....             | 94  |
| Figure 34 : Image d'un rameau de feuilles de <i>Senna italica</i> .....   | 95  |
| Figure 35: Les éléments microscopiques observés dans la poudre de feuilles de <i>Senna italica</i> . .....                    | 97  |
| Figure 36: L'image de <i>Senna occidentalis</i> dans le jardin du DMT .....   | 98  |
| Figure 37: Image d'un Rameau de feuilles de <i>Senna occidentalis</i> .....   | 98  |
| Figure 38: Image d'une feuille de <i>Senna occidentalis</i> (à gauche : face supérieure, à droite : face inférieure).....     | 99  |
| Figure 39 : Les éléments microscopiques observés dans la poudre de feuilles de <i>Senna occidentalis</i> . .....              | 100 |
| Figure 40: L'image de <i>Lippia chevalieri</i> dans le jardin du DMT .....  | 101 |
| Figure 41 : Image d'un rameau de feuilles de <i>Lippia chevalieri</i> .....   | 101 |

|  |     |
|--|-----|
| Figure 42: Image d'une feuille de <i>Lippia chevalieri</i> (Gauche : face supérieure ; Droite : face inférieure) .....           | 102 |
| Figure 43: Les éléments microscopiques observés dans la poudre de feuilles de <i>Lippia chealieri</i> . ...                      | 103 |
| Figure 44: L'image de <i>Spilanthes oleracea</i> dans le jardin du DMT.....  | 104 |
| Figure 45: Image des capitules de <i>Spilanthes oleracea</i> .....   | 104 |
| Figure 46: Les éléments microscopiques observés dans la poudre de capitules de <i>Spilanthes oleracea</i> .<br>.....             | 105 |
| Figure 47: Image de la racine de <i>Psorospermum guineense</i> .....   | 106 |
| Figure 48: Les éléments microscopiques observés dans la poudre de racine de <i>Psorospermum guineense</i> .....                  | 107 |
| <br>   |     |
| Tableau I: Liste des MTA, des espèces et de leurs parties (drogues) utilisées dans la preparation des MTA et leurs présentations | 12  |
| Tableau II: Resumé des caractères organoleptiques des plantes des MTA.   | 109 |

## SIGLES ET ABREVIATIONS

AMM : Autorisation de Mise sur le Marché

Ca : Calcium

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

CFP : Comité Français de la Pharmacopée

CPG : Chromatographie en Phase Gaseuse

CRMT : Centre Régional de la Médecine Traditionnelle

CSCoM : Centre de Santé Communautaire

CSREF: Centre de santé de référence

DL50 : Dose Léthale pour 50%

DMT : Département Médecine Traditionnelle

FEMATH : Fédération Malienne des Association de Thérapeutes Traditionnels et Herboristes

g : gramme

GHP : Ghana Herbal Pharmacopoeai

IER : Institut d'Economie Rurale

INPMT: Institut national de phytothérapie et médecine traditionnelle.

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

INRSP : Institut National de Recherche en Santé Publique

IPR : Institut Polytechnique Rurale

Kg : kilogramme

m : mètre

ME : Médicament Essentiel

mL : millilitre

mm : millimètre

MS : Ministère de la santé

MT : Médecine traditionnelle

MTA : Médicament Traditionnel Amélioré

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

OOAS: Organisation Ouest Africaine de Santé

PAO : Pharmacopée de l'Afrique de l'Ouest

Rf : Rapport frontal

SNC : Système Nerveux Central

TA : Tension artérielle

U.V. : Ultra-Violet

UI/L : Unité Internationale/Litre

ALAT : Alanine aminotransférase

AST : Asparate aminotranférase

# INTRODUCTION

## **INTRODUCTION :**

Le Département de Médecine Traditionnelle (DMT) de l'ex-Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP) est la structure technique du Ministère de la Santé et des affaires sociales, chargé de la politique de valorisation des ressources de la médecine traditionnelle (Praticiens – Pratiques - Produits).

Le DMT a un partenariat stratégique avec les détenteurs et détentrices de savoir et savoir-faire traditionnels en matière de santé et collabore principalement à travers la Fédération Malienne des Associations de Thérapeutes et Herboristes (FEMATH).

Le DMT mène des activités de :

- ✓ Formation, Recherche et Développement de Médicaments issus de la Médecine et de la Pharmacopée Traditionnelles Africaines ;
- ✓ Enquêtes ethnobotaniques et valorisation de la médecine et de la pharmacopée traditionnelles ;
- ✓ Identification des composants actifs des plantes médicinales, pour le développement de phytomédicaments appelés Médicaments Traditionnels Améliorés (MTA) pour la prise en charge des maladies transmissibles ou non qui affectent les populations africaines ;
- ✓ Contrôle de qualité des matières premières et des produits finis, étude de la toxicité des plantes médicinales et des phytomédicaments, études phytochimiques, pharmacologiques des recettes médicinales, formulation de phytomédicaments, essais cliniques, production de Médicaments Traditionnels Améliorés (MTA) surs- efficaces- de qualité et accessibles.

Le DMT mène des activités de recherche sur des recettes traditionnelles à base de plantes médicinales. Les résultats, ont été valorisés par la mise au point des MTA. En plus de la recherche scientifique pour la production de Médicaments Traditionnels Améliorés (MTA) à partir des recettes traditionnelles, le DMT s'occupe aussi de suivre et d'évaluer le travail et l'organisation des thérapeutes traditionnels (Sogodogo, 1998).

**Les MTA répondent aux exigences de « Sécurité – Efficacité – Qualité ».**

Actuellement, sept MTA ont une autorisation de mise sur le marché (AMM) et sont sur la liste des Médicaments Essentiels et figurent dans le Formulaire Thérapeutique National du Mali (Ministère de la Santé du Mali, 2005).

Pour garantir la qualité, l'innocuité et l'efficacité des MTA, il faut commencer par identifier les espèces végétales et s'assurer de leur qualité.

Les autorités sanitaires et le grand public accordent beaucoup d'importance à l'innocuité et à l'efficacité ainsi qu'au contrôle de la qualité des médicaments à base de plantes. Les produits peuvent être contaminés ou falsifiés par d'autres matières.

La majorité des plantes à MTA a fait l'objet d'études botaniques, mais elles n'étaient pas complètes. La présente étude est une contribution au contrôle botanique des espèces utilisées pour la production des MTA ayant une AMM au Mali.

Notre travail a été motivé par le souci de valoriser les médicaments traditionnels améliorés, d'identifier botaniquement chaque espèce des MTA.



# OBJECTIFS

## **OBJECTIFS :**

### **Objectif général :**

Déterminer la qualité botanique de plantes médicinales utilisées pour la préparation des sept MTA ayant une AMM au Mali.

### **Objectifs spécifiques :**

Décrire les plantes médicinales entrant dans la composition des MTA ayant une AMM ;

Déterminer les caractères macroscopiques des drogues (parties) des plantes utilisées pour la préparation des MTA ;

Déterminer les caractères organoleptiques des poudres des drogues ;

Caractériser les éléments microscopiques des poudres des drogues.

# PREMIERE PARTIE : GENERALITES

# PREMIERE PARTIE

## I. GENERALITES

### 1. DEPARTEMENT MEDECINE TRADITIONNELLE

#### 1.1. Historique :

C'est depuis 1968 que l'Institut de Phytothérapie et de Médecine Traditionnelle du Mali a été créé. Cet institut est devenu en octobre 1973 l'Institut National de Recherche sur la Pharmacopée et la Médecine Traditionnelle (INRPMT), avec l'objectif principal, de mettre à la disposition de la population malienne des médicaments efficaces, à un coût réduit, fabriqués à partir des ressources végétales locales (Traoré, 1996). Aujourd'hui ce service est connu sous le nom de Département de la Médecine Traditionnelle (DMT) et est rattaché à l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP). L'INRPMT est devenu le Département Médecine Traditionnelle (DMT) au sein de l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP). Depuis sa création, le DMT a surtout été dirigé par des Pharmaciens enseignants chercheurs de Pharmacognosie.

Depuis sa création, le Mali a fait des progrès, avec nombreux projets réalisés, des personnes formées, les acteurs renforcés, des missions effectuées, ce qui lui a valu des reconnaissances au Mali :

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

#### 1.2. Missions :

Le DMT recouvre pour l'essentiel les missions antérieures confiées à l'INRPMT :  
L'organisation du système traditionnel de santé au Mali ;

- La collaboration entre la Médecine Traditionnelle et la Médecine Moderne ;
- La formation des thérapeutes et herboristes des marchés publics ;
- Le choix des plantes à étudier ;
- L'inventaire des zones de peuplement des espèces retenues ;
- Les études botaniques, toxicologiques, phytochimiques et pharmacologiques des espèces retenues ;

- La formulation des MTA ;
- Les études cliniques des formes établies ;
- La soumission des dossiers des MTA au comité scientifique de l'INRSP ;
- La soumission de dossiers acceptés à la commission nationale de visas des produits pharmaceutiques ;
- La culture des plantes entrant dans la composition des MTA ayant obtenu l'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) ;
- La recherche de partenaires dans le secteur privé pour la production éventuelle et la commercialisation en grande série des médicaments ayant obtenu l'AMM et le dépôt éventuel de brevet d'invention ;
- L'enseignement de la phytothérapie dans les écoles socio sanitaires ;
- La collaboration avec les partenaires au développement et la collaboration avec les institutions africaines et internationales dans le cadre de la recherche sur la médecine traditionnelle.

### **1.3. Organisation**

En matière d'organisation pratique, le DMT comporte trois services et une structure régionale :

- Service de l'ethnobotanique et matières premières,
- Service de sciences pharmaceutiques,
- Service des sciences médicales
- Centre Régional de Médecine Traditionnelle en 5<sup>ème</sup> Région à Bandiagara.

#### **➤ Service des matières premières et d'ethnobotanique**

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

#### **➤ Service des sciences pharmaceutiques :**

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

➤ **Service des sciences médicales :**

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

➤ **Centre Régional de Médecine Traditionnelle en 5<sup>ème</sup> Région à Bandiagara :**

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

**1.4. Installations et des infrastructures**

Le DMT occupe depuis janvier 2005 de nouveaux locaux construits par le Ministère de la Santé à Sotuba sur le budget national, adaptés aux activités de formation, de recherche et de production de médicaments à base de plantes: administration, gestion et maintenance, bibliothèque, salle informatique et salle de formation et de conférence, salles de consultations médicales, salle de séchage des plantes et de salle avec moulin pour la pulvérisation des matières premières végétales, salle de l'Herbier (d'environ 3000 échantillons repartis entre 114 familles, 468 genres et 842 espèces dont le premier échantillon date de 1963), important pour toute identification de plantes médicinales du Mali. Le DMT, dispose d'un jardin expérimental de 1ha et un terrain de 20ha à aménager.

Il existe des laboratoires : 1) laboratoires pour les extractions et les analyses phytochimiques (Extracteurs, Rotavapor, Lyophilisateur, matériels chromatographiques sur couche mince, des appareils HPLC, CPG, Spectrophotomètres et d'absorption atomique etc.) ; 2) une unité artisanale de production de tisane et de sirop ; 3) laboratoire pour les études d'activités biologiques sur les animaux, le DMT, a la disponibilité d'une animalerie à réaménager avec un laboratoire de pharmacodynamie est équipé pour certaines études d'activités pharmacologiques.

**1.5. Objectif :**

Valorisation des ressources de la MT pour la mise au point de Médicaments Traditionnels Améliorés (MTA), issus de la pharmacopée traditionnelle.

## 1.6. Méthodologie de la recherche :

La méthodologie de recherche de médicaments issus de la MT passe par un long processus :

Enquêtes ethnobotaniques ;

Sélection des plantes ;

Récolte et préparation du matériel végétal ;

Etudes précliniques

- Contrôle de qualité des matières premières
- Préparation des extraits
- Caractérisation des constituants chimiques
- Détermination de la toxicité des plantes médicinales
- Evaluation de l'efficacité des extraits ;

Etudes cliniques

- Formulation de MTA
- Autorisation de Mise sur le Marché (AMM)
- Production et Développement des MTA.



Figure 1: Photo d'une des façades du DMT

## 2. MEDICAMENTS TRADITIONNELS AMELIORES (MTA) :

### 2.1. Définition :

Les MTA sont des médicaments issus de la pharmacopée traditionnelle locale, à limites de toxicité déterminées, à activité pharmacologique confirmée par la recherche scientifique, à dosage quantifié et à qualité contrôlée lors de leur mise sur le marché (Politique nationale de la médecine traditionnelle 2004).

## **2.2. Médicaments Traditionnels Améliorés du DMT :**

Le succès de la recherche au DMT a permis la mise au point de sept MTA qui ont une autorisation de mise sur le marché et qui sont sur la liste des Médicaments Essentiels du Formulaire Thérapeutique National du Mali. Ils sont proposés à la vente dans les officines pharmaceutiques du Mali et au niveau des centres de santé communautaires (Ministère de la Santé du Mali, 2005) :

- BALEMBO<sup>®</sup> sirop adulte et sirop enfants (Antitussif)
- DYSENTERAL<sup>®</sup> sachets (Antiamibien)
- GASTROSEDAL<sup>®</sup> sachet (Antiulcéreux)
- HEPATISANE<sup>®</sup> sachets (Cholérétique)
- LAXA CASSIA<sup>®</sup> sachets (Laxatif)
- MALARIAL 5<sup>®</sup> sachets (Antipaludique)
- PSOROSPERMINE<sup>®</sup> pommade (Antieczémateux)

Pour la production de ces MTA, l'approvisionnement du DMT en plantes médicinales est majoritairement basé sur la récolte de la flore spontanée, effectuée par des herboristes et tradipraticiens de santé.

Ces médicaments à base de plantes issus des pharmacopées traditionnelles sont dits améliorés car leur composition chimique a été testée, ils ont fait l'objet de test de toxicité sur les animaux et des études scientifiques ont évalué leur efficacité thérapeutique et leur production est contrôlée (Pousset, 2006).

Les succès de la recherche sur la pharmacopée traditionnelle au Mali sont tout à fait indiscutables. Depuis 1990, les MTA constituent un apport spécifique de la Médecine Traditionnelle à l'amélioration de l'accès aux Médicaments Essentiels, prévus dans le cadre de la mise en œuvre de l'Initiative de Bamako.

Puisqu'il s'agit des produits destinés à la santé publique, les préparations à base de plantes doivent suivre les réglementations décrites par les exigences nationales et ou internationales. (Rafamantana, 2011)



Tableau I: Liste des MTA, des espèces et de leurs parties (drogues) utilisées dans la préparation des MTA et leurs présentations

| MTA                          | Espèces et drogues  | Présentation  |
|------------------------------|---|---|
| <b>Balembo sirops</b>        | <i>Crossopteryx febrifuga</i> :<br>Fruits   | Adulte : flacon de 100 mL de sirop dosé à 20% d'extrait de balembo<br>Enfant : Flacon de 100 mL de sirop dosé à 10% d'extrait de balembo            |
| <b>Dysentéral sachets</b>    | <i>Euphorbia hirta</i> :<br>Plante entière  | Paquet de 9 sachets de tisane dosée à 10g de <i>Euphorbia hirta</i> pour décoction.   |
| <b>Gastrosédal sachet</b>    | <i>Vernonia kotschyana</i> :<br>Racines   | Sachets de 225 g de poudre de <i>Vernonia kotschyana</i> ; 1 cuillère à café = 5g   |
| <b>Hépatisane sachets</b>    | <i>Combretum micranthum</i> :<br>Feuilles   | Paquet de 14 sachets unidoses de 10 g de <i>Combretum micranthum</i> .  |
| <b>Laxa-Cassia sachets</b>   | <i>Senna italica</i> :<br>Folioles  | Paquet de 4 sachets unidose de 5 g de <i>Senna italica</i> .  |
| <b>Malarial 5 sachets</b>    | <i>Senna occidentalis</i> (feuilles), <i>Lippia chevalieri</i> (feuilles) et <i>Spilanthes oleracea</i> (capitules) | Paquet de 11 sachets unidoses de 10g. Mélange de <i>Senna occidentalis</i> (62%), <i>Lippia chevalieri</i> (32%) et <i>Spilanthes oleracea</i> (6%) |
| <b>Psorospermine pommade</b> | <i>Psorospermum guineense</i> :<br>Racines  | Pot de 30 g à 1% d'extrait éthéropétrolique de poudre de racines de <i>Psorospermum guineense</i> .   |

### **3. CONTROLE DE QUALITE BOTANIQUE :**

Le contrôle de qualité est l'aptitude à l'usage, la conformité aux spécifications, et l'aptitude à satisfaire les clients.

Le contrôle de qualité des plantes médicinales a pour objectif d'assurer la sécurité du client : preuve de l'innocuité, de l'efficacité et de la qualité (Rafamantanana, 2011).

Le contrôle de qualité est basé sur : le contrôle botanique, le contrôle physico-chimique, et le contrôle biologique.

contrôle de qualité botanique consiste à déterminer les caractères macroscopiques, microscopiques et organoleptiques des drogues.

Cependant pour garantir la qualité, l'innocuité et l'efficacité des médicaments à base de plantes, il faut commencer par identifier les espèces végétales. A cet effet, une vérification botanique est nécessaire. L'information requise comprend l'appellation binominale latine admise, les synonymes et les noms vernaculaires, les parties de la plante qui entrent dans la composition de chaque préparation, et les instructions détaillées pour la production agricole et les conditions de collecte conformes aux bonnes pratiques agricoles de chaque pays (OMS, 2000).



DEUXIEME  
PARTIE

## DEUXIEME PARTIE

### II. MONOGRAPHIES DES PLANTES MEDICINALES DES MTA

#### 1. Monographie de *Crossopteryx febrifuga* Benth (Rubiaceae) (BALEMBO® sirop) :

##### 1.1. Nom botanique : *Crossopteryx febrifuga* Benth.

##### 1.2. Systématique :

Cette systématique a été établie selon la classification d'Angiospermes (APG III)

- **Règne** : Plantae
- **Clade** : Angiospermes
- **Clade** : Dicotylédones vraies
- **Clade** : Noyau des Dicotylédones vraies
- **Classe** : Astéridées
- **Sous-Classe** : Lamiidées
- **Ordre** : Gentianales
- **Famille** : Rubiaceae
- **Genre** : *Crossopteryx*
- **Espèce** : *febrifuga*

##### 1.3. Synonymes : (Kerharo et Adam, 1974)

- *Rondeletia febrifuga* Afzel. Ex G. Don
- *Crossopteryx kotschyana* Fenzl
- *Rondeletia africana* T. Winterb

##### 1.4. Noms en langues locales : (Kerharo et Adam, 1974)

- Bambara        Balembo
- Peuhl            Tekei

##### 1.5. Description botanique :

*Crossopteryx febrifuga* est un buisson, un arbuste ou un petit arbre haut de 1,5 à 5 (15) m, à cime irrégulière souvent étroite et ouverte, à rameaux ultimes arqués vers le bas glabre à densément pubescents, rougeâtres ; les écorces sont gris-bruns, lisses puis écailleuse, finement réticulées à tranche cassante, brunes en surface et saumons à oranges clairs dessous (Mugnier, 2008 ; Arbonier, 2009).

## **Feuilles**

Les feuilles sont opposées, le pétiole est long de 0,5 (0, 8) à 1,5 (2) cm. Le limbe est elliptique, ovale, obovale ou suborbiculaire, long de 1,5 (5) à 10 (14) cm, large de 1,2 (4) à 7,5 cm, arrondi, courtement acuminé ou rarement, échancré au sommet, en coin court obtus ou arrondi souvent rougeâtre à la base. Les faces sont glabres à densément pubescentes. 4 (5) à 8 paires de nervures latérales bouclant et se raccordant à proximité du bord du limbe. Les nervures tertiaires sont subparallèles entre elles, pas de domaties. Les stipules sont triangulaires, apiculées au sommet, hautes de 2 à 4 mm, plus ou moins longtemps persistantes inter-pétiolaires, celle d'un même nœud libre entre elles (Berhaut, 1967 ; Mugnier, 2008).

## **Inflorescences**

Les inflorescences sont terminales, en forme de panicule semblable à un corymbe relativement dense. Elles sont longues de 6 à 10 cm, à 3 rameaux principaux atteignant une longueur de 6 cm, à nombreuses fleurs bractées et bractéoles linéaires, longues de 1 à 3,5 mm (Mugnier, 2008).

## **Fleurs**

Les fleurs sont blanches ou crèmes plus ou moins teintées de rose, agréablement odorantes, portées par un pédicelle long de 0,2 à 2 mm, hermaphrodites, hypanthium obovoïde ou globuleux, haut de 1 à 1,5 mm. Le calice en tube très court portant 4 à 6 dents dressées, elliptiques à linéaires, obtuses ou aiguës au sommet, longues de 0,5 à 1,5 mm, caduques. La corolle est blanc-jaunâtre ou jaune pâle, d'environ 4 mm de diamètre, à surface externe densément pubescente, à tube long de 5 à 8 (11) mm, non velue à la gorge, à 4 à 6 lobes arrondis au sommet, large de 1,5 à 2 mm, contortés dans le bouton étalé à l'anthèse. L'androcée possédant 4 à 6 étamines insérées à la gorge du tube de la corolle, à filet très court, à 2 loges contenant chacune un petit nombre d'ovule, style en forme de goupillon, glabre, mince, de 3 à 7,5 mm portant un stigmate ellipsoïdal, à 2 lobes (Mugnier, 2008 ; Arbonier, 2009).

## **Fruits**

Les fruits sont secs, déhiscent ellipsoïdaux ou globuleux, sphériques marrons puis noirs à maturité, d'environ 1 cm de diamètre, long de 0,6 à 1,3 cm, large de 10mm ; non couronnés par le calice, ayant au sommet une calotte large laissé par le calice disparu, s'ouvrant en 2 valves compartimentées en 2 loges, persistant longtemps sur l'arbre et contenant 2 graines plates (Berhaut, 1967 ; Mugnier, 2008 ; Arbonier, 2009).

## **Graines**

Les graines sont fortement comprimées, à partie centrale ovale, bordée d'une large aile irrégulièrement déchirée en filaments étroits. L'ensemble est long de 3,2 à 5 mm et large de 2,5 à 3,5mm (Mugnier ; 2008).

### **1.6. Numéro d'herbier :**

Mali : N° 0052. Kangaba (03/11/1973)

### **1.7. Habitat et répartition géographique :**

Plante soudano-guinéenne répandue dans toute l'Afrique tropicale. Au Mali, l'aire de répartition de cette espèce couvre toute la partie sud pays à partir de l'isohyète 750-300 mm. Cette espèce couvre certaines zones agro-climatiques par région naturelle (Touré, 1996).

### **1.8. Partie utilisée :** Les fruits.

### **1.9. Autres parties utilisées :** Les graines, les feuilles.

### **1.10. Utilisations ethno médicales :**

La plante possède de nombreuses utilisations ethnobotaniques (Kerharo et Adam, 1974) :

*Crossopteryx febrifuga* est une espèce appréciée des guérisseurs. Les principales indications thérapeutiques ont été données par Kerharo. Les Socés, tout en ne commettant pas de confusion de reconnaissance, lui donnent parfois le même nom qu'au *Nauclea latifolia* et lui reconnaissent aussi les mêmes emplois thérapeutiques : action calmante du décocté de feuilles dans tous les maux de poitrine. Pour le Manding, le macéré d'écorce est antientéralgique, pour les Casamançais ce serait un excellent diurétique antigonococcique et anti-orchitique ; pour les peulh Toucouleur, un galactagogue ; ces derniers utilisent les écorces soit seules soit avec d'autres drogues, mais toujours additionnées de sel comme remède reconstituant pour le bétail amaigri et comme galactagogue pour les vaches.

Dans le Sénégal oriental, le Manding et les Bassari recommandent les écorces et les feuilles comme fortifiant. Les Mandings du Ferlo font entrer les feuilles dans certains traitements des maladies mentales.

Traditionnellement, l'efficacité contre les fièvres et la toux est reconnue.

Les effets secondaires de la médication pour les préparations d'écorces de tronc et de racines seraient diurétiques, et si la dose est forte, éméto-cathariques.

Douleurs rhumatismales : boire la décoction des feuilles et faire un cataplasme avec le marc au niveau des articulations.

Nettoyer les plaies avec la décoction de l'écorce de tige et de feuilles et appliquer la poudre d'écorce de tige. Décoction d'écorce de tige prise en boisson pour soigner la stérilité des femmes. La tige feuillée, en association avec l'écorce de tronc de *Khaya senegalensis*, est indiquée antitussive en décoction par la voie orale. Dans les palpitations cardiaques, le décocté aqueux de la racine est conseillé per-os. La poudre des racines sèches est indiquée comme antalgique, antispasmodique per-os dans le traitement des rhumatismes, des coliques et des crises convulsives. Le décocté aqueux du rameau feuillé frais est conseillé per-os en cas de vertige et de névralgies intercostales.

La macération des écorces dans l'eau froide permet de lutter contre les enflures, et aussi contre les vomissements et la diarrhée. La décoction d'écorce possède des vertus curatives : fièvres, maux de tête, etc.

Les préparations de *Crossopteryx febrifuga* sont largement utilisées au Nigeria pour la prise en charge thérapeutique de la trypanosomiase, du paludisme et des troubles inflammatoires douloureux (Adeola et al., 2011).

#### 1.11. Activités biologiques et pharmacologiques :

L'effet sédatif sur la toux de l'extrait aqueux des fruits de *C. febrifuga* est comparable à celui de la codéine. Le même extrait protège le bronchospasme causé par des allergènes (Kodio, 1986 ; Sanogo, 1999)

Cette espèce possède de nombreuses propriétés :

- **Activité antitussive**

L'extrait eau-éthanol des fruits de *Crossopteryx febrifuga* possède une action sur la toux (Sutovska et al., 2009).

- **Activité anti-inflammatoire**

Des travaux antérieurs ont montré que l'extrait méthanolique d'écorce de tige de *Crossopteryx febrifuga* possède des propriétés analgésique, anti-inflammatoire significatives (Adeola et al., 2011).

- **Activité antimicrobienne**

L'extrait méthanolique de l'écorce de tige de *Crossopteryx febrifuga* testé *in vitro* sur les bactéries a montré des activités antimicrobiennes sélectives contre *Staphylococcus aureus* (Sanogo et al., 1998 ; Chouna et al., 2015) .

- **Activités anti-amibienne et spasmolytique**

Une étude a démontré que les activités anti-amibiennes et spasmolytiques sont concentrées dans la fraction polyphénolique de la plante entière de *Crossopteryx febrifuga* (Tona et al., 2000).

- **Effet gastro protecteur** (Adeola et al., 2011)

L'extrait méthanolique de l'écorce de tige de *Crossopteryx febrifuga* a démontré un effet cytoprotecteur sur le tractus gastro-intestinal chez le rat.

- **Activité antipaludique**

L'administration *in vivo* de l'extrait éthanolique de l'écorce de tige de *Crossopteryx febrifuga* à la dose allant de 50 à 400 mg / kg par jour a entraîné une suppression de la parasitémie chez les souris albinos (Elufioye et al., 2004).

- **Activité hypoglycémique et hypolipidémique**

L'administration *in vivo* de l'extrait éthanolique de la racine de *Crossopteryx febrifuga* aux doses (500 mg / kg ; 250 mg / kg et 100 mg / kg) a démontré des activités hypoglycémiques et hypolipidémiques chez les rats diabétiques (Ojewale et al., 2013).

### **1.12. Données toxicologiques :**

L'extrait aqueux de la poudre de fruits de *Crossopteryx* est pratiquement atoxique, *per os*, sur le lapin. Cependant, en injection intrapéritoneale sur la souris, il provoque une accélération du mouvement respiratoire, une incoordination motrice avec perte d'équilibre. La mort survient par arrêt respiratoire aux doses toxiques. La DL 50 par voie intra-péritonéale chez la souris est de 2250 mg / kg de poids (Dolo, 1991).

### **1.13. Données cliniques :** (Willcox et al., 2012)

Un essai clinique mené chez 32 patients souffrant de toux a montré une amélioration après 7 jours et un effet sédatif.

La toxicité était très faible à la dose de 30g/kg administrée par voie orale chez la souris. Dans le modèle de la toux chez le cobaye provoqué par l'acide citrique nébulisé, le nombre de toux a été réduit de 63% à une dose de 250 mg/kg et de 77% à une dose de 1 g /Kg (contre 76% chez les femmes), codéine à 10 mg/kg. La dose inférieure de 50 mg/ Kg n'a pas été efficace. Le remède à une dose orale de 1g/kg a également réduit de 54% la bronchoconstriction induite par l'antigène chez les cobayes, par rapport à une réduction de 78% avec le cromoglicite disodique à dose de 10 mg/kg.

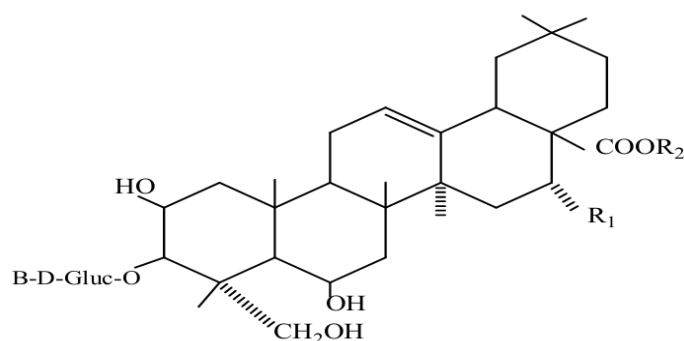


### 1.14. Constituants chimiques :

(Piero Foresta et *al.*, 1989) ont isolés des saponines triterpéniques de formule générale dans laquelle R1 est H ou OH, et R2 est un résidu de tétrasaccharide. La saponine dans laquelle R1 est H est appelée Crossoptine A (a), tandis que la saponine dans laquelle R1 est OH sera appelée Crossoptine B (a) ; isolées des racines et de l'écorce de *Crossopteryx febrifuga*.

Des travaux phytochimiques ont montré la présence de flavonoïdes, de polysaccharides (Willcox et *al.*, 2012). L'étude phytochimique de l'extrait d'écorce de tige de *Crossopteryx febrifuga* a conduit à l'isolement de mélanges épimères d'acide 3 beta-urs-12,20 (30) -diène-27,28-dioïque et du 18-épi-3beta-urs-12,20 (30)-diène-27,28-dioïque, ainsi que 18-épi-3 beta-D-glucopyranosylur-12,20 (30)-diène-27,28-dioïque, conjointement avec le monoglycéride de l'acide palmitique, ainsi que le beta-sitostérol (b) et son glucoside (Chouna et *al.*, 2015). Un nouveau oxoglucopyranoside triterpénique de type ursane a été isolé de l'écorce de tige de *Crossopteryx febrifuga* par Kayangar et *al.*, (2019).

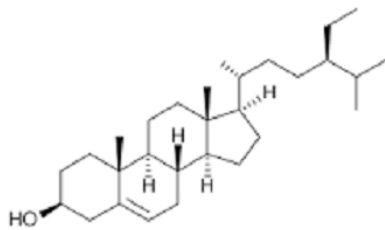
Les feuilles de *Crossopteryx febrifuga* contiennent des O-glycosyflavonoïdes (quercétine-3 arabynosyl, quercétine-3 galactoside (c)) et les flavonoïdes (vitexine (d), isovitexine, orientine (e), isorientine). Les flavonoïdes et les saponosides se retrouvent dans la poudre de fruits (Francisco et *al.*, 1988 ; Bamba, 1998).



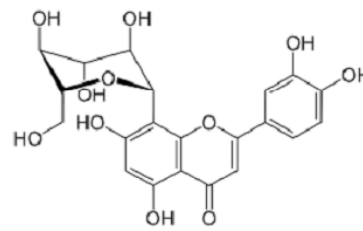
**R1=H Crossoptine A**

**R1=OH Crossoptine B**

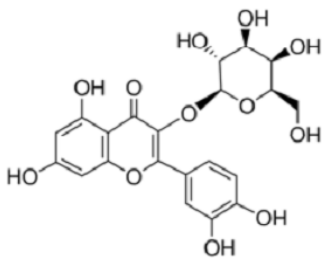
**R2= Tetrasaccharide ou Pentasaccharide avec un carboxyl en C-2**



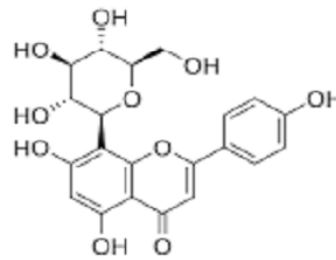
Beta-sitosterol (b)



Quercétine-3 galactoside (c)



Vitexine (d)



Orientine (e)

**Figure 2: Structures chimiques de quelques constituants de *Crossopteryx febrifuga*.**

#### 1.15. Test d'identité et de pureté: (Touré, 1996)

Teneur en cendres totales : 4,94%

Teneur en cendres insolubles dans HCl : 13,18%

Teneur en cendres sulfuriques : 5,40%

#### 1.16. Empreintes chromatographiques :

CCM de la fraction chloroformique de l'extrait aqueux de la poudre de fruits de *Crossopteryx febrifuga* (Touré, 1996) :

Dans le chloroforme, l'extrait chloroformique montre à l'UV à 336 nm, un composé de fluorescence bleu foncé de  $R_f = 0,27$  et un composé de fluorescence bleu clair de  $R_f = 0,15$  ; deux composés citroboriques positifs de  $R_f = 0,20$  et  $0,06$  sont décelés après pulvérisation de ce réactif et chauffage du chromatogramme à  $110^\circ\text{C}$  pendant 15 mn.

Dans le chloroforme-éthanol, l'extrait chloroformique montre un composé de fluorescence bleu foncé de  $R_f = 0,53$ , un composé de fluorescence bleu clair de  $R_f = 0,40$  et deux composés citroboriques positif de  $R_f = 0,47$  et  $0,31$ .

**1.17. Macroscopie :** Le fruit est une capsule globuleuse à elliptique d'environ 1 cm de diamètre, marron ou brun-orangé puis noire à maturité, portant au sommet la cicatrice du calice, renferme des graines plates puis ailées (Bamba, 1998 ; Arbonier, 2009).

**1.18. Microscopie :**

Les éléments microscopiques observés sont : la cuticule, les cellules épidermiques, les cristaux d'oxalate, les fragments d'épidermes, les cellules parenchymateuses, les fibres sclérenchymateuses (Touré, 1996 ; Bamba, 1998).

**1.19. Matériel végétal en poudre :**

La poudre de fruit de *Crossopteryx febrifuga* est de couleur brune tirant vers le noir avec une odeur nauséuse et un gout astringent, légèrement amère (Touré, 1996 ; Bamba, 1998).

**1.20. Données de sécurité :**

L'extrait aqueux de la poudre de fruits de *Crossopteryx febrifuga* est pratiquement atoxique *per os* sur le lapin ; les extraits aqueux de *Crossopteryx febrifuga* provoquent la mort chez les souris par arrêt respiratoire, la DL50 par voie intrapéritonéale chez la souris est de 2250 mg/kg (Dolo, 1991 ; Pousset, 2004).

### 1.21. Monographie du MTA : BALEMBO<sup>®</sup> sirop (Formulaire thérapeutique national, 1998)



Figure 3: Sirop BALEMBO Adultes et Enfants

- **Actions thérapeutiques**

Antitussifs ; sédatif de la toux à base d'extrait de *Crossopteryx febrifuga*.

- **Indication thérapeutique**

Traitement symptomatique de toux sèche et rebelle.

- **Précaution d'emploi**

Ne pas donner le sirop enfant aux enfants de moins de 6 mois.

- **Contre-indications**

Enfant de moins de 6 mois

- **Dosage et formes galéniques :**

Sirop adulte : Flacon de 100 mL de sirop dosé à 20% d'extrait de balembo (*Crossopteryx febrifuga*).

Sirop enfant : Flacon de 100 mL de sirop dosé à 10% d'extrait de balembo.

- **Conservation**

Endroits sec et frais.



La tige principale est courte, les tiges secondaires présentent des renflements au niveau de nœuds, espacés de 4 à 5 cm (Hutchinson et *al.*, 1963 ; Fortin et *al.*, 2000 ; Lanshers et *al.*, 2005 ; Mugnier, 2008 ; Prota).

### **Feuilles**

Les feuilles sont opposées distiques, obliquement ovées à lancéolées et finement dentées (5 à 6 dents par centimètre), elles sont orientées pour avoir le maximum d'ensoleillement sur le dessus du limbe. Les stipules sont linéaires atteignant 2,5 mm de long, le pétiole est long de 2 à 3,5 mm (Lanshers et *al.*, 2005 ; Mugnier, 2008 ; Prota).

### **Limbe**

Le limbe est pubescent, elliptique lancéolé, long de 1 à 6 cm, large de 5 à 20 mm, généralement dissymétrique, à base arrondie d'un côté, montant obliquement de l'autre, sommet en coin, très courtement pétiolé. Les bords sont finement dentés, souvent à tache violette près de la nervure médiane, la face inférieure est plus claire. La pubescence est visible des deux côtés, plus dense dessous. Le limbe est criblé, au moins à l'état frais, comme de petits vermicules. Dans les terres sèches et latéritiques, le dessus du limbe prend facilement une teinte rougeâtre. Les nervures inférieures, larges et saillantes, sont recouvertes de poils jaunâtres, effilés et pluricellulaires. La face supérieure du limbe, vert-sombre, est quant à elle parsemée de tâches pourpres et rugueuses. Les nervures secondaires s'embranchent presque à angle droit sur la nervure principale, sauf à la partie supérieure où elles s'incurvent autour et à l'intérieur du réseau formé par les nervures tertiaires, donnant ainsi à la feuille un aspect plissé très serré, surtout chez la plante jeune (Berhaut, 1967 ; Fortin et *al.*, 2000 ; Mugnier, 2008 ; Lanshers et *al.*, 2005 ; Prota).

### **Fleurs**

Les fleurs sont très petites, banches, jaunâtres ou verdâtres parfois teintées de rouges, en capitules denses, globuleux, terminaux ou axillaires appelés « cyathes ». Le pédoncule est long de 1 à 2 cm, à l'aisselle des feuilles, alternativement à droite et à gauche du rameau. Cyathe à involucre en coupe d'environ 1 mm de diamètre, teinté de violet. Les lobes sont triangulaires, frangés, portant 4 petites glandes pétaloïdes, elliptiques, vertes ou violacées, à appendices minuscules roses ou blancs, chaque involucre contenant une fleur femelle entourée de nombreuses fleurs mâles.

Les involucre sont petits, condensés, courtement pédicellés, cupuliformes. Ils présentent cinq lobes deltoïdes, ainsi que cinq petites glandes blanchâtres pétaloïdes les dépassant légèrement. Les fleurs sont unisexuées. Les fleurs mâles sont sessiles, bractéoles linéaires, frangées, périanthe absent, réduites à une étamine d'environ 1 mm de long.

Les fleurs femelles à court pédicelle, périanthe en bourrelet, ovaire supère, à poils courts trilobulaires à trois styles minuscules profondément divisés en deux branches grêles, émergeant du centre, apex bifide (Lanshers et *al.*, 2005 ; Mugnier, 2008 ; Prota).

### **Fruits**

Les fruits sont d'abord rouges, puis verts et brunâtres sur la plante sèche. Ce sont des capsules globuleuses pouvant atteindre 1,5 mm de large. Elles sont composées de trois coques comprimées, carénées (tricoque) couvertes de poils fauves et renfermant chacune une petite graine (Lanshers et *al.*, 2005).

### **Graines**

Les graines sont de teinte rouge-brique, oblongues-coniques et quadrangulaires, elles présentent de fines rugosités transversales, elles peuvent atteindre 0,7 cm de long, sans caroncule (Lanshers et *al.*, 2005 ; Prota).

### **2.6. Numéro du spécimen de l'herbier : (OOAS, 2013)**

Mali DMT : N° 0952 (03/27/1996)

Ghana: GC 47751

Nigeria : FHI 107438

Togo : TOGO03188

### **2.7. Habitat et répartition : (Lanshers et *al.*, 2005)**

Plante herbacée, très répandue dans toutes les régions tropicales et subtropicales du monde, elle est originaire d'Australie tropicale. On la rencontre en Afrique tropicale, à Madagascar, au Yémen, en Inde, en Chine, au Japon, à Taiwan et dans les Îles avoisinantes, ainsi que dans les Îles du Pacifique austral. La plante croît également en Amérique tropicale continentale et aux Caraïbes.

### **2.8. Partie utilisée : La plante entière.**

### **2.9. Autres parties utilisées : Les feuilles fraîches ou séchées ou parties aériennes.**

### **2.10. Utilisations ethnobotaniques :**

*Euphorbia hirta* est souvent utilisé traditionnellement pour traiter les troubles féminins, les affections respiratoires (toux, coryza, bronchite, asthme), les infestations chez les enfants, la dysenterie, la jaunisse, les boutons, la gonorrhée, les problèmes digestifs et les tumeurs (Kumar et *al.*, 2010).

La plante jouit d'une bonne réputation auprès des tradipraticiens wolof et toucouleur. Ils considèrent la plante entière comme un anti-entéralgique, un antispasmodique et un antidiarrhéique très efficace dans les cas de diarrhée des adultes et des enfants, ainsi que pour le traitement des coliques des enfants. Les feuilles, cuites à l'étuvée avec des arachides, se consomment pour favoriser la lactation (Fortin et *al.*, 2000).

On utilise parfois le latex en boisson pour la même raison. Ce dernier est aussi réputé comme purgatif, antiseptique et cicatrisant des plaies. La plante entière est utilisée par ailleurs pour ses propriétés diurétiques et antiblénorragiques.

Au Sénégal comme ailleurs en Afrique, la plante est souvent préconisée pour le traitement de l'asthme (Fortin et *al.*, 2000).

L'infusion des tiges feuillées de *Euphorbia hirta* en association avec celles du *Portulaca oleracea* et d'*Heliotropium indicum* sont prescrites pour soigner la dysenterie amibienne. Le latex s'applique sur les parties atteintes par l'herpès ; enfin, la plante a aussi la réputation de favoriser la lactation (Traoré, 1983).

En Afrique de l'Est, l'infusion des feuilles est donnée aux chèvres, brebis et vaches pour augmenter leur lactation. Les jeunes filles balaka du Malawi utilisent le latex pour développer leur poitrine (Kokwaro, 1976).

Aux Caraïbes, l'infusion de la plante entière est indiquée pour une vaste gamme d'indispositions : diarrhée, bouffées de chaleur, fièvre, hypertension, rougeole, refroidissements et indigestions. En association avec des espèces du genre *Lobelia* et *Senega*, la malnommée favoriserait le traitement des bronchites chroniques, de l'asthme et de divers troubles respiratoires (Ayensu, 1980).

Elle est utilisée dans le traitement de la fièvre, la piqûre de scorpion, de la toux, de l'asthme, de la bronchique paroxystique, de la dysenterie amibienne, du rhume des foins et des infestations de vers (NHP, 2008). En Chine, la plante est utilisée pour traiter le pied l'athlète, la dysenterie, et autres affections cutanées.

### **2.11. Activités biologiques et pharmacologiques :**

Plusieurs propriétés pharmacologiques ont été rapportées pour cette plante, notamment les propriétés antidiarrhéique, antimicrobienne, anti-inflammatoire, sédatrice, anxiolytique, analgésique, antipyrétique, cicatrisante, anti-agrégante plaquettaire, diurétique, antidiabétique, antidiabétique, antispasmodique, antivirale, antifongique, anticonvulsivant, nootropes, antifertilité et aphrodisiaque, analgésiques centraux, antiphlogistiques (Singh et *al.*, 2004 ; Lanhers et *al.*, 2005 ; Tuhin et *al.*, 2017).



Les extraits aqueux de la plante ont fortement réduit la libération de prostaglandines I2, E2 et D2. Les extraits ont aussi empêché l'agrégation plaquettaire et diminué la formation de l'œdème de la patte rat induite par la carragénine (Hiermann et Bucar, 1994).

- **Activité anti-amibienne**

L'administration *in vitro* d l'extrait polyphénolique de la plante entière de *Euphorbia hirta* a démontré une activité contre *Entamoeba histolytica* avec une MAC < 10 microgrammes / mL (Tona et al., 2000).

- **Activité spasmolytique**

Une étude a démontré que l'extrait aqueux de feuille de *Euphorbia hirta* entraîne une diminution de la motilité gastro-intestinale chez des rats normaux à la dose de 100 à 1000 mg/kg et une réduction de l'effet de la diarrhée induite par l'huile de ricin chez les souris à la dose de 100 à 1000 mg/kg (Hore et al., 2006).

- **Activité cicatrisante, antibactérienne**

Une étude effectuée (Tuhin et al., 2017) a démontré que l'extrait éthanolique de la plante entière de *Euphorbia hirta in vivo* favorise la cicatrisation des plaies de manière significative chez les rats atteints de plaies diabétiques.

L'extrait méthanolique de la plante entière de *Euphorbia hirta* a démontré une activité antibactérienne non-cytotoxique et efficace contre la dose cytopathique de la dysenterie causant *Shigella spp.* (Vijaya et al., 1995).

Les extraits éthanoliques des parties aériennes de *Euphorbia hirta* ont montré une activité antimicrobienne à large spectre, en particulier contre *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus* (Sudhakar et al., 2006).

- **Activité antiparasitaire**

L'extrait éthanolique de la plante entière de *Euphorbia hirta* a démontré une bonne activité antipaludique avec une concentration CI50 < 3 ug / mL (Tona et al., 2004).

- **Activité anticancéreuse** (Kwan et al., 2015)

Une étude a démontré que *Euphorbia hirta* induit la mort cellulaire apoptotique.

- **Activité antioxydante** (Basma et al., 2011)

Les extraits méthanoliques des feuilles, fleurs, racines et tiges de *Euphorbia hirta* ont démontré une activité antioxydante.

- **Activité antidiabétique et antihyperlipidémique**

Une étude sur l'évaluation du potentiel d'activité anti-diabétique des feuilles de *Euphorbia hirta* a démontré que l'extrait éthanolique des feuilles de *Euphorbia hirta* (400 mg / kg) possède des activités hypoglycémique et antihyperlipidémique significatives (Maurya et al., 2012).

- **Effet diurétique**

Les extraits aqueux et éthanolique des feuilles ont montré un effet diurétique semblable à celui de l'acétazolamide; les extraits ont produit en fonction du temps une augmentation de la production d'urine (Johnson et al., 1999).

### **2.12. Données cliniques :**

Les études montrent une bonne activité de la plante contre *Entamoeba histolyca* et la plante entière est plus active que les feuilles seules.

Un essai clinique au Sénégal a montré que *E. hirta* est efficace pour traiter la dysenterie amibienne (Ridet et Chartol, 1964).

Un essai clinique non publié portant sur le traitement Dysentéral a été mené au Mali (selon la dose indiquée dans le formulaire thérapeutique national) ; les trophozoïtes d'*Entamoeba histolytica* ont disparu des selles après 2 jours, ce qui équivaut à un traitement par le métronidazole (Willcox et al., 2012).

Les rats nourris jusqu'à 5% de la plante entière en poudre pendant 97 jours dans leur régime alimentaire ne présentaient aucun symptôme d'empoisonnement ni aucune pathologie grave lors de l'autopsie.

Une teinture de parties aériennes fraîches a été testée dans une série de 40 cas de dysenterie amibienne aiguë ou de diarrhée au Centre Muraz, Bobo-Dioulasso, Burkina-Faso. Trente-huit patients ont été guéris avec une dose de 10 mL quatre fois par jour pendant 9 jours, avec une normalisation des selles dans l'espace de 2 à 6 jours et aucun effet indésirable rapporté. Une deuxième série de cas (utilisant le même extrait sous forme de comprimé, avec une dose quotidienne de 7,2 g de matériel végétal séché, pendant 8 jours) a abouti à 125 guérisons sur 150 patients traités. Dans cette série, les effets indésirables rapportés ont été 12 cas d'hypotension, 2 nausées, et vomissements et une réaction allergique, dont aucun n'était grave (Willcox et al., 2012).

### **2.13. Constituants chimiques :**

Des études sur la composition chimique de *Euphorbia hirta* ont montré la présence de plusieurs composés chimiques (Tuhin et al., 2017 ; Lanshers et al., 2005 ; Kumar, 2010 ; GHP, 1992) :

des alcanes, des diterpènes (esters de phorbol), des triterpènes, des tanins, des polyphénols, des phytostérols (c'est-à-dire  $\beta$ -sitostérol,  $\beta$ -amyrine, stigmastérol, campestérol), des acides organiques, des acides gras, des acides aromatiques (acide shikimique et connexes), des alcools, des carbures aliphatiques, des acides aminés et dérivés aminés, des composés minéraux, des alcaloïdes, des coumarines, des anthocyanes, des saponines, des glucides, des glycosides, des stéroïdes, des flavonoïdes (quercitrine, quercitol, myriscitrine), et des tanins hydrolysables (euphorbines A-E).

La présence de choline (a), méso-inositol (b), des sucres (glucose, fructose et sucrose), acide shikimique a été signalée (Ndir et Pousset, 1981 ; Elnaggar et *al.*, 1948).

*Euphorbia hirta* contient des tanins (tels que l'acide éllagique (c) et l'acide gallique) et des flavonoïdes (tel que la quercetine (d)), qui ont une activité antidiarrhéique et antiémétique. Les parties aériennes contiennent de l'acide shikimique, les racines et la sève contiennent des esters de phorbol (Willcox et *al.*, 2012).

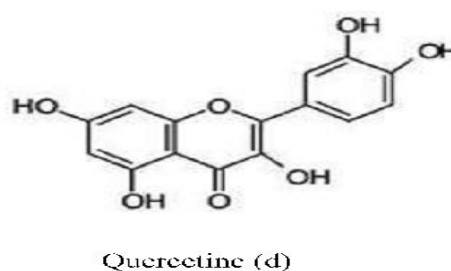
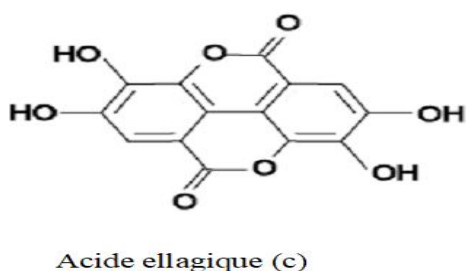
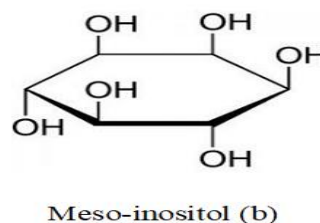
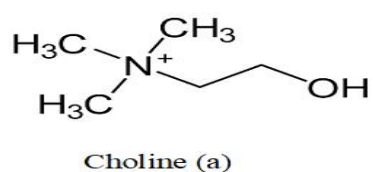


Figure 4 : Structures chimiques de quelques constituants de *Euphorbia hirta*.

#### 2.14. Test d'identité et de pureté : (OOAS, 2013)

Cendre totale : pas plus de 13,6%

Cendre insoluble dans l'acide : pas plus de 3,0%

Cendre soluble dans l'eau : pas moins de 3,0%

Valeur substances extractibles par l'eau : pas moins de 17,0%

Valeur substances extractibles par l'éthanol (70%) : pas moins de 11,5%

### **2.15. Empreintes chromatographiques : (OOAS, 2013)**

Extrait chloroformique :

L'analyse par chromatographie CCM avec phase stationnaire : gel de silice (0,25mm) G60F254, et phase mobile : éther de pétrole (40-60°C) /chloroforme [2:8 v/v], la révélation est réalisée par pulvérisation du mélange anisaldéhyde (0,5 mL) et d'acide acétique glacial (10 mL), 85 mL de méthanol et 5 mL d'acide sulfurique concentré, puis chauffé à 100-110°C pendant 5-10 mn. Présence de deux taches distinctes avec valeurs Rf de 0,59 (rose) et 0,31 (violet).

### **2.16. Macroscopie :**

La tige est cylindrique, velue et souvent rougeâtre ou blanche avec un jus laiteux ; les feuilles simples sont disposées de manière opposée. Elles sont oblongues lancéolées mesurant 2-4 cm de long sur 0,3-1,5 cm de large, courtement pétiolées, minutieusement dentées avec un sommet aigu, une base asymétrique, et une marge approximativement dentée ou dentelée; le sommet aigu, la base asymétrique et velue de couleur verte sont sur les deux faces ; les fleurs sont à l'aisselle des feuilles comme des grappes rondes denses ou des cimes terminales à sommet acuminé ; le fruit est triloculaire et plissés avec des grains des quatre côtés (GHP, 1992).

### **2.17. Microscopie : (Lanshers et al., 2005)**

Les éléments microscopiques observés dans la coupe transversale de la tige et d'une feuille de *Euphorbia hirta* :

Coupe transversale de la feuille : collenchyme, épiderme, poils tecteurs pluricellulaires unisériés, phloème, parenchyme, xylème ;

Coupe transversale de la tige : collenchyme, cellules sclérifiées, épidermes, moelle, poils tecteurs pluricellulaires et unisériés, parenchyme cortical, phloème, xylème.

### **2.18. Matériel végétal en poudre : (Lanshers et al., 2005 ; OOAS, 2013)**

La poudre de couleur pourpre ou violet-foncée ou de couleur verte a un goût fade et aucune odeur, l'amidon se produit en grandes quantités.

### **2.19. Données de sécurité : (OOAS, 2013)**

La DL<sub>50</sub> de l'extrait aqueux des feuilles chez le rat était > 3000 mg/kg. Il n'y a pas eu de changements significatifs dans les ratios organe/poids corporel et la valeur hématologique. L'augmentation du taux d'AST et d'ALT a été observée dans des études de courte durée (300-3000 mg/kg) chez le rat, sans effets négatifs significatifs sur la fonction rénale.

## 2.20. Monographie du MTA : DYSENTERAL<sup>®</sup> sachets (Ministère de la Santé, 1998)



Figure 5: Dysenteral Sachets:

- **Actions thérapeutiques**

Antiamibiens sur *Entamoeba histolytica* et sur *Giardia intestinalis*.

- **Indications thérapeutiques**

Dysenterie amibienne, diarrhées.

- **Précaution d'emploi**

Respecter le mode de préparation.

- **Contre-indications**

Non signalés à ce jour.

- **Dosage et formes galéniques**

Paquet de 9 sachets de tisane dosée à 10g de *Euphorbia hirta* pour décoction.

- **Conservation**

Endroit sec et frais

### 3. Monographie de *Vernonia kotschyana* Sch. Bip. (Asteraceae), GASTROSEDAL<sup>®</sup> sachet

#### 3.1. Nom botanique : *Vernonia kotschyana* Sch. Bip.

#### 3.2. Systématique :

Cette systématique a été établie selon la classification d'Angiospermes (APG III).

- **Règne** : Plantae
- **Clade** : Angiospermes
- **Clade** : Dicotylédones vraies
- **Clade** : Noyau des dicotylédones vraies
- **Clade** : Astéridées
- **Clade** : Campanulidées
- **Ordre** : Astérales
- **Famille** : Asteraceae
- **Genre** : *Vernonia*
- **Espèce** : *Kotschyana*

#### 3.3. Synonyme :

- *Baccharoides adoensis* var *kotschyana*.

#### 3.4. Noms en langues locales : (Kerharo et Adam, 1974)

- Bambara                      Bouayé
- Mandingue                  Lomoda

#### 3.5. Description botanique :

*Vernonia kotschyana* est une plante de souche vivace, à tiges herbacées annuellement hautes de 70 cm, à 1 m (Mugnier, 2008).

##### Feuilles

Les feuilles sont alternes. Le Limbe est elliptique, long de 10 à 15 cm, ou davantage, large de 25 à 50 mm, base en coin allongé descendant presque jusqu'à la base du pétiole, sommet en coin aigu. Une dizaine de nervures latérales, penninerves, obovales, crénelées, dentées. Leur sommet est obtus et la base décurrente. Les dents sont aiguës sur les bords du limbe. Elles ont une disposition tristique sur la tige, une pubescence rasée des deux côtés, plus visibles dessous. Le pétiole est court et parfois peu net, ou feuilles sessiles (Berhaut, 1967 ; Mugnier, 2008).

##### Tige

La tige est souvent ponctuée de taches rougeâtres ou violacées se présentant souvent en grosse touffe (Berhaut, 1967 ; Mugnier, 2008).

## **Fleurs**

Les fleurs sont tubulaires, mauves, pales, en capitules terminaux larges de 3 cm environ, dont l'extérieur est formé de bractées frisées, blanchâtres sur les bords ; bractées lancéolées longues de 10 à 15 mm, larges de 3 à 4 mm. Le centre tubulaire est d'une mauve pale violacée, long de 3 cm environ, le tube est long de 25 mm, le sommet des fleurs est vésiculé fusiforme large de 2 mm ; du sommet sort le style à 2 stigmates opposés (Berhaut, 1967 ; Mugnier, 2008).

## **Fruits**

Les fruits sont des akènes linéaires longs de 3 mm, finement pubescents, surmontés d'une aigrette de soies blanches longues de 10 mm (Berhaut, 1967 ; Mugnier, 2008).

### **3.6. Numéro du spécimen de l'herbier :**

Mali : N° 0929 Sotuba (03/04/1996).

### **3.7. Habitat et répartition géographique :**

C'est une plante tropicale, fréquente en saison des pluies dans les savanes du Sénégal, Mali, Nigéria, République Centrafricaine, Soudan, Ethiopie. Au Mali, la plante est aisément accessible en peuplement naturel où elle pousse à l'état sauvage dans le cercle de Kolokani (Sanogo, 1999).

### **3.8. Partie utilisée :** Les racines tubérisées.

### **3.9. Autres parties utilisées :** Les feuilles.

### **3.10. Utilisations ethnomédicales :**

Les populations utilisent les poudres de racines de *Vernonia* pour soulager les maux de ventre ; son efficacité est démontrée dans le traitement des ulcères gastro-duodénaux (Diallo et al., 1990 ; Touré, 1989) La préparation est alors sous une forme de conservation appropriée : les bâtonnets.

La poudre de racine est mouillée avec une petite quantité d'eau, pour obtenir une pâte consistante, qui est mise en bâtonnets de taille d'un pouce. Ces bâtonnets sont ensuite séchés. A chaque crise, le malade casse un petit morceau qu'il croque. Il n'y a pas de posologie fixe et précise, mais le produit est très efficace même à petite dose (Diallo, 1996).

Les racines de *Vernonia* sont réduites en poudre et utilisées (souvent mélangées avec de l'eau chaude) pour l'indigestion et les douleurs de l'estomac au Mali et au Nigéria (Willcox et al., 2012).

Le macéré des racines fraîches est particulièrement indiqué pour nettoyer les nouveaux-nés atteints de dermatites (Watt et al., 1962).

Les feuilles sont utilisées dans le traitement des dermatoses (Réseau Ouest Africain des plantes).

### **3.11. Activités biologiques et pharmacologiques :**

*Vernonia kotschyana* possède des activités antiulcéreuse et antioxydante.

- **Activité antiulcéreuse**

Une étude faite par (Austarheim, et *al.*, 2012) a démontré que l'inuline est responsable de l'activité anti-ulcéreuse de la racine de *Vernonia kotschyana*.

- **Activité inhibitrice d'*Helicobacter pylori***

(Inngjerdigen et *al.*, 2014) ont démontré que les extraits d'eau brut et les fractions polysaccharidiques isolées des racines de *Vernonia kotschyana* sont responsables de l'activité anti-ulcéreuse des racines de *Vernonia kotschyana* par inhibition de l'adhésion de *Helicobacter pylori*.

### **3.12. Données cliniques :**

Les extraits aqueux sont efficaces chez les rats pour prévenir l'éthanol et les ulcères gastriques liés au stress, équivalents à 50 mg/kg de ranitidine (Sanogo et *al.*, 1996). Deux essais cliniques non contrôlés ont été menés chez les patients présentant un ulcère gastrique. Dans le premier cas, 80% (sur 47 patients) ont signalé une amélioration symptomatique (Diallo et *al.*, 1990). Dans le second cas, 16 patients ont été suivis 30 jours après la prise de comprimés de racine de *Vernonia kotschyana* (6 par jour). La moitié des patients présentaient une amélioration symptomatique et les ulcères avaient guéri chez 6 patients (Nergard et *al.*, 2004).

### **3.13. Constituants chimiques :**

Les racines contiennent des glycosides stéroïdiens (vernoniosides D1-3 et 1-2), les polysaccharides tels que l'inuline (figure 7), les pectines (qui sont responsables des activités antiulcéreuses), et les arabinogalactanes, dont certains ont des propriétés anti-inflammatoires et immunomodulatrices (Willcox, et *al.*, 2012).

En plus des composés précédents, *Vernonia kotschyana* contient d'autres composés tels que : les alcaloïdes, les terpénoïdes, les saponosides, les flavonoïdes, les protéines, les tanins, les dérivés terpéniques et stéroïque, les substances mucilagineuses, les oses, les composés réducteurs (Diarra et *al.*, 2018).

Le criblage chimique préliminaire effectué au DMT sur les extraits de *Vernonia kotschyana* a permis de mettre en évidence des saponosides, des tanins cathéchiques et galliques, les dérivés triterpéniques et stéroïdiques, des stérols, des sucres et mucilages (Diawara, 1989 ; Diallo et *al.*, 1990). D'autres études effectuées ont permis de caractériser les polysaccharides des racines



*Vernonia kotschyana* (Sogn *et al.*, 2001). Les études phytochimiques plus approfondies ont permis d'isoler de la fraction butanolique de l'extrait méthanolique de *Vernonia kotschyana*, 5 nouveaux glucosides stéroïdique de type stigmastane, Vernoniosides D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> et D<sub>3</sub>, F<sub>1</sub> et F<sub>2</sub> (figure 6) et un nouveau androst-8-en glucoside.

La combinaison de techniques spectroscopiques de la résonance magnétique nucléaire (NMR) a permis d'élucider les structures des 6 composés et de les attribuer des formules moléculaires suivantes :

**Vernonioside D<sub>1</sub> (C<sub>35</sub>H<sub>52</sub>O<sub>11</sub>)** : 3 $\beta$ , 24 $\beta$  trihydroxy-21,23 :22,28 :26,28-triepoxy-5 $\alpha$ -stigmata-8(9), 14(15) – dien - 3-*O*- $\beta$ -D-glucopyranoside,

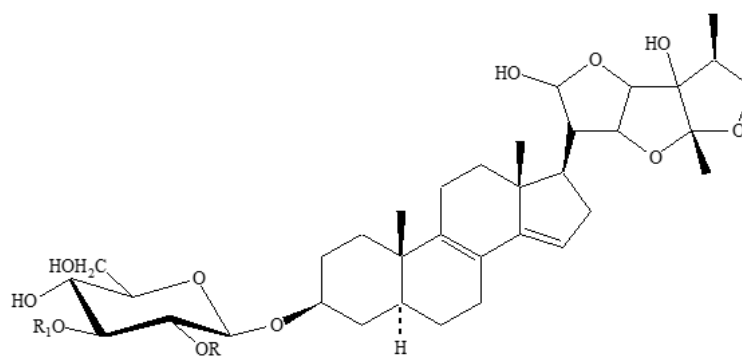
**Vernonioside D<sub>2</sub> (C<sub>40</sub>H<sub>60</sub>O<sub>15</sub>)** : 3 $\beta$ ,24 $\beta$  trihydroxy-21,23 :22,28 :26,28-triepoxy-5 $\alpha$ -stigmata-8(9), 14(15) - dien-3-*O*- $\beta$ -D-xylopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 3) - $\beta$ -D-glucopyranoside,

**Vernonioside D<sub>3</sub> (C<sub>41</sub>H<sub>62</sub>O<sub>16</sub>)** : 3 $\beta$ ,24 $\beta$ trihydroxy-21,23 :22,28 :26,28-triepoxy-5 $\alpha$ -stigmata-8(9), 14(15)-dien-3-*O*- $\beta$ -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)- $\beta$ -D-glucopyranoside,

**Vernonioside F<sub>1</sub> (C<sub>35</sub>H<sub>52</sub>O<sub>12</sub>)** : 3 $\beta$ ,24 $\beta$ ,24 $\beta$ , 26, 28 $\alpha$  - tetrahydroxy-22,28-epoxy-5 $\alpha$ -stigmata-8(9), 14(15)-dien-21,23-lactone-3-*O*- $\beta$ -D-glucopyranoside.

**Vernonioside F<sub>2</sub> (C<sub>40</sub> H<sub>60</sub>O<sub>16</sub>)** : 3 $\beta$ ,24 $\beta$ ,24 $\beta$ , 26, 28 $\alpha$ -tetrahydroxy-22,28-epoxy-5 $\alpha$ -stigmata-8(9), 14(15)-dien-21,23-lactone-3-*O*- $\beta$ -D-xylopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 3)- $\beta$ -D-glucopyranoside.

**Composé 6 (C<sub>31</sub>H<sub>50</sub>O<sub>11</sub>)** : Androst-8-en glucoside (Sanogo *et al.*, 1998).



vernonioside D<sub>1</sub> R=R<sub>1</sub>=H

vernonioside D<sub>2</sub> R=H R<sub>1</sub>= $\beta$ -D-xylopyranosyl

vernonioside D<sub>3</sub> R= $\beta$ -D-glucopyranosyl R<sub>1</sub>=H

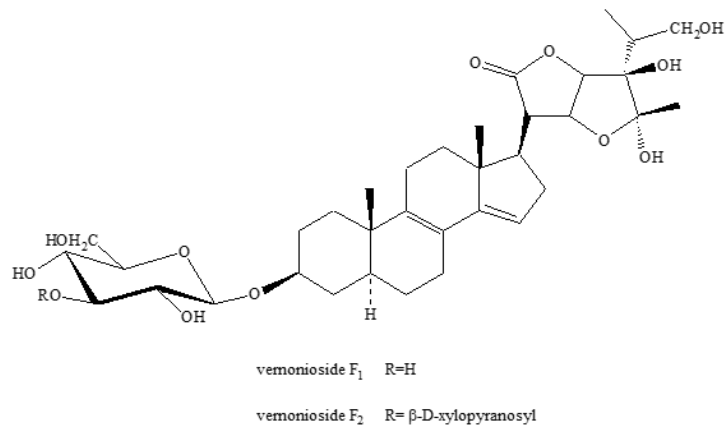


Figure 6: Structures moléculaires des glucosides isolés des racines de *Vernonia kotschyana* (Sanogo et al., 1998)

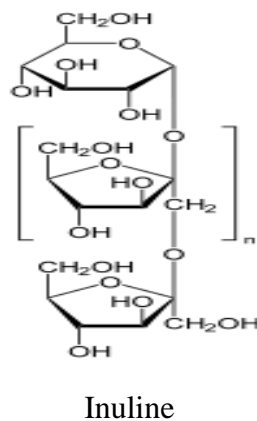


Figure 7: Structure chimique de l'inuline présente dans *Vernonia kotschyana*.

### 3.14. Test d'identité et de pureté : (Diarra et al., 2018)

Lors d'une culture d'étude de la fertilisation organique de *Vernonia kotschyana*, le traitement d'apport de nutriment à 5 tonnes/hectare a donné les résultats suivants :

Teneur en eau : 10,31%

Teneur en cendre totale : 4,99%

Substances extractibles par l'éthanol à 70% : 9%

Substances extractibles par l'éthanol à 30% : 3%

Indice de mousse : 500

### 3.15. Empreintes chromatographiques : Pas de données antérieures.

### 3.16. Macroscopie de la drogue :

Les racines sont plus ou moins grosses. La taille varie en fonction de l'âge et de la hauteur de la plante. Ramifiés, elles portent de nombreuses radicelles. Elles sont de couleur blanchâtre et

sont plus ou moins faciles à casse (Touré, 1989). L'écorce externe jaune sale, est striée verticalement. La surface interne de la coupe transversale est de couleur jaune clair et présente des striations radiales (Keïta, 1995) et (Soumahoro, 1996). Les dimensions varient de 6 à 12 cm de long, de 3 à 6 cm de diamètre (Diallo, 1996).

### **3.17. Microscopie :**

Les éléments microscopiques observés dans la poudre de racine de *Vernonia kotschyana* sont : des poils sécréteurs unicellulaires, des vaisseaux spiralés, des fragments de cellules parenchymateuses, des fragments de nombreux fibres sclérenchymateuses (Touré, 1989) ; les cellules polygonales, les vaisseaux annelés, les cristaux d'oxalate de calcium, les cellules polygonales allongés, les cellules rectangulaires à parois épaisse, et les cellules rectangulaires à parois fines (Keïta, 1995) ; au microscope, la section transversale de la racine présente une fine couche de suber et des cellules parenchymateuses polygonales, des vaisseaux annelés, des cristaux d'oxalate des calcium prismatiques, des cellules polygonales allongées, des cellules rectangulaires à parois épaisse et fine, du liber, des faisceaux de bois (Soumahoro, 1996).

Une autre étude botanique sur *Vernonia kotschyana* a montré la présence des cellules polygonales allongées, de xylème spiralé, des fibres, des fragments de xylème pointu, des cristaux d'oxalate de Ca et des poils tecteurs unicellulaire (Diarra et al., 2018).

### **3.18. Matériel végétal en poudre :**

La poudre de racines de *Vernonia* épluchées est de couleur blanchâtre, à odeur caractéristique, à saveur très amère avec un arrière-gout sucré (Touré, 1989) et (Keïta, 1995).

D'autres études des caractères botaniques sur *Vernonia* ont démontré que la poudre de la drogue est fine et de couleur blanc-cendre, elle est brun-noirâtre quand les racines ne sont pas épluchées. Elle a une saveur amère avec un arrière-goût sucré et mucilagineuse à la mastication (Diallo et al., 1990 ; Sanogo, 1996 ; Diallo, 1996 ; Soumahoro, 1996 et Diarra et al., 2018).

### **3.19. Données de sécurité :**

*In vitro*, la concentration létale 50 (CL<sub>50</sub>) est supérieure à 1000µg/mL (Sanogo et al., 1996).

*In vivo*, pendant tout le temps d'observation, aucun effet toxique remarquable n'a été observé à la dose de 1 et 2g de drogue sèche par kg de poids corporel. A la dose de 4 g /kg nous avons noté une exophtalmie modérée (augmentation de l'ouverture des paupières) dès la première heure d'observation (Sanogo et al., 1996).

Pendant tout le temps d'observation aucun animal n'est mort, la DL<sub>50</sub> de l'extrait aqueux par voie orale chez les rats est supérieure à 4g de poudre de racines par kg de poids corporel.

### 3.20. Monographie du MTA : GASTROSEDAL© sachet (Ministère de la Santé, 1998)



Figure 8: GASTROSEDAL© sachet

- **Actions thérapeutiques**

Antiulcéreux, protecteur de la muqueuse gastrique.

- **Indications thérapeutiques**

Gastrite, ulcère gastroduodénal.

- **Précaution d'emploi**

Le médicament est peu efficace dans les douleurs à type de crampe ou de torsion. Le médicament n'a pas de propriété antiacide. Le médicament a un goût amer et un arrière-goût sucré.

- **Contre-indications**

Femmes enceintes et enfants de moins de 8 ans.

- **Dosage et formes galéniques**

Sachets de 225 g de poudre de *Vernonia kotschyana* ; 1 cuillère à café = 5g.

- **Conservation**

Bien fermer les sachets et les garder dans un endroit sec.

#### 4. Monographie de *Combretum micranthum* G. Don (Combretaceae) (HEPATISANE<sup>®</sup> sachets)

4.1. Nom botanique : *Combretum micranthum* G. Don.

#### 4.2. Systématique :

Cette systématique a été établie selon la classification d'Angiospermes (APG III)

- Règne : Plantae
- Clade : Angiospermes
- Clade : Dicotylédones vraies
- Clade : Rosidées
- Clade : Malvidées
- Ordre : Myrtales
- Famille : Combretaceae
- Genre : *Combretum*
- Espèce : *micranthum*

#### 4.3. Synonymes : (Fortin et al., 2000)

- *Combretum altum* G ;
- *Combretum floribundum* Engl ;
- *Combretum raimbaulti* Heck.

#### 4.4. Noms en langues locales : (Fortin et al., 2000)

- Bambara                      N'golobè
- Peuhl                           Talli

#### 4.5. Description botanique de la plante :

*Combretum micranthum* est un arbuste compact ou petit arbre à longues branches arquées haut de 2 à 5 (10) m ou lianes atteignant 20 m de long, caducifolié. C'est une plante aux écailles rouges abondantes, en séchant les feuilles et les fruits deviennent brun-rougeâtres.

##### Tige

La tige atteint 10 cm de diamètre, l'écorce est grise fibreuse, à tranche orange à brun-rouge (Hutchinson et al., 1954 ; Prota).

##### Feuilles

Les feuilles sont opposées, entières, ovales, coriaces, courtement ou en verticilles de trois. Les stipules sont absentes, l'extrémité des rameaux a facilement une tendance volubile. Les feuilles

et jeunes rameaux portent des petites écailles ferrugineuses ou argentées (Fortin *et al.*, 2000 ; Mugnier, 2008 ; Arbonier, 2009 ; Prota).

### **Limbe**

Le limbe est elliptique à ovale long de 5 à 11 cm, large de 25 à 70 mm (limbe parfois allongé et 2 fois plus long que large), de couleur vert clair vif, devient roux ferrugineux en vieillissant et en séchant. L'apex est courtement acuminé, la base en coin ou arrondie, à écailles brunes au-dessous, sommet en coin, ou parfois atténué en pointe. Les feuilles sont pennatinervées de 4 à 6 nervures latérales ayant en général une petite touffe de poils à l'aisselle, sous le limbe, les nervures tertiaires sont fines et parallèles entre elles. Les jeunes feuilles ont de nombreuses écailles visibles, poilues sur la nervure médiane et souvent également sur les nervures latérales principales, les bords sont ciliés, les nervures latérales sont prononcées. Les surfaces sont glabres en général, mais le dessous lenticellé d'écailles blanches très fines (Berhaut, 1967 ; Fortin *et al.*, 2000 ; Mugnier, 2008 ; Prota).

### **Pétiole**

Le pétiole est écailleux, court, de 2 à 10 mm de long, généralement glabre, parfois finement lenticellé de blanc de même que les très jeunes pousses (Fortin *et al.*, 2000 ; Mugnier, 2008 ; Arbonier, 2009).

### **Inflorescence**

L'inflorescence est sous forme d'épi de 3 à 5 cm de long, à pédoncule écailleux, parfois fasciculé, à l'aisselle d'une feuille de la même saison, rachis à poils et à écailles (Arbonier, 2009 ; Prota).

### **Fleurs**

Les fleurs sont bisexuées, régulières, blanches ou rosées, petites en épis fasciculés, quand la plante est défeuillée ou avec les premières feuilles. Les petites fleurs sont blanches pédicellées de 1 mm. Elles possèdent quatre mères sessiles ; le réceptacle est constitué de deux parties, la partie inférieure d'environ 2 mm de long, la partie supérieure plus large que profonde inclus entre le calice et les lobes, d'environ 2,5 mm de diamètre, long de 1 mm en forme de coupe très superficielle. Les sépales sont triangulaires, minuscules, pétales libres, obovales, d'environ 1,5 mm de long, glabres sur la marge, de couleur crème. On observe 8 étamines libres, d'environ 3 mm de long, filets de couleur crème ; l'ovaire est infère, uniloculaire, le style atteint 2,5 mm de long, poilu à presque glabre (Fortin *et al.*, 2000 ; Mugnier, 2008 ; Prota).

### **Fruits**

Le fruit est une samare à 4 ailes, plus ou moins glabre ; les fruits sont écailleux au centre, bruns ou rouilles à maturité, longs de 15 mm et large de 15 mm, à contour largement ovoïde à presque

orbiculaire de 1,2 à 1,5 cm de diamètre à stipe de 3 à 5 mm et les ailes d'environ 7 mm de large, brun-rougeâtres, indéhiscents, à une graine (Fortin et *al.*, 2000 ; Arbonier, 2009 ; Prota).

#### **4.6. Numéro du spécimen de l'herbier :**

**Mali :** N° 0031. Dologandori (31/051969).

#### **4.7. Habitat et répartition géographique :**

Espèce répandue à travers le Sénégal sur les cuirasses latéritiques, il forme des peuplements assez denses dans la région de Thiès (M'Bour, Massif de Diass, Mont- Rolland, etc.) et dans la Casamance Maritime (Fortin et *al.*, 2000).

**4.8. Partie utilisée :** Les feuilles séchées à l'ombre.

**4.9. Autres parties utilisées :** Les racines.

#### **4.10. Utilisations ethno médicales :**

Nombreuses utilisations ethnobotaniques ont été décrites par Fortin et al 2000 :

Le matin, on prépare souvent ce décocté auquel on ajoute du café soluble. Les propriétés diurétiques et cholagogues des feuilles sont connues de tous les Africains et d'un nombre d'Européens, car la plante est importée en France depuis longtemps. Elle est d'ailleurs inscrite à la Pharmacopée française depuis 1937. Le kinkéliba s'emploie pour traiter la toux, les bronchites, le paludisme, la fièvre bilieuse hématurique et toutes les affections hépatobiliaires comme médicament d'appoint. On mâche les feuilles fraîches pour apaiser les maux de ventre et la diarrhée. Dans le Sine, on l'associe avec *Heeria insignis* et *Gardenia triacantha* pour soigner les diarrhées infantiles. Les feuilles, en association avec les écorces de *Salvadora persica*, sont utilisées dans le traitement par voie interne et externe des blennorragies et des rhumatismes. Dans certaines régions, on substitue au *Salvadora persica*, le *Cocculus pendulus* ou le *Cassia occidentalis*.

Les racines sont prescrites dans l'alimentation journalière des femmes stériles en qualité de médicament d'appoint énergétique. Le décocté de racines est considéré comme vermifuge et sert aussi à laver les plaies.

En Gambie (Hallam, 1979), l'infusion de feuilles est prescrite contre la toux. Il y a une quarantaine d'années une épidémie de peste a ravagé le territoire de la Gambie ; selon les tradipraticiens, tous ceux qui ont bu une infusion de feuilles trois fois par jour ont été sauvés. Les feuilles fraîches et/ou l'écorce interne de la racine sont appliquées sur de vieilles blessures « inguérissables ».

Au Burkina-Faso, (le Père De La Pradilla, 1981) indique la décoction de 50 g de racines sèches ou 100 g de racines fraîches dans 2l d'eau qu'on réduit, par ébullition, à 1l pour traiter la trichocéphalose du coecum et de l'appendice causée par un ver rond, le trichocéphale.

Il recommande le décocté de feuilles de kinkéliba en association avec les feuilles du badamier du Sénégal (*Terminalia macroptera*) et les feuilles du papayer (*Carica papaya*) pour soigner les douleurs siégeant dans la région hépatique. En ajoutant les racines de badamier du Sénégal, les souches vivaces de *Cochlospermum tinctorium* et les tiges feuillées du *Psidium guajava* à la décoction susmentionnée, De La Pradilla obtient une préparation utile en lavements et en boissons, pour le traitement de l'hépatite grave (Fortin et al., 2000).

#### **4.11. Activités biologiques et pharmacologiques :**

*Combretum micranthum* possède de nombreuses activités pharmacologiques : anti-blennorragique, antidiarrhéique, anti-entéralgique, antirhumatismale, antitussive, cholagogue, diurétique, émétique, fébrifuge, tonique, vermifuge et vulnéraire ; antibiotique (Fortin et al., 2000).

- **Activité hypoglycémiante**

L'extrait aqueux des feuilles de *Combretum micranthum* administré à la dose de 100 mg / kg chez des rats *in vivo* a montré une activité hypoglycémique et antidiabétique significative (Chika et Bello, 2010).

- **Activité néphroprotectrice**

Lors d'une étude sur l'activité néphroprotectrice, l'extrait hydroalcoolique des feuilles de *Combretum micranthum* a montré un effet protecteur contre l'atteinte rénale induite par le cisplatine chez le rat (expériences *in vitro*, *in vivo* et *in silico*) (Kpemissi et al., 2019).

- **Activité antivirale**

Une étude sur l'activité antivirale *in vitro* des feuilles de *Combretum micranthum* a démontré que cette activité n'est présente que dans l'extrait méthanolique dissous 7 jours avant le dosage ; actif contre le virus de l'herpès simplex de types 1 et 2 (Ferrea et al., 1993).

- **Activité anti-inflammatoire**

L'extrait méthanolique des feuilles de *Combretum micranthum* à la dose de 50 à 100 mg / kg a démontré une bonne activité sur l'inflammation chez le rat et la souris *in vitro* (Olajide et al., 2003).



- **Activité diurétique**

L'extrait aqueux à 200 mg / kg des feuilles *Combretum micranthum* a montré une activité diurétique chez les souris mises en surcharge saline lors d'une étude de la phytochimie et des activités biologiques des feuilles de *Combretum micranthum* (Coulibaly, 2019).

#### **4.12. Données cliniques :**

Au Mali, les patients atteints d'ictère non obstructif ont été traités à l'**HEPATISANE**® sachets, leur bilirubine et leurs transaminases sont revenues à la normale dans les 2 à 3 semaines suivant le début du traitement. Environ 50 patients asymptomatiques atteints d'hépatite B virale chronique ont été traités à l'**HEPATISANE**® au cours d'un essai clinique, mais l'antigène de surface de l'hépatite B n'a pas été éliminé (Flaquet, 2012).

Cependant, le traitement à base de plantes était bien toléré, il n'y avait pas d'effets indésirables, et l'observance était bonne. D'autres essais cliniques sont nécessaires pour déterminer si ce traitement aide les patients atteints d'hépatite symptomatique ou à prévenir les conséquences à long terme de l'hépatite virale chronique (Willcox et al., 2012).

Un essai prospectif contrôlé et randomisé de la forme galénique de capsules de poudre de *Combretum micranthum* sur la tension artérielle a été mené, et au bout de quatre semaines 37% des patients avaient une TA normalisée (Seck et al., 2017).

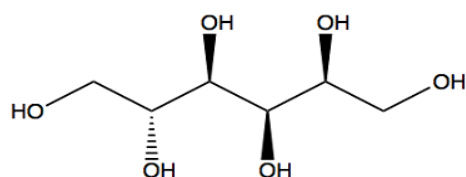
#### **4.13. Constituants chimiques :**

*Combretum micranthum* contient de nombreux constituants chimiques :

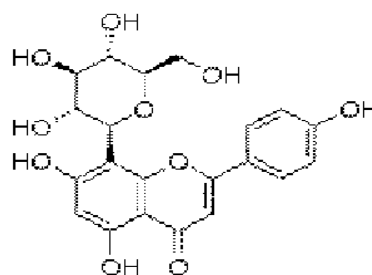
Pousset et Bassene en 1982 ; Bassene, Olschwang et Pousset en 1981 ont signalé la présence des substances suivantes : sucres (sorbitol (a), inositol) ; flavonoïdes (C-hétérosides, vitexine(b), isotexine, orientine, homorientine) ; alcaloïdes (combretines A et B, stachydrine (c), choline ; tanins catéchiques ; acide gallique ; acides organiques : Malique, glycérique, glycolique, etc. ; matières minérales (en particulier du nitrate de potassium).

D'autres auteurs ont signalé la présence les coumarines, les stérols, les glucides (inositol, mannitol, sorbitol) et les terpénoïdes (Willcox, et al., 2012).

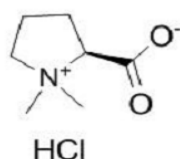
Une enquête sur l'activité phytochimique et biologique de *Combretum micranthum* a révélé la présence de nombreux composés bioactifs tels que les flavonoïdes, les terpénoïdes, les stéroïdes et les alcaloïdes ayant de nombreuses activités biologiques (Kpemissi et al., 2019)



Sorbitol (a)



Vitexine (b)



Stachydrine (c)

Figure 9 : Structures chimiques de quelques composés isolés de *Combretum micranthum*.

**4.14. Test d'identité et de pureté :** Pas de données antérieures.

**4.15. Empreintes chromatographiques :** Pas de données antérieures.

**4.16. Macroscopie :**

Les feuilles sont opposées ovales, courtement cunées à la base, acuminées au sommet, de la nervure centrale partent 4 à 6 paires de nervures secondaires ; cette nervure centrale mesure en moyenne 5 à 8 cm de longueur. Le pétiole mesure 2 à 10 mm ; le limbe qui mesure 5 à 9 cm de long sur 2 à 5 cm de large, est couvert d'écaillés rougeâtres sur la face inférieure avec des touffes de poils à l'aisselle des nervures latérales (Kerharo et Adam., 1974 ; Bouaré, 1995 ; Kamaté, 1998).

**4.17. Microscopie :**

L'observation microscopique de la poudre de feuilles de *Combretum micranthum* a permis de distinguer les éléments suivants : des fragments d'épidermes avec des tissus palissadiques, des poils étalés en rosette, des poils tecteurs unicellulaires, une assise palissadiques, des fibres péricycliques, des macles d'oxalate de calcium, un fragment de tissu parenchymateux, des stomates de type anisocytique, des fragments de poils tecteurs gris, un faisceau cribro-vasculaire arqué (Bouaré, 1995 ; Kamaté, 1998 ; Sangaré 2005).

#### 4.18. Matériel végétal en poudre :

La poudre de feuilles de *Combretum micranthum* est de couleur verte, avec une odeur faible et une saveur astringente et légèrement amère (Bouaré, 1995 ;Kamaté, 1998 ; Sangaré, 2005).

#### 4.19. Données de sécurité :

L'utilisation de l'extrait aqueux des feuilles de *Combretum micranthum* à court terme n'induit pas de toxicité, par contre son utilisation à long terme peut entraîner une toxicité hépatique (Muttaka et al., 2016).

#### 4.20. Monographie du MTA : HEPATISANE<sup>®</sup> sachets (Ministère de la Santé, 1998)



Figure 10: HEPATISANE<sup>®</sup> sachets

- **Actions thérapeutiques**

Cholérétiques et cholagogues.

- **Indications thérapeutiques**

Traitement symptomatique des troubles dyspeptiques (constipation, flatulence, état saburral du réveil matinal, anorexie, somnolence postprandiale).

- **Précaution d'emploi :**

Dans l'indication de l'insuffisance hépatique, prendre le médicament le matin à jeun et le soir au coucher.

L'HEPATISANE<sup>®</sup> agit bien sur les symptômes dyspeptiques et grippaux dans les hépatites.

- **Contre-indications :**

Insuffisances hépatocellulaires graves, obstruction des voies biliaires, insuffisance rénale sévère.

- **Dosage et formes galéniques :**

Paquet de 14 sachets unidoses de 10 g de *Combretum micranthum*.

- **Conservation :** endroits frais et secs.

## 5. Monographie de *Senna italica* (anciennement appelé *Cassia italica*) Mill. (Cesalpiniaceae) (LAXA CASSIA® sachets)

### 5.1. Nom botanique : *Senna italica* Mill.

### 5.2. Systématique :

Cette systématique a été établie selon la classification d'Angiospermes (APG III).

- **Règne** : Plantae
- **Sous-règne** : Chlorobionta ou Viriplantae
- **Infra-règne** : Streptophyta
- **Embranchement** : Tracheobionta ou Tracheophyta
- **Clade** : Angiospermes (*Magnoliophyta*)
- **Clade** : Dicotylédones vraies
- **Clade** : Noyau des Dicotylédones vraies
- **Clade** : Rosidées
- **Clade** : Fabidées
- **Ordre** : Fabales
- **Famille** : Fabaceae
- **Sous-famille** : Caesalpinioideae
- **Genre** : *Senna*
- **Espèce** : *italica*

### 5.3. Synonymes : (Kerharo et Adam, 1974 ; Crete, 1965)

- *Cassia aschrek* FORSK ;
- *Cassia italica*. MILL ;
- *Cassia aboveta* COLLARD.

### 5.4. Noms en langues locales : (Kerharo et Adam, 1974)

- Bambara            Bali, Marka, Sumatola
- Peulh                Balebaléhi, Wabderehi

### 5.5. Description botanique :

La plante est une herbacée annuelle ou bisannuelle, ou un petit arbuste caducifolié, haute de 30 à 60 cm, souvent à tiges prostrées (Mugnier, 2008 ; Prota).

#### Feuilles

Les feuilles sont composées paripennées alternes, disposées en spirale, le rachis long de 7 à 16 cm portant 5 à 6 paires de folioles allant en grandissant légèrement vers le sommet du rachis.

Deux stipules étroitement triangulaires à ovales triangulaires, de 3 à 9 mm de long, défléchis au début, plus ou moins persistantes. Le pétiole de 1,5 à 2,5 cm de long avant la première paire de foliole, les pétiolules sont longs de 1 mm. Les folioles sont glauques, glabres, oblongues-ovales ou étroitement elliptiques à elliptiques, longues de 1,5 à 4 cm, larges de 0,8 à 2,5cm, base cunéiforme, à inégale, sommet largement arrondi et mucroné de 8 à 10 nervures latérales. L'apex est arrondi à obtus, brièvement poilu sur les deux faces (Hutschinson et *al.*, 1954 ; Fortin et *al.*, 2000 ; Mugnier, 2008 ; Prota).

### **Tige**

La tige est légèrement anguleuse (Mugnier, 2008).

### **Inflorescence**

L'inflorescence est en grappe axillaire plus ou moins spiciforme, érigée, de 2 à 25 cm de long, possédant jusqu'à vingt fleurs, bractées rhombiques à ovales, à courte pointe, atteignant 5 mm de long et 10 mm de large (Fortin et *al.*, 2000 ; Prota).

### **Fleurs**

Les fleurs sont jaunes pâles, bisexuées, zygomorphes, à cinq pétales obovales, atteignant 13 mm de long, fleurs en grappe simple. Les sépales sont inégaux, oblongs, elliptiques, atteignant 5 mm de long, obtus à l'apex. On observe dix étamines, les deux du bas étant les plus grosses, cinq de taille moyenne, trois courtes et stériles, l'ovaire supère, à courts poils raides, le style atteint 6 mm de long (Fortin et *al.*, 2000 ; Prota).

### **Fruit**

La gousse est aplatie et oblongue, arquée, longue de 2,5 à 6 cm, large de 1,2 à 2 cm, les extrémités largement arrondies, avec un rebord parcourant le long du milieu de chaque valve, le sommet recourbé vers le haut, déhiscente par deux valves, contenant de nombreuses graines.

**Graines** oblongues-ovales, comprimés de 6 à 7,5 mm de long et 1,5 à 2,5 mm de large, pourvues d'une petite aréole sur chaque face (Mugnier, 2008 ; Prota).

### **5.6. Numéro du spécimen de l'herbier :**

Mali : N° 0963. Blendio. (20/05/1997).

### **5.7. Habitat et répartition géographique :**

La plante se rencontre dans la région sahélienne, hors des zones inondables. Elle est rarement abondante et vit surtout en petits peuplements. (Fortin et *al.*, 2000).

**5.8. Partie utilisée :** Les folioles.

**5.9. Autres parties utilisées :** Les racines, les gousses.

### **5.10. Utilisations ethno médicales :**

La plante fut inscrite à la pharmacopée française en 1949, mais elle n'y figure pas dans la VII<sup>e</sup> édition (1965), car la drogue est considérée moins active que les autres sénéés officinaux *Cassia angustifolia* et *Cassia acutifolia*. Elle est cependant encore exportée en Europe pour l'herboristerie. L'usage de ce séné est limité à son aire de dispersion, c'est-à-dire les régions sahéliennes. Les prescriptions sont donc le fait de tradipraticiens wolof, peul, toucouleur au Sénégal (Fortin et al., 2000).

Les gousses souvent improprement appelées follicules, sont peu employées, par contre, les folioles, soit seules, soit associées au *Tamarindus indica*, au *Maytenus senegalensis*, au *Cassia sieberiana* et au *Securinega virosa*, sont prescrites comme purgatives cathartiques pour traiter ou soulager les constipations, les helminthiases, les affections hépatobiliaires (ictères, fièvre jaune) et les maladies vénériennes. La macération de racines est indiquée pour soigner les coliques (Fortin et al., 2000).

Au Burkina-Faso, le Père De La Pradilla (1978) indique l'utilisation des tiges feuillées avec ou sans fructifères, en association avec les fruits sans graines du *Tamaradus indica* contre les affections intestinales des enfants se manifestant par des selles glaireuses.

En Afrique de l'Est (Kokwaro, 1976), la décoction des feuilles est indiquée pour le traitement de la blennorragie. Les racines sont prescrites comme purgatifs.

En Afrique du Nord (Boulos, 1983), les folioles et les gousses sont bien connues pour leur effet purgatif. Les graines pilées sont prescrites dans certaines maladies affectant les yeux.

Séchées et pulvérisées, les feuilles sont appliquées en pansement sur les ulcères et les brûlures (Nykiema, 1993).

Les racines sont utilisées en macération contre les coliques (Nykiema, 1993).

### **5.11. Activités biologiques et pharmacologiques :**

*Senna italica* possède plusieurs activités pharmacologiques : elle est purgative, anticolique, anti-blennorragique, antibiotique, cholérétique, laxative... (Fortin et al., 2000).

- **Effet hypoglycémique et anti-obésité potentiel**

(Malematjia et al., 2018) ont démontré que l'extrait acétonique de feuilles de *Senna italica* à la dose de 10 µg / mL stimule de l'absorption du glucose par la voie dépendante et joue un effet anti-glycation.

- **Activités antioxydantes, antibactériennes et antiprolifératives**

Les activités antibactériennes (contre *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus* avec des CMI allant de 0,08 à 0,16 mg / mL), antioxydantes et antiprolifératives ont été démontrées avec l'extrait à l'acétone des racines de *Senna italica* (Masoko et al., 2009).

- **Activité antiinflammatoire**

(Sermakkani et al., 2012) ont démontré que l'extrait méthanolique des feuilles de *Senna italica* possèdent des propriétés anti-inflammatoires importantes.

### **5.12. Données cliniques :**

Les folioles et les gousses de *Senna italica* ont une activité analogue qui se manifeste par voie orale ou rectale. L'action s'exerçant au niveau du colon. Le séné, administré par voie buccale n'agit qu'après 10 à 12 heures, alors qu'il est rapidement efficace en lavement. PARIS stipule que le mécanisme aurait lieu au niveau du gros intestin par diminution de la résorption d'eau et augmentation de la motilité, et par la suite du débit intestinal (Kerharo et Adam, 1974)

En plus, l'action laxative des feuilles de *Senna italica* est confirmée dans l'étude clinique effectuée par (Sall, 1984) à l'hôpital Aristide Le Dantec de Dakar.

### **5.13. Constituants chimiques :**

Les feuilles et les fruits sont riches en sennosides (glycosides d'antraquinones) (Willcox et al., 2012).

Les folioles du séné renferment 8 à 10 % d'eau, des matières minérales (10 à 12 %), du mucilage, des pigments flavoniques, un polyol (le pinitol (a)) de la résine et des dérivés anthracéniques (antraquinones libres et anthrasénosides). Les anthrasénosides sont représentés principalement par les sennosides A et B qui constituent la majeure partie des hétérosides des gousses, mais un peu moins de la moitié de ceux des folioles. On retrouve aussi des sennosides C et D (Fortin et al., 2000).

Les antraquinones libres existent en faible quantité et sont représentées par la théïne, accompagnée par un peu de chrysophanol (b) et d'aléo-émodol. La rhéine (c) aussi a été extraite (Anchel, 1949).

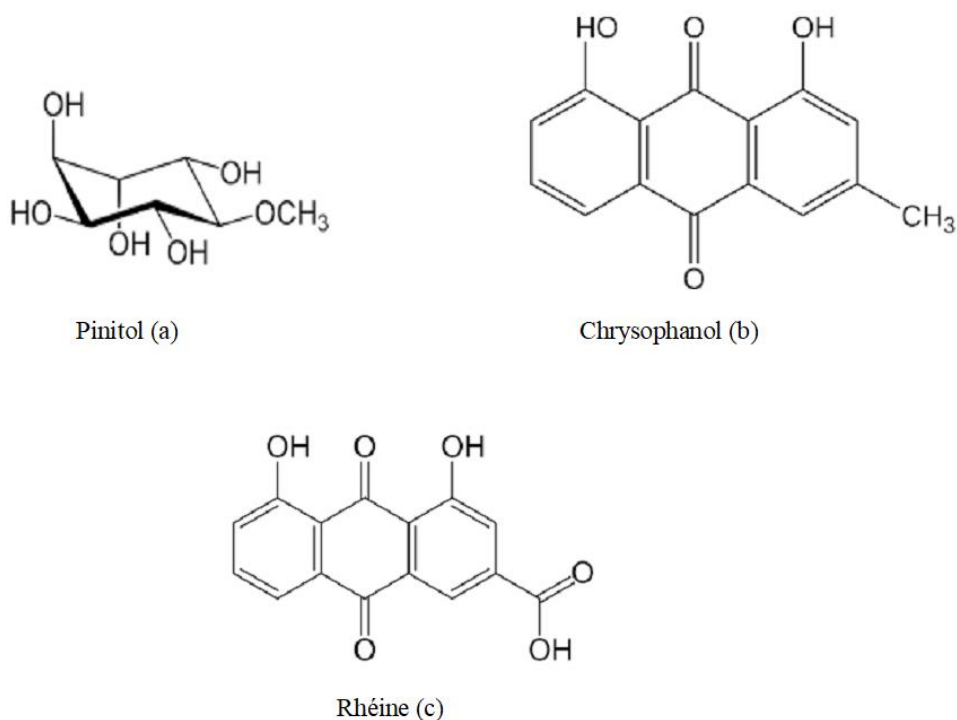


Figure 11: Structures chimiques de quelques constituants de *Senna italica*.

**5.14. Test d'identité et de pureté :** Pas de données antérieures.

**5.15. Empreintes chromatographiques :** Pas de données antérieures.

**5.16. Macroscopie :**

Les feuilles sont glauques, glabres, alternes, paripennées avec 5 à 6 paires de folioles obliquement oblongues, obovales, arrondies aux deux extrémités avec des sommets en pointes (Berhaut, 1967).

**5.17. Microscopie :**

L'examen microscopique de la poudre de folioles de *Senna italica* a montré la présence de cellules épidermiques à parois rectilignes, à cuticule striée, à stomates paracytiques, les poils sont côniques et pluricellulaires unisériés ; les fibres sont lignifiées avec absence de prisme d'oxalate de calcium (Dembélé, 1996).

**5.18. Matériel végétal en poudre :**

La poudre des folioles de *Senna italica* est inodore et a une saveur légèrement amère (Dembélé, 1996).



### 5.19. Données de sécurité :

L'extrait éthanolique brut de *Senna italica* a des propriétés dépressives sur le SNC, qui se manifeste par une antinociception et une sédation (Ali et *al.*, 1997).

L'utilisation des graines de *Senna italica* à 10% chez les poussins Bovins entraîne une diminution du poids corporel et de l'efficacité de l'utilisation des aliments et une entéro-hépatonephrotoxicité (Bakhiet et Amel, 1996).

### 5.20. Monographie du MTA : LAXA CASSIA® sachets (Ministère de la Santé, 1998)



Figure 12: LAXA-CASSIA Sachets.

- **Actions thérapeutiques :**

Laxative ; modifie les échanges électrolytiques intestinaux et stimule la motricité colique.

- **Indications thérapeutiques**

Traitement symptomatique de la constipation.

- **Précaution d'emploi :**

Commencer le traitement par 1 sachet. En cas d'insatisfaction, augmenter la dose à 2 sachets. Une utilisation prolongée est déconseillée car elle peut entraîner la maladie des « laxatifs » avec colopathie fonctionnelle, mélanose, rectocolite.

- **Contre-indications**

Pas de données concernant cet aspect.

- **Dosage et formes galéniques**

Paquet de 4 sachets unidoses de 5 g de *Senna italica*.

- **Conservation :** Endroit sec.

**6. Monographie de *Senna occidentalis* L. (Cesalpiniaceae), *Lippia chevalieri* Moldenke (Verbenaceae) et *Spilanthes oleracea* L. (Jansen) (Asteraceae) (MALARIAL 5<sup>®</sup> sachets)**

Ce MTA est fait à partir de trois plantes :

**6.1. Monographie de *Senna occidentalis* L. (anciennement appelé *Cassia occidentalis*)**

**6.1.1. Nom botanique : *Senna occidentalis* L.**

**6.1.2. Systématique :**

Cette systématique a été établie selon la classification d'Angiosperme (APG III).

- **Règne :** Plantae
- **Clade :** Angiospermes
- **Clade :** Dicotylédones vraies
- **Clade :** Rosidées
- **Clade :** Fabidées
- **Ordre :** Fabales
- **Famille :** Fabaceae
- **Sous-Familles :** Caesalpiniaceae
- **Tribu :** Cassaieae
- **Sous-tribu :** Cassiinae
- **Genre :** *Senna*
- **Espèce :** *occidentalis*

**6.1.3. Synonymes : (OOAS, 2013)**

- *Cassia occidentalis*,
- *Ditremexa occidentalis* (L) Britt & Rose,
- *Senna alexandrina*,
- *Cassia caroliniana* Walter,
- *Cassia foetida* Persoon.

**6.1.4. Noms en langues locales : (OOAS, 2013)**

- Bambara                    M'balanbalanfing
- Peuhl                        Tasbati

**6.1.5. Description botanique de la plante :**

La plante est une herbacée annuelle ou semi-vivace haute de 50 cm à 1 m ou davantage.

## **Feuilles**

Les feuilles sont paripennées alternes. Le rachis est long de 10 à 25 cm portant 3 à 5 paires de folioles (exceptionnellement jusqu'à 8 paires) allant en augmentant de grandeur vers le sommet du rachis. Les folioles sont ovales elliptiques longues de 3 à 10 cm, larges de 1,5 à 4 cm, base dissymétrique arrondie ou en coin large, sommet en pointe acuminée. 5 à 10 paires de nervures latérales. La surface est à peu près glabre. Les pétioles sont longs de 2 à 4 cm ou davantage, avant la première paire de folioles : une gouttière dessus et avant la base épaissie, une forte verrue violacée. Au sommet du rachis une bractée linéaire. On observe des glandes noires à la base du pétiole. Les stipules sont filiformes, caduques (Fortin et *al.*, 2000 ; Mugnier, 2008).

## **Fleurs**

Les fleurs sont jaunes par 2 à 5 cm au sommet des rameaux ou au sommet d'un pédoncule axillaire long de 2 à 4 cm, les pédicelles sont de 6 à 8 mm. La corolle large de 3 à 4 cm, à 5 pétales inégaux, bien séparés, le pétale supérieur plus large. Le calice à 4 sépales linéaires elliptiques, l'inférieur ovale. Une bractée à la base des pédicelles (Mugnier, 2008).

## **Fruit**

La gousse est étroite, aplatie, brunâtre long de 10 à 15 cm et large de 7 à 8 mm, facilement arquée, le sommet obtus. La gousse peut contenir 10 à 50 graines signalées obliquement à l'extérieur des valves (Fortin et *al.*, 2000 ; Mugnier, 2008).

### **6.1.6. Numéro du spécimen de l'herbier (OOAS, 2013) :**

Ghana: GC45900

Mali: 1525 (DMT)

### **6.1.7. Habitat et répartition géographique :**

C'est une mauvaise herbe commune qui se retrouve sur les terrains vagues dans les villages et les villes et le long des routes pantropicales (OOAS, 2013).

La plante est originaire des zones tropicales et subtropicales d'Amérique et elle est répandue sur l'ensemble des tropiques (CFP, 2015).

### **6.1.8. Partie utilisée de la plante :** Les feuilles.

### **6.1.9. Autres parties utilisées :** Les racines, la plante entière, la graine.

### **6.1.10. Utilisations ethnomédicales :**

Les tradipraticiens reconnaissent à la plante une multitude d'indications thérapeutiques. Les feuilles, les racines ou la plante entière s'emploient en usage interne pour le traitement de la stérilité, des maux de ventre, des règles douloureuses, des maladies vénériennes, des

helminthiases, des hépatites et du paludisme ; en usage externe pour soigner les rhumatismes, les paralysies, les brûlures, les maladies oculaires, les maux de tête, les foulures, les entorses, etc. En aromathérapie, on utilise l'odeur particulière de l'herbe puante pour traiter les accès de fièvre ; pour ce faire, on couche le malade sur un lit de feuilles fraîches et froissées. Les feuilles pilées sont appliquées en cataplasme sur les œdèmes pour les réduire et sur les abcès pour les faire murir. De la même façon, les feuilles fraîches et pilées sont placées sur les plaies causées par le ver de Guinée pour provoquer son expulsion (Fortin et *al.*, 2000).

Berhaut a signalé que la décoction de feuilles (30 g pour 250 mL d'eau) provoque une transpiration abondante soulageant les états fébriles. Selon le même auteur, une préparation à base de racines ou de feuilles fraîches, à dose de 30 g de racines ou 75 g de feuilles par litre d'eau, après réduction par ébullition à 750 mL, est donnée à boire à petites doses pendant la journée, comme tonique et antianémique (Berhaut, 1975).

L'infusion des feuilles est prescrite aux enfants comme vermifuge et laxatif doux.

Une décoction de l'écorce (1 g pour 50 mL d'eau) constituerait un bon fébrifuge.

La racine est considérée comme tonique, un diurétique, un fortifiant et un stimulant. Toujours selon Berhaut, la décoction de 3 g de racines pour 330 mL d'eau est indiquée comme antihelminthique. Cependant, une dose légèrement supérieure (environ 5 g par 300 mL d'eau) produirait d'intenses coliques.

Les graines légèrement torrifiées sont quelquefois employées comme succédané du café, en décoction à la dose de 15 g pour 500 mL d'eau, elles sont prescrites comme fébrifuge, tonique, antianémique et pour régulariser le flux menstruel. La graine renferme une toxalbumine qui est réputée toxique pour le bétail qui, d'ailleurs, ne recherche pas cette plante comme fourrage (il en est de même pour une espèce très voisine, le *Cassia tora*).

Au Mali, la plante entre dans la composition d'un grand nombre de médicaments traditionnels. L'infusion des feuilles avec du miel est indiquée pour cesser les vomissements accompagnant les crises de paludisme. Les feuilles, en association avec les gousses de piment (*Capsicum sp.*) et du kanwan (alun en haoussa), sont appliquées sur les régions atteintes par le ver de Guinée. Un traitement contre les rhumatismes associe trois fagots de *C. occidentalis* à autant de *Ficus thonningii* dans une décoction qu'on laisse refroidir toute une nuit, et à laquelle on additionne, le lendemain, de « l'eau de lessive » et du lait caillé.

Le filtrat d'une eau préalablement bouillie ayant été en macération pendant 24 heures avec de la poudre de racines, additionné de jus de citron, est préconisé dans le traitement de la diarrhée et des vomissements (Traoré, 1983).

Au Burkina-Faso, la décoction de feuilles, en association avec *Ocimum basilicum* en inhalation, et en lotion sur les régions affectées, pour traiter les douleurs frontales. Les feuilles fraîches frottées sur les régions atteintes sont recommandées contre les œdèmes. (De La Pradilla, 1981). En Afrique de l'Est, les maux de ventre tenaces sont traités avec une macération de racines et d'eau froide. La posologie indiquée est d'une cuillerée à thé toutes les 4 heures (Kokwaro, 1976).

La fumigation de feuilles (bains de vapeur) est recommandée pour le traitement de la fièvre ; pour le même usage, on préconise aussi la friction du corps avec les feuilles.

Aux Antilles, les feuilles sont recommandées pour traiter la constipation, la névralgie, la fièvre et les refroidissements. La racine est réputée diurétique, abortive et purgative. La décoction des graines est indiquée pour soigner les palpitations, les refroidissements et les insuffisances cardiaques ; séchées, les graines sont prescrites, en infusion, dans le traitement des désordres de l'appareil rénal et urinaire, de la malaria, de l'hypertension et des palpitations. Les bains de racines sont indiqués pour soigner les maladies de la peau (Ayensu, 1981).

Au Salvador et au Guatemala, les racines sont considérées comme antispasmodiques, la décoction est recommandée pour le traitement des menstruations difficiles, de l'hystérie et des rhumatismes. Les feuilles entrent dans la fabrication d'un onguent utilisé pour soigner les plaies de vers annulaires (Morton, 1981).

Au Costa-Rica, l'infusion des racines est indiquée pour le traitement des troubles du foie (Fortin et al., 2000).

#### **6.1.11. Activités biologiques et pharmacologiques :**

Plusieurs études scientifiques ont montré que *Senna occidentalis* possède des propriétés antibiotique, anti-inflammatoire, vermifuge, abortive, cholagogue, cicatrisante, diurétique, laxative et tonique (Ake, 1983 ; Morton, 1981 ; Robineau 1989 ; Chukwujekwu et al. 2006).

Les parties aériennes de la plante (feuilles, fruits et feuilles) ont des propriétés purgatives (Watt et Breyer-Brandwijk, 1962).

- **Effets ostéogénique et préventif de l'ostéopénie induite par les glucocorticoïdes** (Pal et al., 2019) ont démontré que l'extrait éthanolique de *Senna occidentalis* a des effets ostéogéniques et anti-résorptifs.

- **Action anti-inflammatoire**

Les résultats d'une étude faite par (Xu et al., 2018) ont montré que les anthraquinones dérivés des feuilles de *Senna occidentalis* ont des propriétés anti-inflammatoires.

- **Activité antibactérienne et antiparasitaire**

Les extraits aqueux de feuilles de *Senna occidentalis* ont montré une activité antibactérienne à large spectre contre *Bacillus subtilis* et *Staphylococcus aureus* (Samy et Ignacimuthu, 2000) et les extraits au benzène et à l'éther des feuilles, des racines et des graines ont également démontré une activité contre les bactéries Gram-positives et Gram-négatives (Ikram et al., 1978).

Une étude menée par (Tona et al., 1999) a également montré que les extraits éthanoliques et au dichlorométhane des feuilles possédaient un effet antiparasitaire *in vitro*, tandis que les extraits éthanolique, dichlorométhane et aqueux de l'écorce de racine lyophilisée produisent les chimio suppressions de la parasitémie d'une manière dose-dépendante ; l'extrait éthanolique lipophilisé était le plus actif (Tona et al, 1999 ; Tona et al, 2001 ; Tona et al, 2004).

(Bhagat et Saxena, 2010) ont démontré que l'extrait aqueux de *Senna occidentalis* (plante entière) *in vitro* possède une bonne activité antibactérienne.

- **Activité antimutagène, anticancérigène**

Des études *in vivo* et *in vitro* ont démontré que les extraits aqueux de la plante possèdent une activité antimutagène contre la mutagénicité induite par le benzo-alpha pyrène et cyclophosphamide (Sharma et al., 1999 ; Sharma et al., 2000 ; Sharma et al., 2001).

(Bhagat et Saxena, 2010) ont démontré que l'extrait aqueux de *Senna occidentalis* (plante entière) *in vitro* possède une bonne activité contre les lignées cellulaires cancéreuses humaines.

- **Activité antidiabétique et hépatoprotectrice**

(Jafri et al., 1999) ont démontré que l'activité hépatoprotectrice de *Senna occidentalis* est présente dans l'extarit aqueux-éthanolique de la plante.

L'extrait aqueux a montré une activité anti-hyperglycémique importante chez les rats diabétiques normaux et induits par l'alloxane (Verma et al., 2010).

#### **6.1.12. Données cliniques :**

L'efficacité de *Senna occidentalis* comme stimulant pour la repigmentation de la peau dans le vitiligo a été démontrée dans des études précliniques et cliniques (Babitha et al., 2011).

#### **6.1.13. Constituants chimiques :**

De nombreuses études phytochimiques ont montré la présence de nombreux constituants dans différentes parties de *Senna occidentalis*:

Dans les graines, il a été signalé, la présence de toxalbumine, d'un alcaloïde (le N-méthyl-morphine), d'acide chrysophanique (a), d'émodine (b), de rhéine, du physcion (c) (ou rhéochrysidine) qui existerait sous trois formes :( dianthrone, anthronique et anthraquinonique).

On note aussi la présence d'une huile volatile (Fortin *et al.*, 2000) , de sucres et d'acides gras, de tanins et un dérivé azoté (la N-méthylmorpholine) et des phytostérols d'anthraquinoniques (par exemple les sennosides, le chrysophanol, le physcion, le helminthosporine, l'émodine), et d'huiles grasses (Chukwujekwu *et al.*, 2006 ; Chauhan *et al.*, 2001 ; Purwar *et al.*, 2003 ; Hatano *et al.*, 1999; Ikram *et al.*, 1978 ; Glasby, 1991; Rai et Shok, 1983 ; Gupta *et al.*, 2005).

Selon les auteurs, les feuilles contiendraient de 0,45 à 2,7 % de dérivés anthracéniques constitués en majorité de physcion (faible valeur purgative), de vitexine, d'acide Y-amino-butérique (hypotenseur) et de l'acide chrysophanique (antifongique) (Fortin *et al.*, 2000).

Les feuilles contiennent des flavonoïdes (jacein 7-rhamnoside, mattencinol 7-rhamnoside, matteucinol 7-rhamnoside, jaceidin-7-rhamnoside, cassiaoccidentales A et B et C), des triterpènes, des saponines et des anthraquinones (en faibles quantité) (CFP, 2015).

Dans les fleurs, deux anthraquinones ont été identifiés : physcion et émodine (CFP, 2015).

Dans la racine, il existe de nombreux dérivés anthracéniques, dont une autre anthraquinone : la rhéine (c).

Un nouveau triterpénoïde du cycloartane, appelé acide cycloccidentalique et son glucoside, cycloccidentalside VI (2) ont été isolés de la plante entière de *Cassia occidentalis* (Li et Li, 2017).

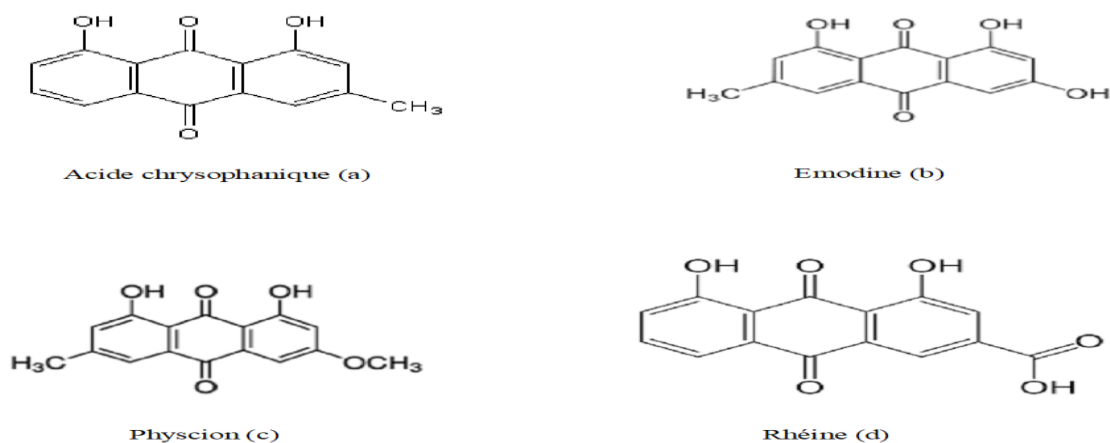


Figure 13 : Structures chimiques de quelques constituants de *Senna occidentalis*.

#### 6.1.14. Test d'identité et de pureté : (OOAS, 2013)

Teneur en humidité: 8,84%

Cendre totale: 11,54%

Substances extractibles par l'eau: pas moins de 21,64%

Substances extractibles par l'éthanol (70%): pas moins de 21,17%

#### **6.1.15. Empreintes chromatographique : (OOAS, 2013)**

Extrait chloroformique

L'analyse par chromatographie CCM avec phase stationnaire : gel de silice (0,25 mm) G60F254, et phase mobile : éther de pétrole (40 - 60°C)/chloroforme [2:8 v/v], la révélation est réalisée par pulvérisation du mélange anisaldéhyde (0,5mL) et d'acide acétique glacial (10 mL), 85 mL de méthanol et 5 mL d'acide sulfurique concentré, puis chauffé à 100-110°C pendant 5-10 mn. Présence de huit taches distinctes avec valeurs  $R_f$  de 0,71 (rose), 0,64 (rose), 0,55 (gris-foncé), 0,35 (rose), 0,29 (rose), 0,21 (marron), 0,19 (violet) et 0,09 (vert).

#### **6.1.16. Macroscopie :**

La feuille de *Senna occidentalis* est de couleur verte, elle est ovale acuminée au sommet (Diarra, 1996)

#### **6.1.17. Microscopie :**

L'examen microscopique de la poudre de feuilles présente de rares poils tecteurs unicellulaires, des fragments de tissus épidermiques avec stomates, des grains d'amidons, des fragments de tissus fibreux cristallifères, des cristaux d'oxalate de calcium, des fragments de tissu épidermique (Diarra, 1996 ; OOAS, 2013).

#### **6.1.18. Matériel végétal en poudre :**

La poudre de feuilles de *Senna occidentalis* a une odeur désagréable, caractéristique et une saveur mucillagineuse (Diarra, 1996), amère (OOAS, 2013)

#### **6.1.19. Données de sécurité :**

La DL50 de l'extrait aqueux des feuilles chez la souris sur une période de 24 heures était supérieure à 2000 mg/kg. Les études de toxicité aiguë n'ont pas montré de signes cliniques de toxicité après traitement des souris mâles et femelles (500 à 2000 mg/kg) pendant 14 jours.

Dans une étude de toxicité sub-chronique, l'administration répétée de l'extrait aqueux peut provoquer une hypoglycémie et un dysfonctionnement du foie et du rein chez les rats.

La toxicité des fèves fraîches ou séchées a été démontrée dans plusieurs études animales.

La DL50 est de 1 g/kg pour les souris et les rats. La toxicité est attribuée à des alcaloïdes, à différents anthraquinones et à leurs dérivés, mais les toxines spécifiques n'ont pas été identifiées.

Le spectre et l'histopathologie clinique d'empoisonnement par *Senna occidentalis* chez les enfants ressemblent à ceux de la toxicité chez l'animal, affectant principalement le foie, le muscle squelettique et les tissus du cerveau. Le taux de létalité en cas d'intoxication aiguë sévère est de 75-80% chez les enfants (Vashishtha et al., 2009). L'ingestion de fortes doses de feuilles



peut exposer des personnes au risque d'hépatotoxicité (Vanderperren et *al.*, 2005 ; Borrelli et *al.*, 2005 ; Nuhu et Aliyu, 2008).

Les études de toxicité aiguë menées chez les rats ont révélé que les extraits hydroalcooliques de la tige et des feuilles ont été bien tolérés, la DL50 était supérieure à 5 g/kg. L'administration subaiguë orale pendant la grossesse chez les rats femelles Wistar n'a montré statistiquement aucune différence significative entre le rat témoin et les groupes traités en termes de progéniture/liaison; le fœtus, le placenta et le poids de l'ovaire, le nombre d'implantation et de sites de résorption, le nombre de corps jaunes dans les ovaires et le taux de perte de la pré et post-implantation (Aragão, et *al.*, 2009).

Le traitement subaigu avec les extraits hydroalcooliques de tige et de feuille n'a pas modifié le gain de poids corporel, la consommation en nourriture et eau et les profils hématologiques et biochimiques; aucun changement dans les caractéristiques macroscopiques et microscopiques des organes n'a été observé chez les rats (Silva et *al.*, 2011).

## **6.2. Monographie de *Lippia chevalieri* Moldenke :**

**6.2.1. Nom botanique :** *Lippia chevalieri* Moldenke.

**6.2.2. Systématique :**

Cette systématique a été établie selon la classification d'Angiosperme (APG III).

- **Règne :** Plantae
- **Clade :** Angiospermes
- **Clade :** Dicotylédones vraies
- **Clade :** Astéridées
- **Clade :** Lamiidées
- **Ordre :** Lamiales
- **Famille :** Verbenaceae
- **Genre :** *Lippia*
- **Espèce :** *chevalieri*

**6.2.3. Synonymes :**

- *Lippia adoensis* Hochs (Fortin et *al.*, 2000),
- *Lippia rigosa* (Arbonier, 2009).

**6.2.4. Noms en langues locales :** (Fortin et *al.*, 2000)

- Bambara                      N'ganiba
- Peul                              borgal, baé-baé

### **6.2.5. Description botanique de la plante :**

La plante se présente comme arbrisseau ou sous-ligneux dressé en touffes, atteignant 2 à 5 m de haut, à souche vivace, à tiges quadrangulaires et pubescentes, ramifiées aux inflorescences. L'écorce est brun clair, plus ou moins lisse, à tranche fibreuse jaune verdâtre. Le rameau anguleux et pubescent à scabre, vert, pourpre ou jaunâtre. Stipule linéaire à sommet aigu (Fortin *et al.*, 2000 ; Mugnier, 2008).

#### **Feuilles**

Les feuilles sont verticillées par 2(3) ou 4, plus rarement par deux, oblongues ou étroitement elliptiques, à bord denté, plus ou moins scabre, à pubescence rose- blanchâtre dessous. De 5 à 18 mm de long et 1,5 à 6 cm de large, le sommet est acuminé et pointu, la base est atténuée ou en coin. Dégage une odeur de camphre au froissement. Le pétiole pubescent à scabre de 0,3 à 1,5 cm de long. Nervation pennée, 6-11 paires de nervures secondaires très ou peu saillantes, plus ou moins sécantes du bord du limbe. Nervilles sont parallèles et sécantes au bord du limbe (Fortin *et al.*, 2000 ; Mugnier, 2008).

#### **Fleurs**

Les fleurs sont larges de 5 à 7 mm, longues de 5 à 20 mm disposées en panicule corymbiforme terminale, tube de la corolle un peu plus large que le calice. La corolle a 4 lobes, dont un plus long, un peu échancré, blanchâtre teinté de jaune, de 2 à 4 mm de diamètre (Berhaut, 1967 ; Mugnier, 2008).

#### **Inflorescence**

L'inflorescence est en épis terminaux cylindriques, de 1,5 à 3 cm de long, groupés en ombelles longuement pédonculées (5 à 25 cm de long) et larges de 4 à 8 mm, portant à la base de petites fleurs blanches elliptiques dont le sommet est obtus et courtement acuminé (Fortin *et al.*, 2000 ; Mugnier, 2008).

#### **Fruits**

Les fruits sont secs s'ouvrant en deux à maturité pour libérer chacun deux graines lisses et brunâtres, d'environ 1 mm (Mugnier, 2008).

### **6.2.6. Numéro du spécimen de l'herbier :**

Mali : N° 0001. Kita (07/1963)

### **6.2.7. Habitat et répartition géographique :**

Les verbénacées sont assez communes dans la région soudano-guinéenne (Saloum, Sénégal oriental et Casamance), où elles colonisent les sous-bois des forêts claires et les bords de sentiers (Fortin *et al.*, 2000). Espèces des savanes soudano-guinéennes et guinéennes. La plante

est spontanée dans les jachères et sur les talus, généralement sur sols cuirassés ou gravillonnaires. Elle est très fréquente du Sénégal au Cameroun (Arbonier, 2009).

**6.2.8. Partie utilisée de la plante :** Les feuilles.

**6.2.9. Autres parties utilisées :** Les racines.

**6.2.10. Utilisations ethnomédicales :**

En médecine populaire, le thé de Gambie (ne pas confondre avec le *Lantana camara*, également appelé en wolof « du thé Gambie ») est utilisé en boisson théiforme, comme antigrippal, béchique et stimulant.

(Kheraro et Adam, 1974) rapporte que les guérisseurs peuls emploient le macéré de poudre de racines comme revigorant et calmant dans certaines affections de l'abdomen. Au Ghana, l'infusion des feuilles fraîches est prescrite pour le traitement de la fièvre, alors que l'infusion des feuilles séchées est recommandée contre les douleurs stomacales (Irvine, 1961).

En Côte-d'Ivoire, la décoction de feuilles et de racines est indiquée dans les affections gastro-intestinales et les entérites. En Guinée, la fumigation de feuilles ou le bain dans un décocté de feuilles est conseillée dans le traitement des troubles auditifs (Fortin et *al.*, 2000).

Au Nigeria, les infusions de feuilles sont utilisées comme sédatives et relaxantes (Pousset, 1989).

**6.2.11. Activités biologiques et pharmacologiques :**

*Lippia chevalieri* possède de nombreuses activités : antidiarrhéique, antigrippale, béchique, calmante, fébrifuge et revigorante-stimulante, anti-ictérique, cholérétique, convulsifiante (à forte dose), diurétique, emménagogue, revigorante et stimulante (Fortin et *al.*, 2000).

- **Activité antibactérienne**

Les huiles essentielles de *Lippia chevalieri* ont démontré des activités antibactériennes sur les bactéries à Gram négatif (Bassole et *al.*, 2003).

- **Activité antalgique**

Les extraits aqueux éthanolique de *Lippia* ont montré une activité inhibitrice et antalgique contre la douleur induite par l'acide acétique (Debella et *al.*, 2005).

**6.2.12. Données cliniques :**

Une étude pharmacologique a démontré chez les chats et les rats, une action hypotensive due à une action vasodilatatrice d'un extrait de *Lippia multiflora*. D'autre part, cet extrait provoque une réduction spontanée de l'activité motrice chez les souris et les rats avec un effet de relaxation musculaire (Pousset, 1989).

### 6.2.13. Constituants chimiques :

Palfray et *al.* (in Kerharo, 1974) ont trouvé dans la plante 40% d'huile essentielle dans les feuilles avec les constituants suivants : camphre (a), cinéol (b), bornéol (c), pinène (alpha pinène (d) et beta pinène (e)), camphène, limonène et acide acétique (Fortin et *al.*, 2000).

D'autres études phytochimiques ont montré la présence de caroténoïdes, de coumarines, de mucilages, de saponosides, de stérols (f), de triterpènes, de tanins et de flavonoïdes (Diarra et *al.*, 2019).

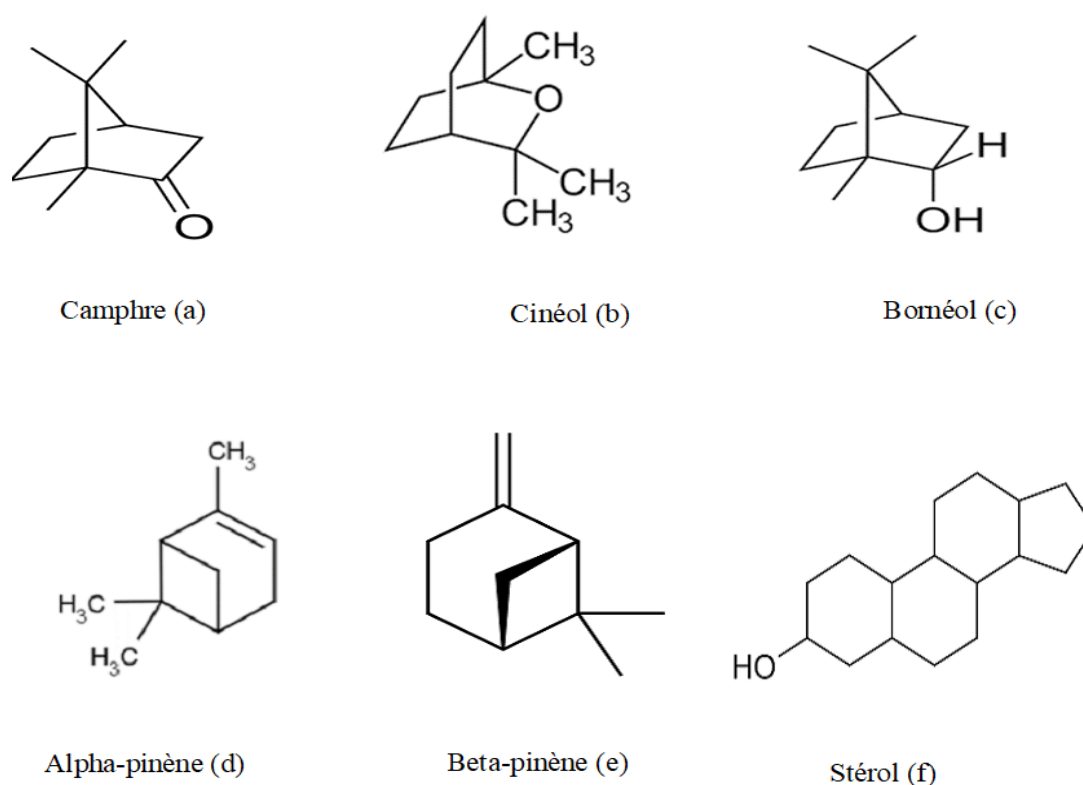


Figure 14: Structures chimiques de quelques constituants de *Lippia chevalieri*.

### 6.2.14. Test d'identité et de pureté : (Diarra et *al.*, 2019)

Lors d'une étude physicochimique des feuilles de *Lippia chevalieri*, le matériel végétal a été constitué par des poudres des feuilles des plants sauvages et cultivés de *Lippia chevalieri*. Les plants cultivés ont reçu trois traitements de fertilisation. Le premier traitement était le non apport de nutriment végétal (T0), le deuxième l'apport de nutriment à 5 t/ha (T1) et le troisième l'apport de nutriment à 10 t/ha (T2). Les feuilles étaient issues des plants cultivés récoltés 55 jours après repiquage (JAR), 73 JAR, 95 JAR, 116 JAR 161 JAR et de 224 JAR.

Une seule récolte a été réalisée avec les plants sauvages.

Les auteurs ont obtenu les résultats suivants : les cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique à 10% avec 5,33% pour les plants sauvages et 5,36% de moyenne pour les plants cultivés, étaient plus faibles par rapport aux cendres totales. Les teneurs en cendres totales étaient 21,11% pour les plants sauvages et 19,97% en moyenne pour les plants cultivés.

Le rendement le plus élevé par infusion a été obtenu avec les plants cultivés à la récolte de 161 JAR (T2) avec 37%. Il était de 24% avec les plants sauvages.

Par décoction, le meilleur rendement a été obtenu avec les plants cultivés à la récolte de 224 JAR (T0) avec 48%. Il était de 24% avec les plants sauvages. Les meilleurs rendements avec l'éthanol à 30% et 70% ont été obtenus avec les plants sauvages avec respectivement 11% et 13%. Avec l'éther de pétrole le meilleur rendement a été obtenu avec les plants cultivés à la récolte de 73 JAR (T2) avec 12%.

#### **6.2.15. Empreintes chromatographiques :** (Diarra et al., 2019)

Les réactions de caractérisation en tube et par CCM des plants sauvages et cultivés ont montré la présence de caroténoïdes, de coumarines, de mucilages, de saponosides, de stérols, de triterpènes, de tanins et de flavonoïdes. Les indices de mousse étaient inférieurs à 100.

#### **6.2.16. Macroscopie :**

Les feuilles sont verticillées par 2 (3) à 4, oblongues ou étroitement elliptiques, à bord denté, plus ou moins scabres, à pubescence blanchâtre dessous, avec 7 à 8 paires de nervures, à sommet acuminé et pointu, à base atténuée ou en coin (Diarra, 1996 ; Arbonier, 2009).

#### **6.2.17. Microscopie :**

Les éléments microscopiques de *Lippia chevalieri* sont : des parenchymes, un xylème spiralé, des faisceaux de fibres, des fragments d'épidermes avec des stomates, des poils tecteurs unicellulaires à sommet renflé, des poils sécréteurs, des vaisseaux spiralés, des fragments de tissu criblé, des cellules avec gouttelettes d'huile (Diarra, 1996 ; Diarra et al., 2019).

#### **6.2.18. Matériel végétal en poudre :**

La poudre de feuilles de *Lippia* est lisse et verdâtre, sans un goût particulier et aucune odeur caractéristique (Diarra et al., 2019).

Une autre étude a signalé que *Lippia chevalieri* a une odeur fortement aromatique et une saveur prononcée agréable (Diarra, 1996)

#### **6.2.19. Données de sécurité :** Pas de données antérieures.

### 6.3. Monographie de *Spilanthes oleracea* L. (Jansen)

#### 6.3.1. Nom botanique : *Spilanthes oleracea* (L.)

#### 6.3.2. Systématique :

Cette systématique a été établie selon la classification d'Angiosperme (APG III).

- **Règne** : Plantae
- **Clade** : Angiospermes
- **Clade** : Dicotylédones vraies
- **Clade** : Noyau des dicotylédones vraies
- **Clade** : Astéridées
- **Clade** : Campanulidées
- **Ordre** : Asterales
- **Famille** : Asteraceae
- **Genre** : *Spilanthes*
- **Espèce** : *oleracea*

#### 6.3.3. Synonyme :

*Acmella oleracea* (Willcox et al., 2012).

#### 6.3.4. Nom en langue locale :

- Bambara                      Farmani

#### 6.3.5. Description botanique de la plante :

La plante est une herbacée annuelle, rameuse, touffue, rampante étalée à la base car s'enracinant au niveau des nœuds inférieurs, puis ascendante haute de 15 à 50 cm (Jellal et al., 1996 ; Landouré, 2000 ; Mugnier, 2008).

##### **Feuilles**

Les feuilles sont glabres, opposées, simples, triangulaires et irrégulièrement crénelées ou denteés mais quelques fois entières. Le pétiole de 2 à 6,5 cm de long. Le limbe est généralement elliptique lancéolé, long de 2 à 5 cm, large de 9 à 15 mm, la base tronquée à brièvement atténuée, en coin obtus. L'apex est aigu à brièvement acuminé, le bord est denté. On observe deux nervures opposées, qui prennent naissance au-dessus de la base du limbe, 2 ou 3 autres nervures. Les dents sont larges, espacées sur les bords. Le pétiole est long de 5 à 9 mm parfois peu net (Jellal, 1996 ; Landouré, 2000 ; Mugnier, 2008 ; Prota).

##### **Tige**

La tige est érigée parfois décombante.

## **Inflorescence**

Le capitule est discoïde, atteignant 2,5 cm x 1,5 cm, bractées de l'involucre de 15 à 18, trisériées, atteignant 8 mm x 1 mm, l'apex est aigu. Les bractées du réceptacle sont de couleur paille, souvent teintées de rouge-violet, atteignant 6 mmx 1mm (Mugnier, 2008; Prota).

## **Fleurs**

Les fleurs sont jaunes, très petites, en capitule conique long de 5 à 8 mm, large de 5 mm à la base. La partie conique ne contient que des fleurs tubulaires. A la base du cône, quelques fleurs ligulées jaunes, échancrées au sommet. Les pédoncules longs de 2 à 5 cm, viennent à la bifurcation des rameaux, et aussi au sommet de ceux-ci. Les fleurs du disque 400 à 620, la corolle est pentamère (Mugnier, 2008 ; Prota).

## **Fruit**

Le fruit est un akène aplati, noirâtre, cilié sur les côtés, insérés sur le réceptacle aigu, alvéolé, long de 5 à 6 mm large de 1 mm. Le pappus est constitué de 2 soies (Landouré, 2000 ; Mugnier, 2008; Prota).

### **6.3.6. Numéro de l'herbier :**

Mali : N° 2670. Sotuba (09/26/2005).

### **6.3.7. Habitat et répartition géographique :**

Le genre *Spilanthes* est largement distribué partout dans les tropiques et les subtropiques et peut être trouvé dans les zones chaudes et humides des deux hémisphères (Jellal et *al.*, 1996).

**6.3.8. Partie utilisée de la plante :** Les capitules jaunes.

**6.3.9. Autres parties utilisées :** Les feuilles, les racines.

**6.3.10. Utilisations ethno médicales :** (Jellal et *al.*, 1998)

En Afrique et en Inde, les capitules sont utilisés en mastication pour calmer les maux de dents (la mastication provoque des picotements et un engourdissement de la bouche qui disparaissent au bout de 20 minutes sans que la douleur ne réapparaisse). Les capitules provoquent une légère anesthésie lors de l'arrachage d'une dent. Ils possèdent des propriétés de tonique digestif (car ils provoquent une hypersalivation).

Au Mali les capitules de *Spilanthes oleracea* sont utilisés en infusion dans le traitement du paludisme.

En Afrique de l'Ouest, les capitules sont mâchés puis appliqués en cataplasme pour favoriser la cicatrisation des plaies (lors de la circoncision par exemple).

Aux Philippines, les feuilles sont utilisées en décoction sous forme de lotion contre les rhumatismes ; les racines sont utilisées en décoction sous forme de lotion contre la gale et le psoriasis, les racines ont un effet purgatif.

En Afrique ; les feuilles sont réduites en poudre humide dans le traitement des inflammations buccales (lèvres, gencives), elles entrent dans la composition de collutoires proposés dans le traitement des maux de gorge ; la décoction de la plante entière est utilisée pour ses propriétés fébrifuges.

En Inde : les feuilles sont utilisées en friction pour calmer les éruptions prurigineuses ; la plante entière est utilisée sous forme de décoction pour calmer les douleurs de l'accouchement, elle est également utilisée dans le traitement des cystites, néphrites, leucorrhées et aménorrhées ; cette décoction est aussi utilisée contre le bégaiement ; le spilanthol qui est le principe actif de la plante est utilisé en extrait étheré pour ses propriétés pesticides et insecticides.

Au Madagascar : les feuilles et les capitules sont utilisés en mastication pour leurs propriétés antiscorbutiques (la plante est riche en vitamine C) ; la plante entière est utilisée pour son effet vermifuge (contre oxyuroses et ascaridioses).

En Afrique et en Indochine, la plante entière est utilisée en décoction contre la dysenterie.

Au Cameroun, la décoction de la plante est utilisée contre les morsures du serpent.

En Amérique du Sud et au Madagascar, la décoction de la plante est utilisée en friction dans la formulation de dentifrice.

### **6.3.11. Activités biologiques et pharmacologiques :**

*Spilanthes oleracea* possède de nombreuses activités dont : analgésique, antifongique, antipyrétique, anti nociceptive, immunologique, antibactérienne, hémostatique, cicatrisante, aphrodisiaque, anesthésique local, bio insecticide, anticonvulsivante, inhibitrice de la lipase pancréatique, diurétique, vasorelaxant, anti-virus de l'immunodéficience humaine et antiinflammatoire (Dubey et al., 2013).

- **Activité larvicide**

Une étude d'évaluation de l'activité larvicide des extraits bruts méthanoliques, hydroéthanoliques et hexaniques solubilisés dans une solution fibroïne contre *Aedes aegypti*, des feuilles de *Spilanthes oleracea* (moustique vecteur de diverses maladies telles que la fièvre, la dengue etc.) a démontré que l'extrait d'hexane est le plus efficace avec une CL50 de 2,23 µg / mL après 24 h ; les extraits hydroéthanoliques et méthanoliques avaient une CL50 de 28,42 µg / mL et 39,67 µg / mL, respectivement (Araujo et al., 2020).



- **Action sur la douleur**

(Rondanelli et *al.*, 2019) ont démontré que les effets antinociceptifs de *Acmella oleracea* sont liés à l'inhibition de la synthèse des prostaglandines, l'activation des systèmes opioïdiques, sérotoninergiques et GABAergiques et l'activité anesthésique par blocage des canaux Na voltage-dépendants

- **Activité insecticide**

(Benelli et *al.*, 2019) ont démontré que l'huile essentielle (le spilanthol) de *Spilanthus oleracea* exerce des effets insecticides pertinents *Culex quinquefasciatus* à la dose CL50 = 42,2 mg / L et *Spodoptera littoralis* larves de 3<sup>ème</sup> stade à la dose DL50 = 68, 1 µg / larve.

- **Activité aphrodisiaque**

(Rocha et *al.*, 2018) ont démontré que l'extrait hydroéthanolique des fleurs de *Spilanthus oleracea* a entraîné une augmentation du cycle oestral, de la fréquence des phases Proestrous et Estrous aux doses de 88,91 et 444,57 mg / kg

- **Activité antioxydante et immunomodulatrice** (Nipate et *al.*, 2018)

L'extrait éthanolique de *Spilanthus oleracea* (plante entière) a entraîné une amélioration du syndrome de fatigue chronique en atténuant le stress oxydatif.

### **6.3.12. Données cliniques :**

Un essai clinique sur l'activité anesthésique locale de *Spilanthus oleracea* a démontré que la plante a une action anesthésique locale très puissante, et cela pourrait être attribué à la présence d'alkylamides (Chakraborty et *al.*, 2002).

### **8.13. Constituants chimiques :**

Des études sur la composition chimique de *Spilanthus oleracea* ont montré que les capitules contiennent des amides tel que le spilanthol (a), de flavonoïdes (quercétine-3-glucoside (b), quercétine-3-rhamnoglucoside, apigénine-7-néohespéridoside, apigénine-7-glucoside), des triterpénoïdes (saponosides), des sucres et génines (Jacobson, 1957 ; Landouré, 2000).

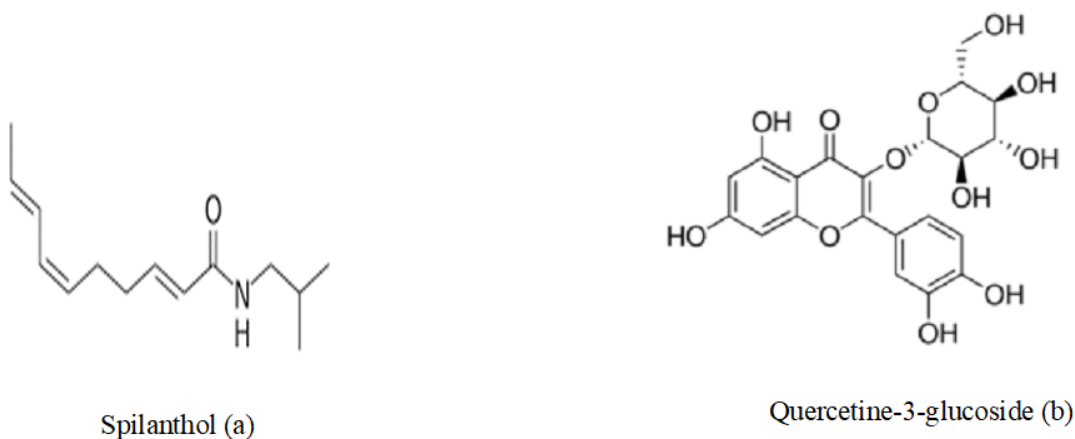


Figure 15 : Structures chimiques de quelques constituants de *Spilanthes oleracea*.

#### 6.3.14. Test d'identité et de pureté : (Makan, 2003)

Teneur en eau = 7%

Teneur en cendres totales = 14,77%

Teneur en cendres sulfuriques à 50% = 16%

Teneur en cendres chlorhydriques à 10% = 25%

Substances extractibles par l'eau = 20%

#### 6.3.15. Empreintes chromatographiques : Pas de données.

#### 6.3.16. Macroscopie :

Les capitules au départ hémisphériques et jaunes vifs, deviennent cylindro-ovoïdes, arrondis ou obtus jaunes sales à maturité, ils sont polygones ou homogônes et disciformes (Jellal et *al.*, 1998). Les capitules sont coniques et ont 7 à 8 mm de diamètre. Les fleurs constitutives sont tubulées jaunes. Elles présentent de longs pédoncules de 6 à 14 cm de long qui portent des capitules solitaires axillaires ou terminaux (Diarra, 1996).

#### 6.3.17. Microscopie :

L'examen microscopique de la poudre de capitules sèches permet d'observer : des poils tecteurs unicellulaires cannelés, des poils sécréteurs, des grains de pollen, des fragments de tissu fibreux cristallifère, des fragments de collenchyme tangentiel (Diarra, 1996).

#### 6.3.18. Matériel végétal en poudre : Pas de données antérieures.

#### 6.3.19. Données de sécurité :

Une évaluation in vitro et in vivo l'efficacité thérapeutique du Malarial 5 a été effectuée par (Guindo, 1998) :

In Vitro : une mesure de l'inhibition de la prolifération de *P. falciparum* en culture continue selon Trager et Polonsky a été observée.

In vivo : une infection des souris par voie intrapéritonéale avec 50 l de sang contenant 2.107 érythrocytes parasités par *P. berghei*.

CI 50 du Malarial 5 et de *Cassia occidentalis* étaient similaires avec 500 et 700 g/ml. CI 50 de *Lippia chevalieri* et *Spilanthes oleracea* étaient basses : 200 à 400 g/ml. Il a observé une survie de 2 à 3 jours des souris traitées avec 200 mg/kg de Malarial 5 par voie orale durant 5 jours par rapport aux souris non traitées.

L'extrait éthanolique de fleurs de *Spilanthes oleracea* a des effets nociceptifs et des effets indésirables chez les souris (Nomura et al., 2013).

L'extrait de *Spilanthes oleracea* a une action toxique sur le système reproducteur masculin des tiques *Amblyomma cajennense* (Dubey et al., 2013).

### 6.3.20. Monographie du MTA : MALARIAL 5<sup>©</sup> sachets (Ministère de la Santé, 1998)

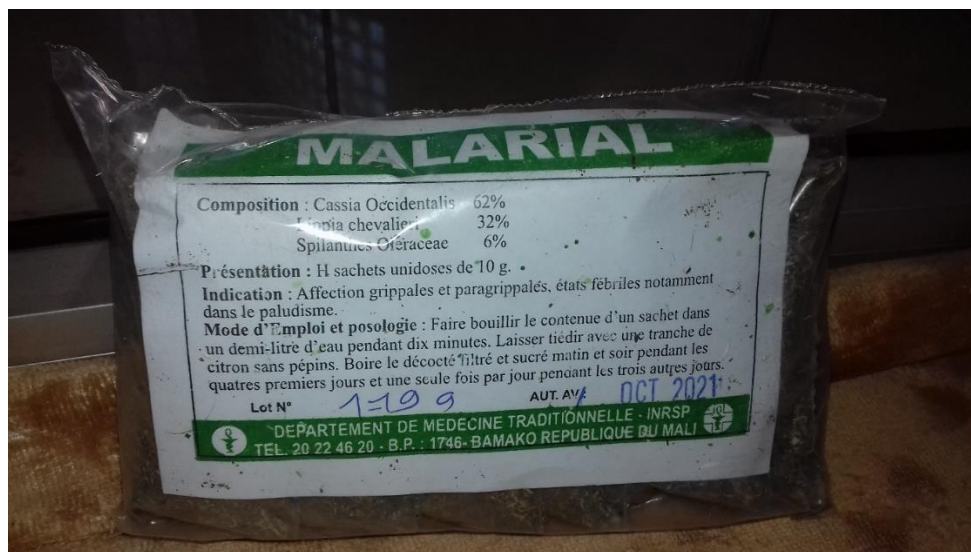


Figure 16: MALARIAL 5<sup>©</sup> sachets

- **Données cliniques :**

Trois études cliniques ont été menées pour évaluer l'innocuité et l'efficacité de Malarial, au cours de ces études, il a été estimé que la quantité de *Spilanthes oleracea* (4%) présente dans le Malarial 5 était insuffisante pour une activité schizonticide réellement efficace. L'augmentation

de la quantité de *Spilanthes oleracea* à 6 % lors d'une étude observationnelle de cohorte sur des patients atteints de paludisme non compliqué a diminué les symptômes (Willcox et al., 2012).

- **Actions thérapeutiques :**

Schizonticide (*Spilanthes oleracea* 6%) ; Fébrifuge (*Senna occidentalis* 62%) ; relaxante (*Lippia chevalieri* 32%).

- **Indications thérapeutiques :**

Paludisme simple, états fébriles, symptôme grippal et para grippal.

- **Précaution d'emploi :**

Le médicament doit être pris après les repas. Il a une activité schizonticide bien nette, cependant la parasitémie n'a pas été totalement négative.

- **Contre-indication :**

A ne pas utiliser chez les enfants de moins de 5 ans.

- **Dosage et formes galéniques :**

Paquet de 11 sachets unidoses de 10g. Mélange de *Senna occidentalis*, *Lippia chevalieri* et *Spilanthes oleracea*.

- **Conservation :** Endroit sec.

## **7. Monographie de *Psorospermum guineense* Hochr. (Hypericaceae) (PSOROSPERMINE®).**

**7.1. Nom botanique :** *Psorospermum guineense* Hochr.

**7.2. Systématique :**

Cette systématique a été établie selon la classification d'Angiosperme (APG III).

- **Règne :** Plantae
- **Clade :** Angiospermes
- **Clade :** Dicotylédones vraies
- **Clade :** Noyau des dicotylédones vraies
- **Clade :** Rosidées
- **Clade :** Fabidées
- **Ordre :** Malpighiales
- **Famille :** Hypericaceae
- **Genre :** *Psorospermum*
- **Espèce :** *guineense*

**7.3. Synonymes :** (Willcox et al., 2012)

- *Vismia guineensis*
- *Psorospermum senegalense* Spach

**7.4. Noms en langues en locales :** (Tangara, 1994)

- Bambara                      Kari djakuma
- Peulh                              Kotidakuma
- Malinké                         Kiti dankuma

**7.5. Description botanique de la plante :**

*Psorospermum guineense* est un arbuste plus ou moins sarmenteux de 2 à 5 m de haut, à cime étroite et ouverte, à branches tortueuses. L'écorce est liégeuse et plus ou moins crevassée, se desquament en petites plaques beige à rougeâtre, à tranche kaki à brune, exsudant un peu de gomme orange à rougeâtre. Le rameau est pubescent à tomenteux ou laineux roux (Arbonier, 2009).

### **Feuilles**

Les feuilles sont subopposées, parfois verticillées par trois ou alternes, elliptiques à ovales, de 3 à 5 cm de large et 7 à 15 cm de long, à sommet atténué en coin ou arrondi avec une courte pointe brusque. La base est en coin, parfois arrondie, pubescente à poils étoilés roux (devenant

plus ou moins glabres sur les vieilles feuilles) et criblée de points noirs dessous (surtout visibles au moins le long du bord du limbe). Le pétiole est pubescent à tomenteux roux, de 0,6 à 1,2 cm de long, de même que les tiges. Cinq à 6 nervures latérales principales. Dessus vert foncé devenant glabre, dessous tomenteux : cette pubescence est souvent saumonée sur la nervure médiane, dessous. Les Nervures sont pennées, 7 à 12 paires de nervures secondaires peu saillantes se raccordant vers le sommet. Dans la pubescence clairsemée, on distingue les poils étoilés (Mugnier, 2008 ; Arbonier, 2009).

### **Inflorescence**

L'inflorescence est sous forme de corymbe plus ou moins lâche terminal ou au-dessus de la base d'une feuille, courtement pédonculé (0 (2) à 3 cm de long), tomenteux roux, plus court que les feuilles, de 5 à 10 cm de long (Mugnier, 2008 ; Arbonier, 2009).

### **Fleurs**

Les fleurs sont blanches ou roses, à 5 sépales lancéolés, pubescents, longs de 3 mm, marqués de lignes rouges, à 5 pétales pubescents dessus imbriqués et velus à l'intérieur. Le style est trapu, haut de 2 mm, à 5 branches de 2 mm munies de stigmates. Les étamines par 3 à 6 au sommet des 5 filets dépassant les stigmates. (Mugnier, 2008 ; Arbonier, 2009).

### **Le fruit**

Le fruit est une baie globuleuse, large de 6 à 7 mm, portant le calice persistant à la base et les styles au sommet, de 7 à 8 mm de diamètre, rouge foncé à maturité. (Mugnier, 2008 ; Arbonier, 2009).

### **7.6. Numéro du spécimen de l'herbier :**

Mali DMT : N° 2650. Blendio (25/09/2005).

### **7.7. Habitat et répartition géographique :**

C'est une espèce soudano-guinéenne que l'on rencontre surtout dans les savanes arbustives et boisées et dans les jachères car elle rejette facilement. Elle est répandue du Sénégal au Cameroun. Elle est fréquente de façon dispersée dans le Sud et l'Est du Mali (Kerharo et Adam, 1974 ; Tangara, 1994).

### **7.8. Partie utilisée de la plante :** Les racines.

### **7.9. Autres parties utilisées :** Les feuilles, les écorces.

### **7.10. Utilisations ethno médicales :**

La décoction d'écorces, de racines ou de branches avec les feuilles est largement utilisée pour les affections cutanées telles que l'eczéma, le psoriasis, la gale, l'herpès labial et la lèpre. Un

extrait de dichlorométhane d'écorce de racine est actif contre les formes intracellulaires de *Leishmania major* (Willcox et al., 2012).

Une décoction prolongée des feuilles de *Psorospermum*, est considéré comme calmant dans les affections respiratoires et les états nauséux (Kerharo et Adam, 1974).

L'écorce et la tige de feuilles de *Psorospermum guineense* sont employées en décoction et par voie orale pour le soin des fièvres, assorties ou non d'une notion de paludisme. L'utilisation, majoritairement des feuilles mais également des racines, a largement été rapportée pour le traitement des diarrhées et autres désordres gastro-intestinaux. Les problèmes respiratoires font également partie des symptômes pour lesquels la médecine traditionnelle a recours à l'usage de *Psorospermum*. Différents organes de la plante sont employés dans cette indication, essentiellement par l'utilisation par voie orale de décoctions ou de poudres mais aussi en bain ou en inhalation. *Psorospermum* est également utilisé dans de plus rares cas pour le soin des problèmes psychiatriques (épilepsie, psychoses, géophagie) rhumatismaux, gynécologiques et infectieux comme la syphilis, et les otites (Gallé, 2015).

Les tiges feuillées de *Psorospermum guineense* ont des propriétés diurétiques. Une décoction aqueuse est faite avec les tiges feuillées et le décocté est donné en boisson au malade (Berhaut, 1967). Les racines sont pulvérisées et la poudre obtenue est donnée au malade *per os* à la dose d'une cuillerée à café trois fois par jour dans le traitement des coliques (Kerharo et Adam 1974). L'écorce et les racines semblent être les plus efficaces dans le traitement de la gonococcie et de la syphilis. Les feuilles en décoction ou les racines en macération sont utilisées dans le traitement de la lèpre (Berhaut, 1967 ; Kerharo et Adam 1974).

La décoction des feuilles, des écorces ou des racines est utilisées dans le traitement des névralgies et des arthralgies.

La décoction aqueuse des feuilles est utilisée dans le traitement de la toux, de la lèpre, des nausées (Berhaut, 1967).

#### **7.11. Activités biologiques et pharmacologiques :**

Cette plante possède des propriétés antiparasitaires, antiplasmodiales, antileishmaniennes, antibactériennes, antiprotozoaires, antiviraux, anticancéreux, antioxydants et neuroprotecteurs (Epifanio et al., 2013 ; Gallé, 2015).

- **Activité antiplasmodiale**

(Jansen et al., 2010) ont démontré que l'extrait aqueux brut des feuilles de *Psorospermum guineense* possède une activité antiplasmodique avec IC50 allant de 7 à 14 µg / mL sur *Plasmodium falciparum in vitro*.

### 7.12. Données cliniques :

L'essai clinique de l'extrait d'acétate d'éthyle des racines de *Psorospermum guineense* mélangé au beurre de karité (la psorospermine) en application locale pendant deux semaines dans le traitement des eczéma a donné une disparition de 81,67 % des eczéma sur les patients ayant utilisé la psorospermine et une disparition de 14 % pour le placebo qui était le beurre de karité. Il a été aussi noté une disparition de 86,67 % de prurit chez les patients ayant utilisé la psorospermine contre 42 % pour le placebo. La tolérance du traitement a été excellente dans 83,33 % des cas (Traoré, 1996). Ces propriétés thérapeutiques seraient dues à la présence de composés anthracéniques (acide chrysophanique) et de dérivés de la géranyloxy : dihydroxyanthrone et vismione.

### 7.13. Constituants chimiques :

Les composés isolés du genre *Psorospermum* sont : les alcaloïdes, les anthraquinones simples et prénylés, les flavonoïdes, les alcools et les hydrocarbures à longue chaîne, les stéroïdes, les tanins, les terpènes et les xanthonnes simples et prénylées (Epifanio et al., 2013).

Le travail de Tangara (1994) a permis de mettre en évidence dans la poudre de racines de *Psorospermum guineense* les classes chimiques suivantes : anthracéniques libres, stérols, et terpènes, tanins catéchiqes et coumarines.

(Willcox, et al., 2012) ont signalé la présence de tanins, d'anthraquinones et de xanthonnes.

En 2004 les feuilles, ont été analysées pour la première fois et les résultats ont montré la présence d'anthraquinones, de vismiones, de flavonoïdes, de xanthonnes (a) et de benzophénones (b) (Politi et al., 2004).

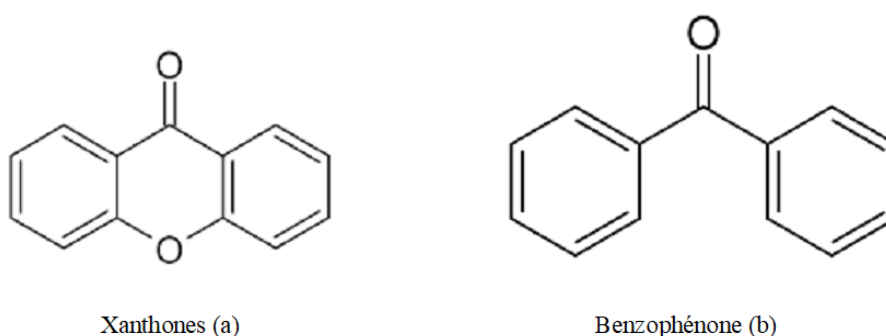


Figure 17 : Structures chimiques de quelques constituants de *Psorospermum guineense*.

### 7.14. Test d'identité et de pureté : (Tangara, 1994)

Teneur en eau = 4,59%

Teneur en cendres = 1,73%



Teneur en cendres insoluble dans HCl à 10% = 2,89%

Teneur en cendres sulfuriques = 1,90%

#### **7.15. Empreintes chromatographiques :** (Tangara, 1994)

Lors d'une étude physicochimique de la racine de *Psorospermum guineense*, il a été conclu que; les anthracéniques libres, les anthraquinones, les coumarines, les tanins catéchiques, les steroles et les terpènes sont présents dans la drogue; par contre, les alcaloïdes, les flavonoids, les anthracéniques combinés, les tanins galliques et les saponosides y sont absents.

#### **7.16. Macroscopie:** (Tangara, 1994)

La racine desséchée présente des écorces fissures, coriaces, de couleur brun-rougeâtre avec des traces d'une résine de couleur rouge. Le bois, jaune rougeâtre est très dur.

#### **7.17. Microscopie:** (Tangara, 1994)

L'observation microscopique de la poudre de racines de *Psorospermum guineense* dans le réactif universel (Réactif de Gazet du Chatelier) a montré la présence des éléments suivants: cristaux d'oxalate de Ca, grains d'amidon, éléments lignifiés, fragments d'épidermes, tissus sclérifiés, ensemble de canaux sécréteurs schizogènes, canal sécréteur shizogène.

#### **7.18. Matériel végétal en poudre:** (Tangara, 1994)

La poudre de racine est de couleur brun-jaunâtre avec une odeur faible et une saveur peu astringente.

#### **7.19. Données de sécurité :**

*Psorospermum guineense* est toxique *pers os* (Konaté, 2004).

## 7.20. Monographie du MTA : PSOROSPERMINE<sup>®</sup> (Ministère de la Santé, 1998)



Figure 18 : PSOROSPERMINE<sup>®</sup> Pommade

- **Actions thérapeutiques :**

Anti-eczémateux ; antiseptiques, cicatrisants, antiprurigineux, asséchants.

- **Indications thérapeutiques :**

Eczémas aigus-œdémateux, eczémas chroniques squameux, eczémas lichenifiés, eczémas vésiculo-bulleux, eczémas suintants.

- **Précaution d'emploi :**

A éviter chez les enfants de moins de 1 an.

- **Contre-indication :**


Non signalées à ce jour.

- **Dosage et formes galéniques :**

Pot de 30 g à 1% d'extrait éthéropétrolique de poudre de racines de *Psorospermum guineense*.

- **Conservation :**

Endroit sec et frais.



**TROISIEME  
PARTIE**

# TROISIEME PARTIE

## III. TRAVAUX EXPERIMENTAUX

### 1. MATERIELS ET METHODES :

#### 1.1. Matériels

##### 1.1.1. Lieu et période d'étude :

L'étude s'est déroulée au Département de Médecine Traditionnelle (DMT) de Novembre 2018 à Décembre 2019.

##### 1.1.2. Matériel végétal :

Le matériel végétal est constitué des parties des plantes : *Combretum micranthum* (les feuilles), *Euphorbia hirta* (la plante entière), *Lippia chevalieri* (les feuilles), *Senna occidentalis* (les feuilles), *Vernonia kotschyana* (les racines), récoltés dans le jardin expérimental du DMT ; *Psorospermum guineense* (les racines) récolté à Sikasso, *Senna italica* (les feuilles) provenant de Badiangara ; *Crossopteryx febrifuga* (les fruits), et *Spilanthus oleracea* (les capitules jaunes) provenant de Bougouni.

Les échantillons ont été séchés dans la salle de séchage du DMT à la température ambiante et pulvérisés à l'aide du mortier traditionnel du DMT excepté les racines de *Psorospermum guineense* qui ont été pulvérisées avec le moulin du DMT ; les poudres fines obtenues ont été utilisées pour l'observation au microscope.

##### 1.1.3. Autres matériels :

Les autres matériels constituaient : la spatule, le creuset, le mètre ruban, le pied de coulisse.

#### 1.2. Méthodologie

##### 1.2.1. CARACTERISATIONS BOTANIQUES :

Il a pour but la vérification de l'identité et de la pureté de la drogue. Pour cela, nous avons déterminé les caractères macroscopiques, organoleptiques et microscopiques des poudres des drogues.

##### a) Caractères macroscopiques :

Les caractères macroscopiques des différentes drogues ont été déterminés selon la description du document des Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest (Arbonier, 2009) pour (*Crossopteryx febrifuga*, *Combretum micranthum*, *Senna italica*, *Senna occidentalis*) et La nouvelle flore illustrée du Sénégal pour (*Euphorbia hirta*, *Acmella oleracea*)

## **b) Caractères organoleptiques :**

Les caractères organoleptiques appréciés sont la couleur, l'odeur et la saveur de la poudre.

### **✓ Test de la couleur**

Il a été effectué en prenant une petite quantité de drogue pulvérisée, comparée avec les différentes colorations du dictionnaire de couleur. Chaque couleur est désignée par un code dans le dictionnaire.

### **✓ Test de l'odorat**

Il a été effectué avec une petite quantité de drogue pulvérisée prise entre le pouce et l'index ou dans la paume de la main. En conclusion, nous avons déterminé le type d'odeur : si elle est caractéristique ou non de la drogue.

### **✓ Test du goût**

Une petite quantité de drogue en poudre a été placée sur la langue et gardée dans la bouche pendant quelques secondes. Ensuite nous avons apprécié le goût (amer, salé, piquante, sucré, etc.).

## **c) Caractères microscopiques :**

### **Technique :**

Nous avons pris une petite quantité de drogue à l'aide de la spatule et mettre dans le creuset, ensuite nous avons ajouté quelques gouttes du réactif universel (réactif de Gazet du Chatelier). Après avoir bien mélangé, nous avons déposé une petite quantité du mélange sur une lame que nous avons recouvert d'une lamelle. Nous avons déposé la lame recouverte sur la platine du microscope pour l'observation. La mise au point est faite à l'objectif 10X du microscope et l'observation à l'objectif 40X. C'est ainsi que les éléments microscopiques ont été identifiés et pris en photos avec un téléphone portable de marque Samsung Galaxy J3.

## **3. RESULTATS :**

Les Données de contrôle de qualité botanique seront organisées selon les drogues des plantes des MTA : caractères macroscopiques, organoleptiques et microscopiques de la poudre de la drogue.

### 3.1. Qualité botanique de *Crossopteryx febrifuga* (fruits) :

#### 3.1.1. Caractères macroscopiques :

La plante se présente sous forme d'arbre (voir fig.19) :



Figure 19: L'image de *Crossopteryx febrifuga* au jardin du DMT.

La description botanique des fruits de *Crossopteryx febrifuga* a montré des fruits secs, déhiscentiels ellipsoïdaux, sphériques de couleur marron, d'environ 1 cm de diamètre, long de 1cm, large de 1 cm.

L'image des fruits est illustrée ci-dessous (fig. 20) :

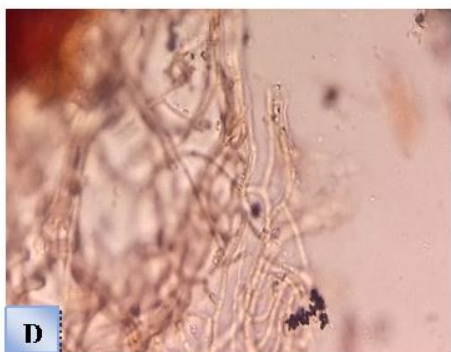
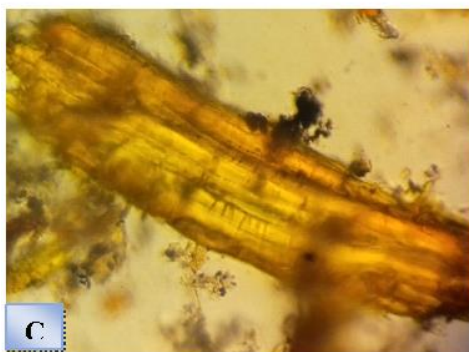


Figure 20: Image des fruits de *Crossopteryx febrifuga*

**3.1.2. Caractères organoleptiques :** l'appréciation des caractères organoleptiques a révélé que la poudre de fruits de *Crossopteryx febrifuga* est de couleur marron-jaunâtre, n'a pas d'odeur caractéristique, ni de saveur.

**3.1.3. Caractères microscopiques :**

L'observation microscopique de la poudre de fruits de *Crossopteryx febrifuga* a permis d'identifier les éléments suivants (voir fig.21) :



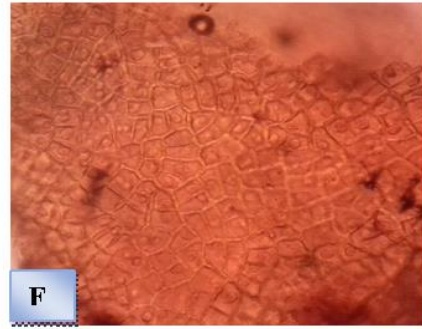
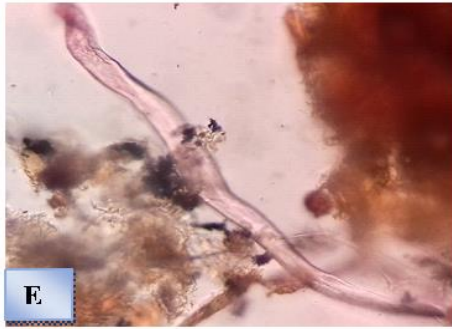


Figure 21: Les éléments microscopiques observés dans la poudre de fruits de *Crossopteryx febrifuga*.

**A** : Poil tecteur unicellulaire (**peu**) ; **B** : Poil tecteur pluricellulaire unisériel (**peu**) ; (**C, D, E**) : Fibres (**abondant**) ; **F** : Parenchyme (**abondant**) ; **G** : Xylème spiralé (**peu**).



### 3.2. Qualité botanique de *Euphorbia hirta* (plante entière):

#### 3.2.1. Caractères macroscopiques :

La plante est une herbacée (voir fig.22) :



Figure 22: L'image de *Euphorbia hirta* dans le jardin du DMT.

Les résultats macroscopiques ont montré une plante herbacée à feuilles opposées, paripennées, le limbe est oblong au bord finement denté, au sommet aigu et à base obtus. La feuille est longue de 2 à 4 cm, large de 1,5 à 2 cm, pétiole long de 0,2 cm.

Les images de la feuille sont illustrées ci-dessous (voir fig.23 et fig.24) :



Figure 23: Image d'une plante entière de *Euphorbia hirta*

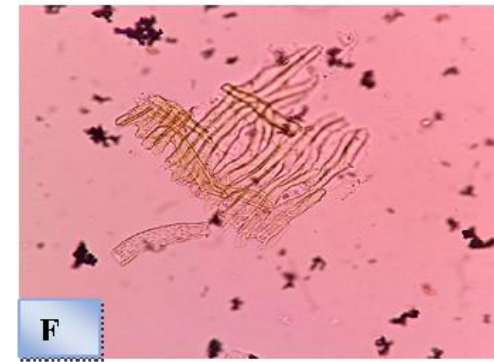
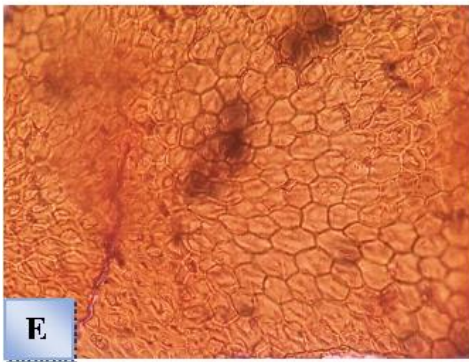
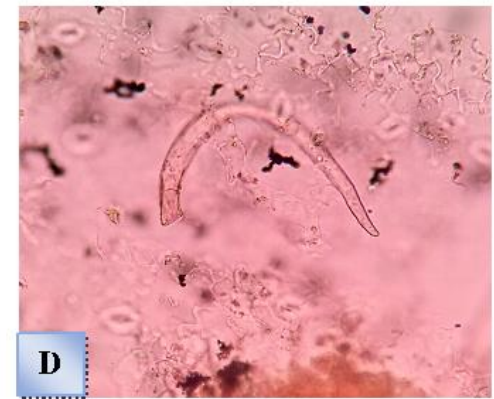
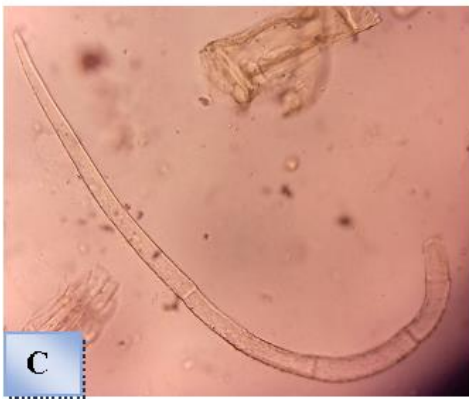
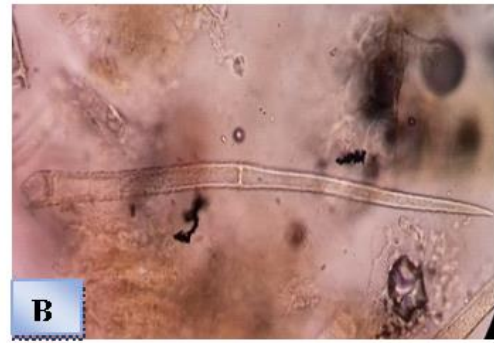
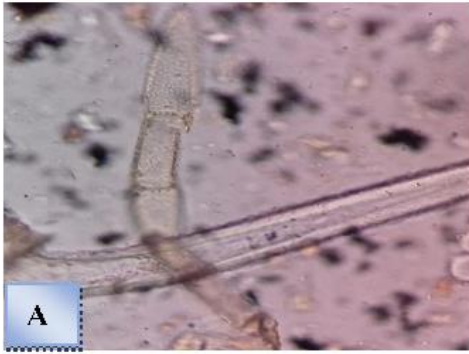


Figure 24: Image d'une feuille de *Euphorbia hirta* (Gauche : face supérieure ; Droite : face inférieure)

**3.2.2. Caractères organoleptiques :** L'appréciation des caractères organoleptiques de la poudre de *Euphorbia hirta* a révélé que la poudre est de couleur vert-jaunâtre, elle n'a ni d'odeur caractéristique, ni de goût.

**3.2.3. Caractères microscopiques :**

L'observation au microscope a permis d'identifier les éléments microscopiques suivants (fig.25) :



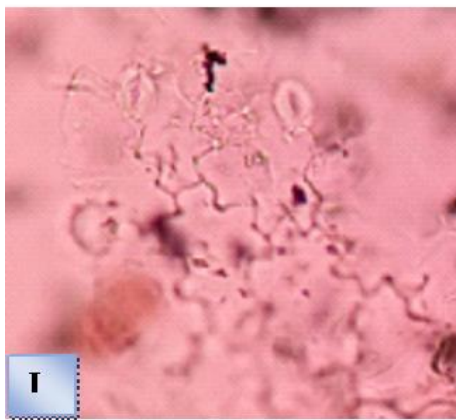
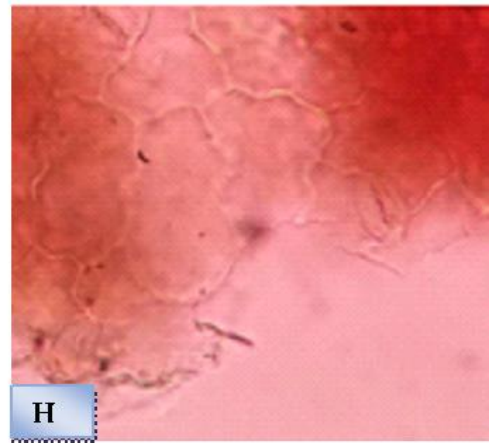


Figure 25: Eléments microscopiques observés dans la poudre de feuilles de *Euphorbia hirta*.

**A** : Poil tecteur pluricellulaire, unisérié, verruqueux (**abondant**) ; **B** : Poil tecteur bicellulaire, unisérié (**peu**) ; **C** : Poil tecteur pluricellulaire unisérié, courbé (**abondant**) ; **D** : Poil tecteur unicellulaire, courbé (**abondant**) ; **E** : Parenchyme (**très peu**) ; **F** : Fibres (**peu**) ; **G** : Poil tecteur pluricellulaire, unisérié (**abondant**) ; **(H, I)** : Fragment d'épiderme avec stomates (St) (**abondant**) ; **J** : Xylème spiralé (**très peu**).

### 3.3. Qualité botanique de *Vernonia kotschyana* (racines) :

#### 3.3.1. Caractères macroscopiques :

*Vernonia kotschyana* est une herbacée (voir fig.26) :



Figure 26: L'image de *Vernonia kotschyana* dans le jardin du DMT

Les résultats macroscopiques ont montré une racine assez grosse à extrémités fines, ramifiée par les racinelles ; couleur jaune à striation radiale, la surface interne comporte aussi des stries radiales ; l'écorce de couleur blanc crème « #FDF1B8 » (code dans le dictionnaire de couleur). Elle mesure environ 28 cm de longueur et 1,7cm de diamètre.

Les images de la racine sont illustrées ci-dessous (fig.27 et fig.28) :



Figure 27: Image de la racine de *Vernonia kotschyana*



Figure 28: Image de la racine découpée de *Vernonia kotschyana* portant des striations

### 3.3.2. Caractères organoleptiques :

Les caractères organoleptiques appréciés dans la poudre de racines épluchées et non épluchées de *Vernonia kotschyana* sont :

- ✓ **Poudre de racines épluchées** : Poudre de couleur blanchâtre, avec une odeur caractéristique et une saveur amère.
- ✓ **Poudre de racines non épluchées** : Poudre de couleur blanchâtre, avec odeur caractéristique et une saveur amère.

### 3.3.3. Caractères microscopiques :

L'observation microscopique de la poudre de racines de *Vernonia kotschyana* a permis d'identifier les éléments suivants (voir fig.29)

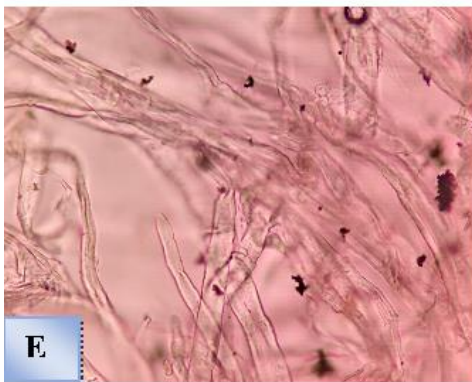
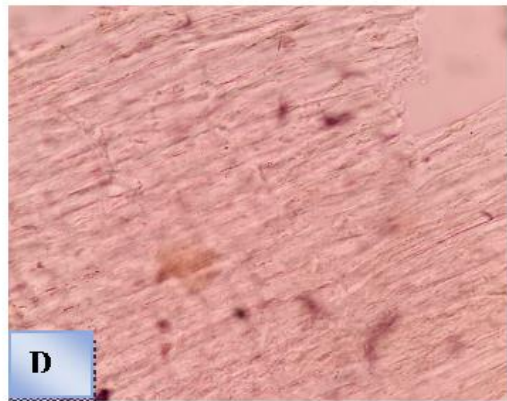
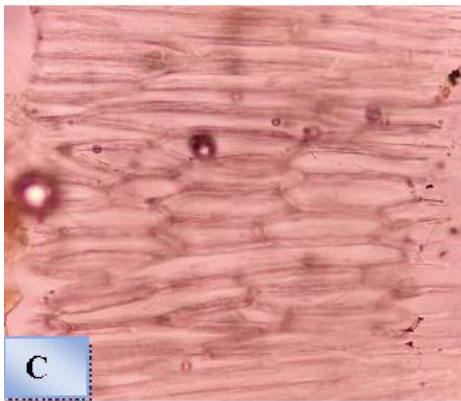
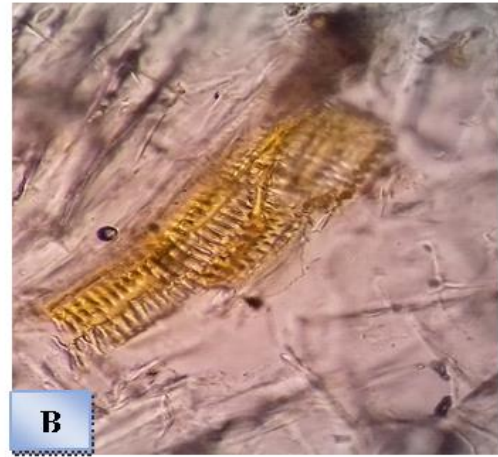


Figure 29: Eléments microscopiques observés dans la poudre de racines de *Vernonia kotschyana*.

**A** : Xylème spiralé (**peu**) ; **B** : Xylème ponctué (**abondant**) ; **C** : Cellules polygonales allongées (**abondant**) ; **D** : Fibre (**abondant**).

### 3.4. Qualité botanique de *Combretum micranthum* (feuilles) :

#### 3.4.1. Caractères macroscopiques :

La plante se présente sous forme d'arbre ou d'arbuste (fig.30) :



Figure 30: L'image de *Combretum micranthum* dans le jardin du DMT.

Les résultats macroscopiques ont montré des feuilles opposées paripennées, ovales, entières, de couleur verte, le limbe est elliptique au sommet acuminé et à base arrondie, mesurant environ 10 cm de longueur et 5,5 cm de largeur, ayant 5 à 7 nervures. Le pétiole est long de 1 cm.

Les images des feuilles sont illustrées ci-dessous (Fig.31 et fig.32) :



Figure 31: Image d'un rameau de feuilles de *Combretum micranthum*





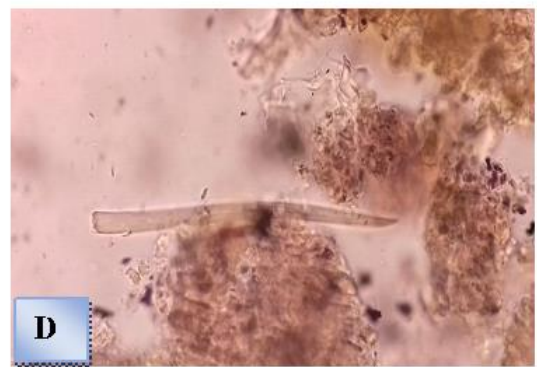
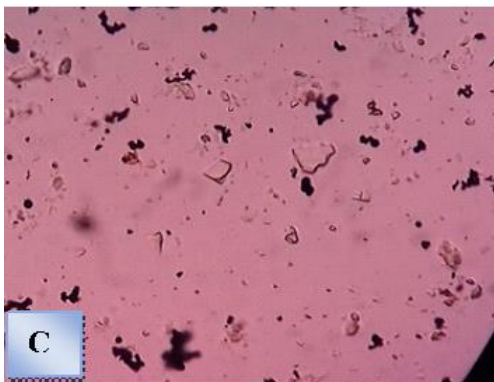
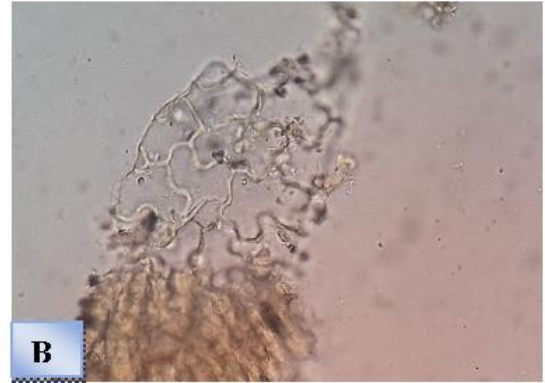
Figure 32: Image d'une feuille de *Combretum micranthum* (Gauche : face supérieure ;  
Droite : face inférieure)

### 3.4.2. Caractères organoleptiques :

Les caractères organoleptiques appréciés dans la poudre de feuilles de *Combretum micranthum* a révélé que la poudre est de couleur verdâtre, qu'elle n'a pas d'odeur caractéristique, ni de saveur.

### 3.4.3. Caractères microscopiques :

L'observation au microscope a permis d'identifier les éléments suivants (voir fig.33) :



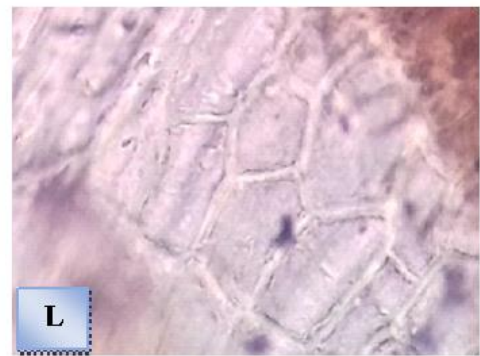
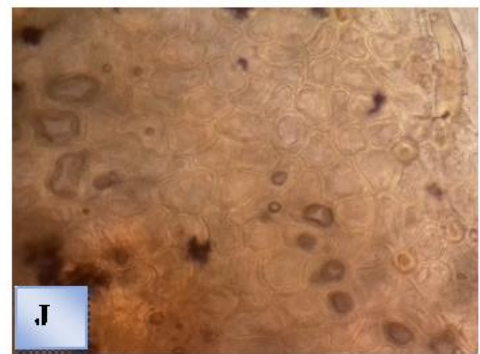
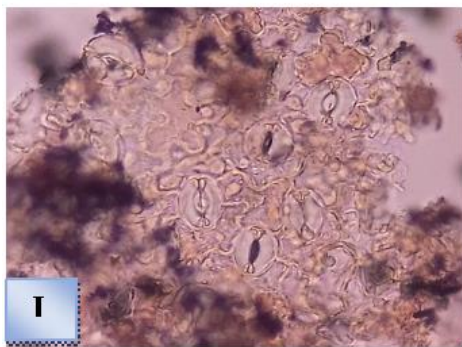
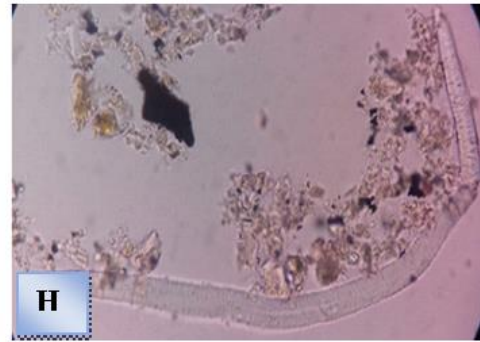
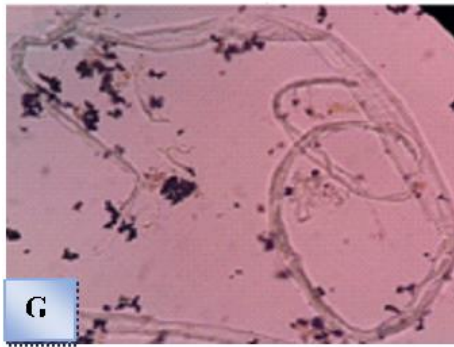


Figure 33: Les éléments microscopiques observés dans la poudre de feuilles de *Combretum micranthum*.

**A** : Poil tecteur unicellulaire courbé (**peu**) ; **B** : Fragments d'épidermes (**abondant**) ; **C** : Cristaux d'oxalate de calcium (**COC**) (**peu**) ; **(D, E)** : Poils tecteurs unicellulaires (**abondant**) ; **F** : Poil tecteur ramifié (**très peu**) ; **(G, H)** : Fibres (**abondant**) ; **I** : Fragments d'épiderme avec des stomates (St) (**abondant**) ; **J** : Parenchyme (**peu**) ; **K** : Xylème spiralé à ponctué (**abondant**) ; **L** : Cellules polygonales allongés (**très peu**).

### **3.5. Qualité botanique de *Senna italica* (feuilles) :**

#### **3.5.1. Caractères macroscopiques :**

Les résultats macroscopiques ont montré que les feuilles de *Senna italica* sont des feuilles opposées paripennées, le limbe est entier au sommet ovale, mesurant 2,5 cm de longueur et 1 cm de diamètre, ayant 6 à 8 nervures.

L'image des feuilles est illustrée ci-dessous (fig.34) :



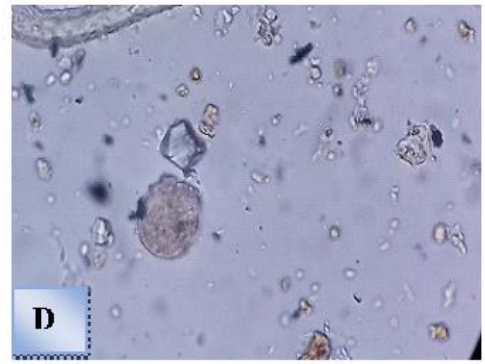
Figure 34 : Image d'un rameau de feuilles de *Senna italica*

#### **3.5.2. Caractères organoleptiques :**

L'appréciation des caractères organoleptique a montré que la poudre de feuilles de *Senna italica* est de couleur verdâtre, n'a ni d'odeur caractéristique, ni de saveur.

#### **3.5.3. Caractères microscopiques :**

L'observation au microscope a permis d'identifier les éléments suivants (fig.35) :



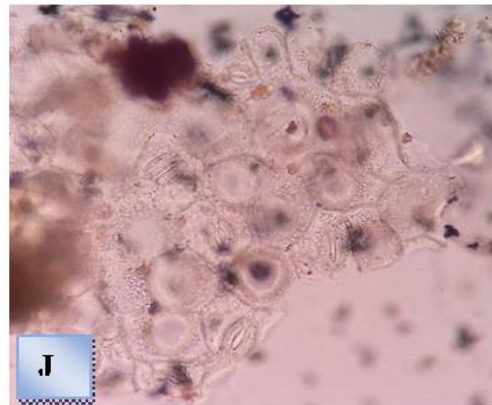
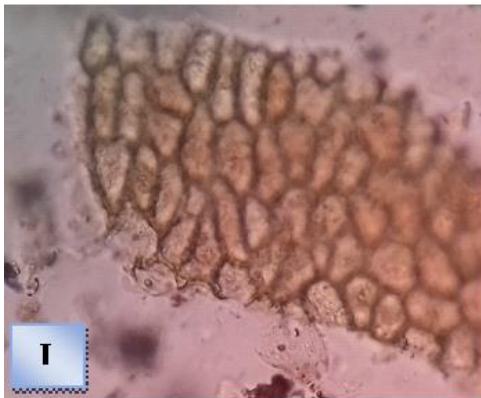
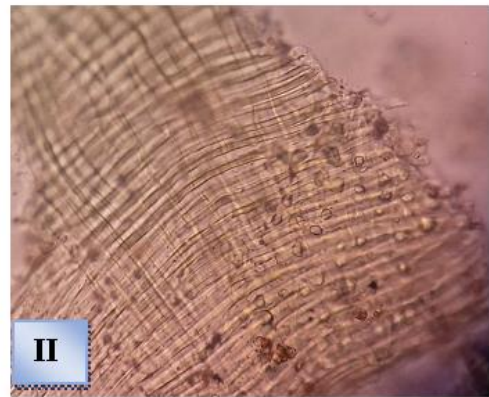
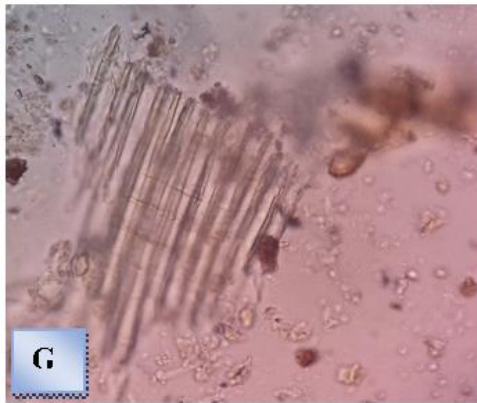


Figure 35: Les éléments microscopiques observés dans la poudre de feuilles de *Senna italica*.

**A** : Poil tecteur unicellulaire courbé (**peu**) ; **B** : Poil tecteur pluricellulaire courbé (**abondant**) ; **C** : Poil tecteur unicellulaire (**peu**) ; **D** : Cristaux d'oxalate de Calcium (**abondant**) ; **E** : Xylème spiralé (**peu**) ; **F** : Xylème spiralé à ponctué (**peu**) ; **G** : Fibres (**peu**) ; **H** : Tapis de fibres contenant les cristaux d'oxalate de Calcium (**abondant**) ; **I** : Parenchyme (**peu**) ; **J** : Fragment d'épiderme avec stomates (St) (**abondant**) ; **K** : Grains d'amidon (**peu**).

### 3.6. Qualité botanique de *Senna occidentalis* (feuilles) :

#### 3.6.1. Caractères macroscopiques :

*Senna occidentalis* est une herbacée (voir fig.36) :



Figure 36: L'image de *Senna occidentalis* dans le jardin du DMT

Les résultats macroscopiques ont montré des feuilles opposées paripennées, le limbe est entier, ovale, au sommet acuminé et à base arrondie dissymétrique ; long de 7 cm et large de 4 cm, ayant 5 à 6 nervures. Le pétiole est long de 3 cm.

Les images des feuilles sont illustrées ci-dessous (voir fig.37 et fig.38) :

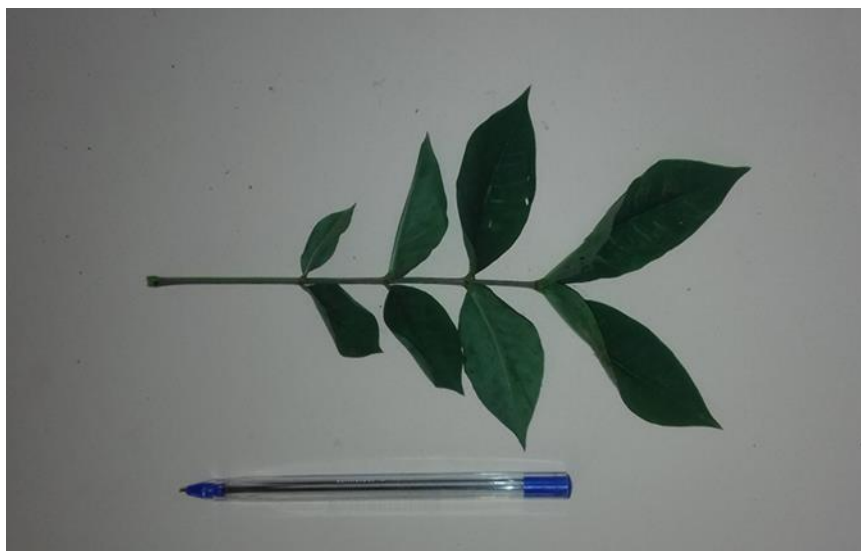


Figure 37: Image d'un Rameau de feuilles de *Senna occidentalis*



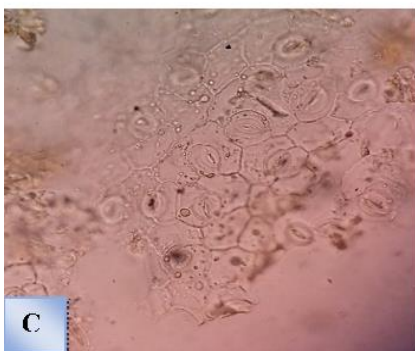
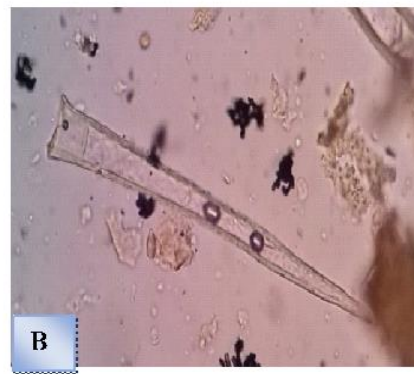
Figure 38: Image d'une feuille de *Senna occidentalis* (à gauche : face supérieure, à droite : face inférieure)

### 3.6.2. Caractères organoleptiques :

L'appréciation des caractères organoleptiques a montré que la poudre de feuilles de *Senna occidentalis* est de couleur verdâtre, elle n'a pas d'odeur caractéristique, ni de saveur.

### 3.6.3. Caractères microscopiques :

L'observation au microscope a permis d'identifier les éléments suivants (fig. 39) :





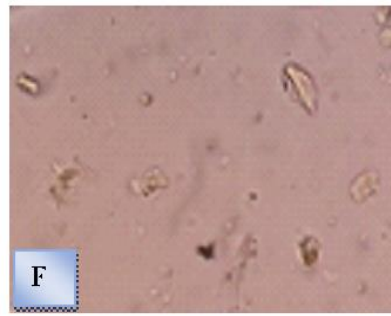


Figure 39 : Les éléments microscopiques observés dans la poudre de feuilles de *Senna occidentalis*.

**A** : Poil tecteur unicellulaire courbé (**abondant**) ; **B** : Poil tecteur unicellulaire (**abondant**) ;  
**C** : Fragment d'épiderme avec stomates (**abondant**) ; **D** : Xylème spiralé (**abondant**) ; **E** :  
Fibres (**abondant**) ; **F** : Cristaux d'oxalate de calcium (**peu**) ; **G** : Parenchyme (**peu**).

### 3.7. Qualité botanique de *Lippia chevalieri* (feuilles) :

#### 3.7.1. Caractères macroscopiques :

*Lippia chevalieri* est une herbacée (voir fig.40) :



Figure 40: L'image de *Lippia chevalieri* dans le jardin du DMT

Les résultats macroscopiques ont montré des feuilles en verticilles de trois, oblongues, le limbe au bord denté, au sommet pointu et à base atténuée, mesurant 11 cm de long et large de 3,5 cm, comportant 8 à 10 nervures. Le pétiole est long de 1 cm.

Les images des feuilles sont illustrées ci-dessous (fig.41 et fig.42) :



Figure 41 : Image d'un rameau de feuilles de *Lippia chevalieri*

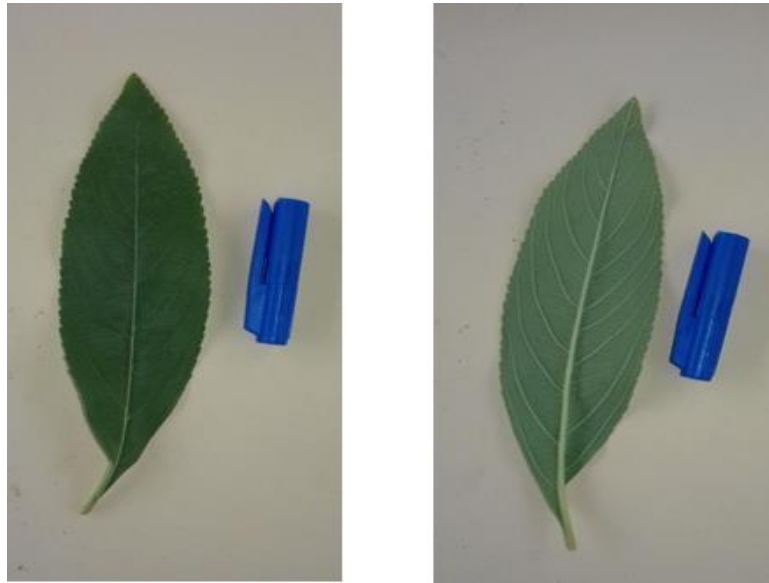


Figure 42: Image d'une feuille de *Lippia chevalieri* (Gauche : face supérieure ; Droite : face inférieure)

### 3.7.2. Caractères organoleptiques :

Les caractères organoleptiques appréciés dans la poudre de feuilles de *Lippia chevalieri* sont : poudre de couleur verdâtre avec une odeur caractéristique, sans saveur.

### 3.7.3. Caractères microscopiques :

Les éléments microscopiques observés sont illustrés dans les images ci-dessous (fig.43) :

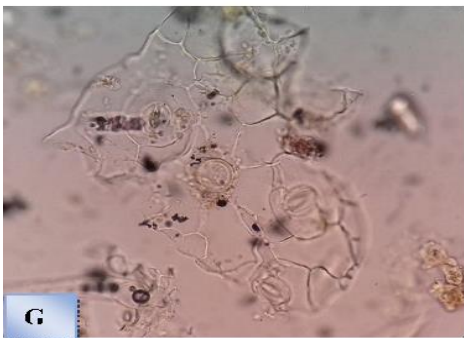
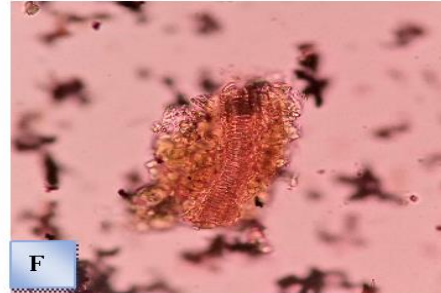
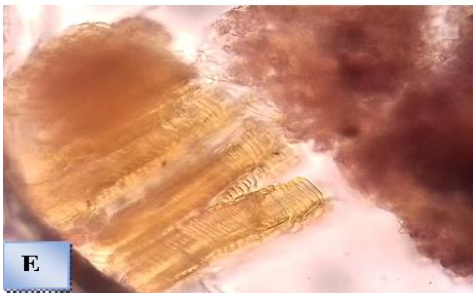
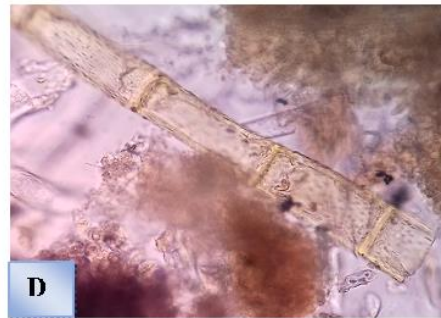
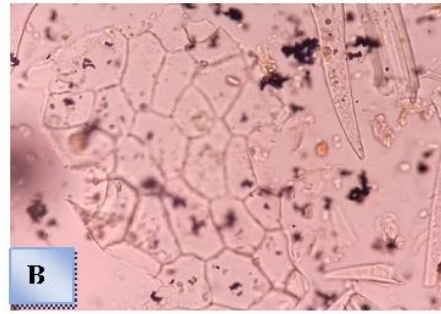
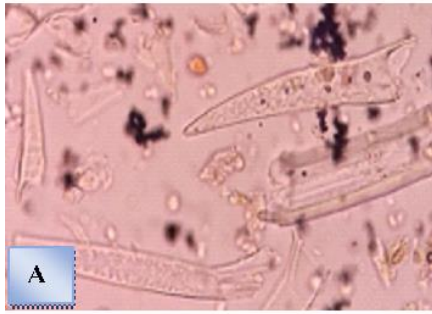


Figure 43: Les éléments microscopiques observés dans la poudre de feuilles de *Lippia chealieri*.  
**A** : Poils tecteurs unicellulaires (**abondant**) ; **B** : Parenchyme (**peu**) ; **C** : Fibres (**peu**) ; **D** : Poil tecteur pluricellulaire (**peu**) ; (**E, F**) : Xylèmes spiralés (**abondants**) ; **G** : Fragment d'épiderme avec stomates (**abondant**).

### 3.8. Qualité botanique de *Spilanthes oleracea* (les capitules) :

#### 3.8.1. Caractères macroscopiques :

*Spilanthes oleracea* est une hebacée rampante, touffue (voir fig.44) :



Figure 44: L'image de *Spilanthes oleracea* dans le jardin du DMT

Les résultats macroscopiques ont montré des capitules de couleur jaune, long de 1 à 1,5 cm, large de 1 cm ; à pédoncule assez long, allant jusqu'à 3 cm.

L'image des capitules est illustrée ci-dessous (fig.45) :



Figure 45: Image des capitules de *Spilanthes oleracea*

#### 3.8.2. Caractères organoleptiques :

Les caractères organoleptiques appréciés dans la poudre de capitules de *Spilanthes oleracea* sont : poudre de couleur noirâtre, jaunâtre, verdâtre et blanchâtre avec une odeur caractéristique et une saveur piquante.

#### 3.8.3. Caractères microscopiques :

Les éléments microscopiques observés sont (voir fig.46) :

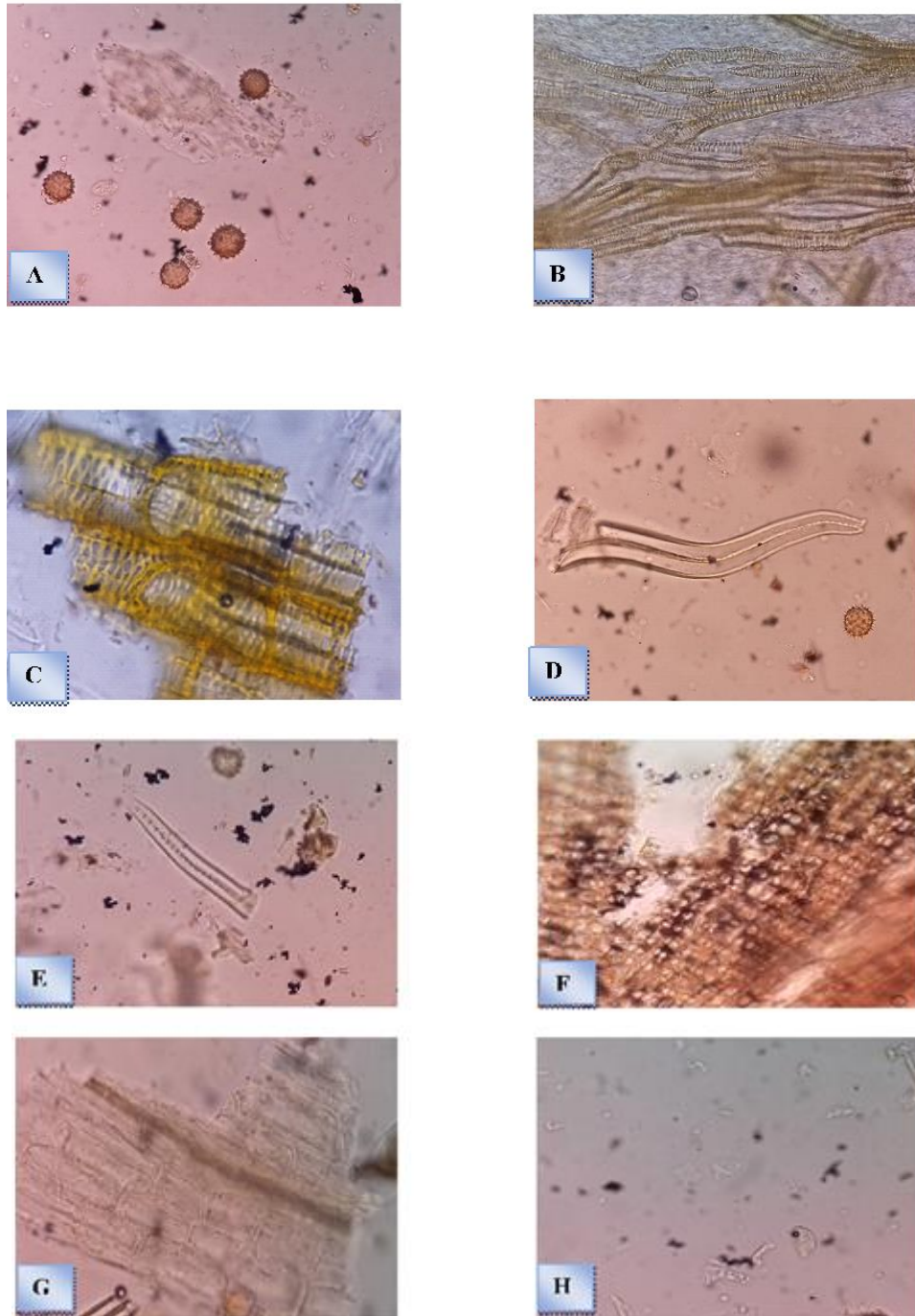


Figure 46: Les éléments microscopiques observés dans la poudre de capitules de *Spilanthes oleracea*.

**A** : Grains de pollen (**abondants**) ; **B** : Xylème spiralé à ponctué (**abondant**) ; **C** : Xylème ponctué (**abondant**) ; **D** : Fibre (**peu**) ; **E** : Fibre fusiforme (**peu**) ; **F** : Tapis de fibres contenant des cristaux d'oxalate de Calcium (**abondants**) ; **G** : Parenchymes (**abondants**) ; **H** : Cristaux d'oxalate de calcium (**abondants**).

### 3.9. Qualité botanique de *Psorospermum guineense* (la racine) :

#### 3.9.1. Caractères macroscopiques :

Les résultats macroscopiques ont montré une racine ligneuse portant des radicelles, présentant un latex de couleur brou de noix « #3F2204 » (code dans le dictionnaire de couleur), l'écorce est de couleur brun « #5B3C11 » (code dans le dictionnaire de couleur).

L'image de la racine est illustrée ci-dessous (fig.47):



Figure 47: Image de la racine de *Psorospermum guineense*

#### 3.9.2. Caractères organoleptiques :

L'appréciation des caractères organoleptiques a révélé que la poudre de racines de *Psorospermum guineense* est de couleur jaune-noirâtre, n'a ni d'odeur, ni de goût.

#### 3.9.3. Caractères microscopiques :

L'observation au microscope a permis d'identifier les éléments suivants (voir fig.48) :

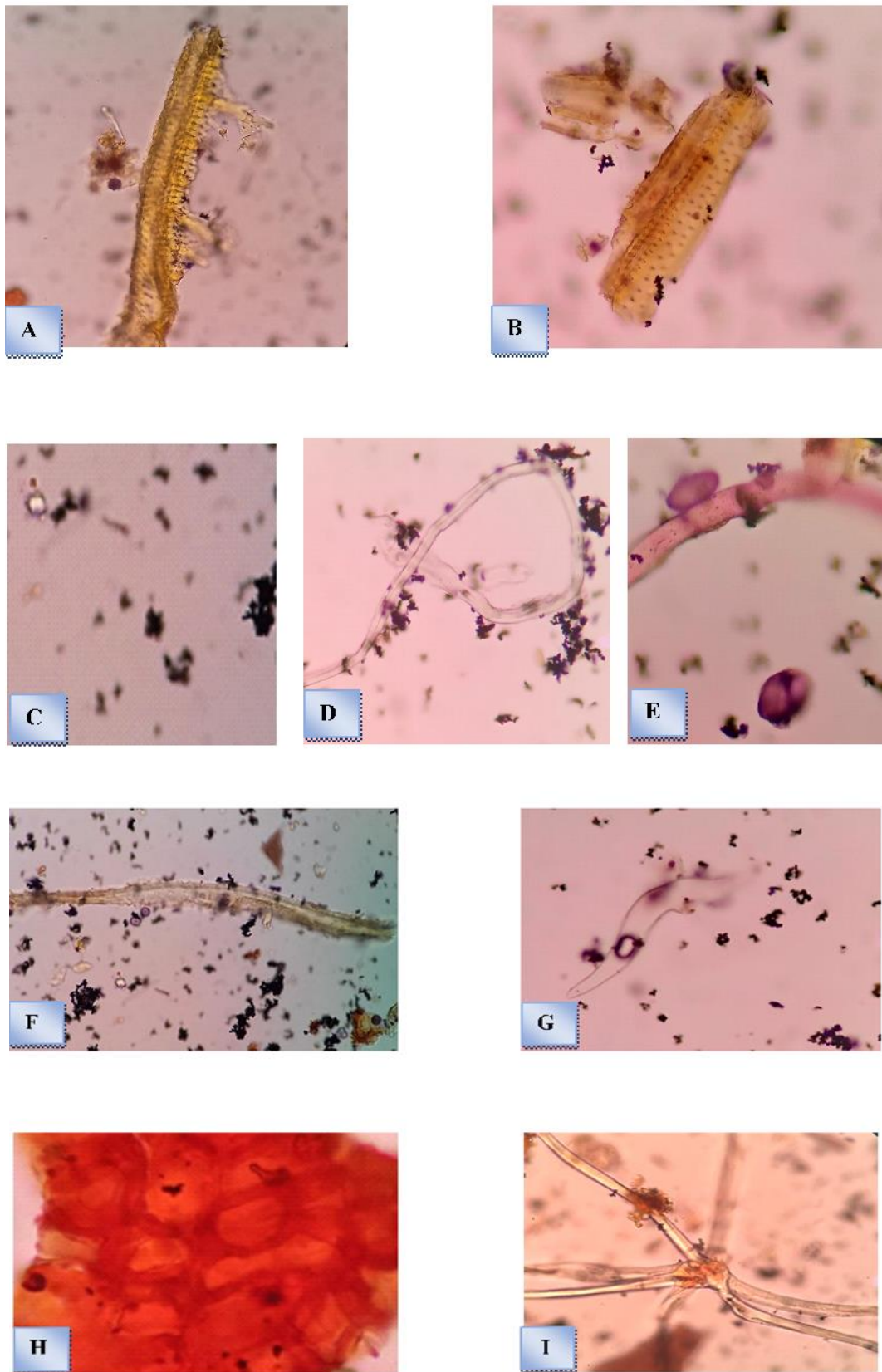


Figure 48: Les éléments microscopiques observés dans la poudre de racine de *Psorospermum guineense*



**A** : Xylème spiralé à ponctué (**abondant**) ; **B** : Xylème ponctué (**abondant**) ; **C** : Cristal d'oxalate de calcium (**peu**) ; (**D, F**): Fibres (**abondants**) ; **E** : Grains d'amidon (**abondants**) ; **G** : Poil tecteur unicellulaire (**très peu**) ; **H** : Parenchyme (**abondant**) ; **I** : Poil tecteur ramifié (**très peu**).

Les caractères organoleptiques des plantes à MTA sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Tableau II: Resumé des caractères organoleptiques des plantes des MTA.

| <b>Echantillon</b>   | <b>Couleur</b>                | <b>Code de coloration dans le dictionnaire de couleur</b> | <b>Odeur</b>        | <b>Saveur</b>                    | <b>Conclusion</b>   |
|--|-------------------------------|---|---------------------|----------------------------------|---|
| <b>Poudre de fruits de <i>Crossopteryx febrifuga</i></b>               | Marron<br>Jaune maïs          | #582900<br>#FFDE75  | Non caractéristique | Pas de saveur                    | Poudre de couleur marron jaunâtre, pas d'odeur caractéristique, pas de saveur |
| <b>Poudre de <i>Euphorbia hirta</i></b>                                | Vert avocat<br>Jaune auréolin | #568203<br>#EFD242  | Non caractéristique | Pas de saveur                    | Couleur vert-jaunâtre, pas d'odeur caractéristique, pas de goût               |
| <b>Poudre de racines de <i>Vernonia kotschyana</i> (non épluchées)</b> | Blanc de madon                | #FEFDF0   | Caractéristique     | Amère avec un arrière-goût sucré | Poudre de couleur blanchâtre, d'odeur caractéristique, de saveur amère        |
| <b>Poudre de racines de <i>Vernonia kotschyana</i> (épluchées)</b>     | Blanc crème                   | #FDF138   | Caractéristique     | Amère avec un arrière-goût sucré | Poudre de couleur blanchâtre, d'odeur caractéristique, de saveur amère.       |

| <b>Echantillon</b>                                     | <b>Couleur</b> | <b>Code de coloration dans le dictionnaire de couleur</b> | <b>Odeur</b>        | <b>Saveur</b> | <b>Conclusion</b>   |
|--|----------------|---|---------------------|---------------|---|
| <b>Poudre de <i>Combretum micranthum</i></b>           | Vert olive     | #708D23   | Non caractéristique | Pas de saveur | Poudre de couleur verdâtre, pas d'odeur caractéristique, pas de saveur  |
| <b>Poudre de feuilles de <i>Senna italica</i></b>      | Vert kaki      | #79833  | Non caractéristique | Pas de saveur | Poudre de couleur verdâtre, pas d'odeur caractéristique, pas de saveur. |
| <b>Poudre de feuilles de <i>Senna occidentalis</i></b> | Vert avocat    | #568203   | Non caractéristique | Pas de saveur | Poudre de couleur verdâtre, pas d'odeur caractéristique, pas de saveur. |

| <b>Echantillon</b>  | <b>Couleur</b>   | <b>Code de coloration dans le dictionnaire de couleur</b> | <b>Odeur</b>        | <b>Saveur</b> | <b>Conclusion</b>  |
|---|--|---|---------------------|---------------|--|
| <b>Poudre de feuilles de <i>Lippia chevalieri</i></b>     | Vert-avocat  | #568203   | Caractéristique     | Pas de saveur | Poudre de couleur verdâtre avec une odeur caractéristique, sans saveur   |
| <b>Poudre de capitules de <i>Spilanthus oleracea</i></b>  | Noire<br>charbon<br>Jaune d'or<br>Vert olive<br>Blanc<br>d'Espagne | #000010<br>#EFD807<br>#708D23<br>#FEFDFO                  | Caractéristique     | Piquante      | Poudre de couleur noirâtre, jaunâtre, verdâtre et blanchâtre avec une odeur caractéristique et une saveur piquante |
| <b>Poudre de racines de <i>Psorospermum guineense</i></b> | Ocre jaune<br>Noiraud  | #DFAF2C<br>#2F1EOE  | Non caractéristique | Pas de saveur | Poudre de couleur jaune-noirâtre, pas d'odeur, pas de goût   |

#### IV. Commentaires et discussion

Notre travail a porté sur le contrôle de qualité botanique des plantes des MTA ayant l'AMM. Les caractéristiques **macroscopiques**, **microscopiques** et **organoleptiques** observés dans les différentes parties des plantes à MTA ont permis d'identifier les caractères utiles pour la caractérisation botanique de ces plantes afin d'éviter les possibles falsifications.

##### ✓ Du point de vu macroscopique :

Nos résultats macroscopiques obtenus avec les feuilles de *Combretum micranthum*, de *Senna italica*, de *Senna occidentalis*, de *Lippia chevalieri*, les fruits de *Crossopteryx febrifuga*, la plante entière de *Euphorbia hirta*, et les capitules jaunes de *Spilanthes oleracea* sont similaires à ceux signalés par d'autres auteurs (Berhaut, 1967 ; Bouaré, 1995 ; Diarra, 1996 ; Bamba, 1998 ; Kamaté, 1998 ; Fortin et al., 2000 ; Lanshers et al., 2005 ; Mugnier, 2008 ; Arbonier, 2009 ; Prota). Ces similitudes s'expliquent par le fait que même récoltées à des endroits et à périodes différents, les plantes présentent en général les mêmes morphologies.

Les caractères macroscopiques des racines de *Vernonia kotschyana* sont en accords avec ceux de (Touré, 1989 ; Keïta, 1995 ; Diallo, 1996 ; Soumahoro, 1996).

La rigidité de racine de *Psorospermum guineense* s'explique probablement par une lignification assez importante.

L'observation macroscopique que nous avons faite de la racine de *Psorospermum guineense* se rapporte à celle signalée par (Tangara, 1994).

##### ✓ Du point de vu organoleptique :

Les caractères organoleptiques que nous avons obtenu de la poudre de fruits de *Crossopteryx febrifuga* et de la poudre de feuilles de *Combretum micranthum* sont différents à ceux signalés par Bouaré, Touré et Sangaré (Touré, 1996 et Bouaré, 1995 ; Sangaré, 2005).

Sangaré en 2005 a trouvé la même coloration verte pour les feuilles de *Combretum micranthum*, la coloration blanche de la racine de *Vernonia* est identique à celle signalé par les auteurs (Diallo et al., 1990 ; Touré, 1989 ; Keïta, 1995 ; Diallo, 1996 ; Soumahoro, 1996 ; Diarra et al., 2018).

Les caractères organoleptiques que nous avons trouvés dans la poudre de folioles de *Senna italica* se rapportent à ceux obtenus par (Dembélé, 1996) (inodore avec une saveur légèrement amère) ; dans nos résultats, la poudre était également inodore mais n'avait pas de saveur caractéristique.

(Diarra, 1996) a trouvé la même coloration verte pour les feuilles de *Senna occidentalis*, il a trouvé une odeur désagréable et une saveur mucillagineuse avec la poudre contrairement à nos résultats (pas d'odeur ni de saveur caractéristiques).

La coloration verte de *Lippia* dans nos résultats est identique à celle signalée par (Diarra, 1996 et Diarra et *al.*, 2019).

Dans nos résultats organoleptiques, la poudre de feuilles de *Lippia* avait une odeur caractéristique et n'avait pas de goût particulier contrairement à ceux signalés par (Diarra et *al.*, 2019) qui n'y avait trouvé ni de goût, ni d'odeur caractéristique et (Diarra, 1996) qui y avait trouvé une odeur aromatique et une saveur agréable.

La coloration jaune de *Psorospermum guineense* a été signalé par (Tangara, 1994), dans son étude il a déterminé une odeur faible et une saveur astringente avec la poudre de racines de *Psorospermum* ; nous n'y avons trouvé ni d'odeur, ni de saveur caractéristiques.

La majorité de nos drogues (feuilles) est de couleur verdâtre. Ce résultat s'explique par le fait que, l'essentiel de l'activité photosynthétique s'effectue par les feuilles constituées de chlorophylle ; la coloration verdâtre est due à ces chlorophylles.

La majorité des drogues n'avaient pas d'odeur caractéristique, exceptés les feuilles de *Lippia chevalieri*, les capitules jaunes de *Spilanthes oleracea* et les racines de *Vernonia kotschyana*.

Nos résultats ont montré que la plupart des drogues n'avaient pas de saveur, exceptés les capitules jaunes de *Spilanthes oleracea* qui avaient une saveur piquante. D'autres auteurs avaient signalé une saveur amère avec un arrière-goût sucré avec la poudre de racine de *Vernonia kotschyana* (Touré, 1989 ; Keïta, 1995 ; Diallo, 1996 ; Soumahoro, 1996 ; Diarra et *al.*, 2018).

✓ **Du point de vu microscopique :**

- ***Combretum micranthum*** : les éléments microscopiques que nous avons obtenus sont en accords avec ceux signalés par (Bouaré, 1995 ; Kamaté, 1998 ; Sangaré, 2005).
- ***Crossopteryx febrifuga*** : les résultats obtenus se rapportent à ceux obtenus par (Touré, 1996).
- ***Euphorbia hirta*** : nos résultats se rapportent à ceux obtenus par Lanshers (Lanshers et *al.*, 2005).
- ***Lippia chevalieri*** : les éléments trouvés sont en accord avec ceux de (Diarra et *al.*, 2019)
- ***Vernonia kotschyana*** : les résultats sont très proches à ceux obtenus par d'autres auteurs (Touré, 1989 ; Keïta, 1995 ; Soumahoro, 1996 et Diarra et *al.*, 2018).

- *Psorospermum guineense* : les éléments observés au microscope se rapportent à ceux de (Tangara, 1994).
- *Senna occidentalis* : les éléments microscopiques observés sont identiques à ceux observés par (Diarra, 1996).
- *Spilanthes oleracea* : nos résultats se rapportent à ceux obtenus par (Diarra, 1996).

*Senna italica*, n'avaient pas fait l'objet d'étude microscopique avant la nôtre.

La présence de stomates dans les poudres de feuilles s'explique par le fait que l'essentiel des échanges des plantes avec le milieu extérieur s'effectuent par les feuilles au niveau des stomates. De même la présence de xylème dans différents organes est due au rôle joué par ce dernier dans le transport de nutriments et autres éléments dans la plante.

## V. CONCLUSION :

Le Département de Médecine Traditionnelle est la structure de recherche et de développement des phytomédicaments à base de plantes accessibles aux populations. Ces phytomédicaments doivent répondre aux exigences de qualité, d'efficacité et de sécurité.

Au terme de ce travail, il en ressort que la plupart de nos drogues n'ont ni d'odeur et de saveur caractéristiques. Les poils et les xylèmes sont les éléments les plus fréquents surtout dans les feuilles. Les feuilles constituaient les seules parties où nous avons observé les fragments d'épidermes avec des stomates.

## **VI. PERSPECTIVES et RECOMMANDATIONS**

### **1. Perspectives :**

En perspective, nous proposerons :

- ✓ D'étendre l'étude de ces espèces dans leurs zones de peuplement naturel au Mali.
- ✓ De déterminer le rapport entre la présence d'élément botanique microscopique et la composition chimique ;
- ✓ De déterminer le rapport entre la présence d'élément botanique microscopique et l'activité pharmacologique.

### **2. Recommandations :**

- ✓ **Au Département Médecine Traditionnelle :**

Améliorer son approvisionnement en réactifs et en matériels de qualité.

Poursuivre des études de ce genre pour l'amélioration de la qualité des médicaments à base de plante.



## VII. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

A. Chakraborty, RKB Devi, S. Rita et IT Singh (2002). Effet anesthésique local de *Spilanthes oleracea* dans des modèles expérimentaux. *Indian journal of Pharmacology*, vo. 34, pp. 144-145.

Adeola, SO, Yahaya, TA, Hafsatou, B, Chinwe, NA, Ezeonu, MC, Igwe, S., et Ndukuba, MA (2011). Effet gastro-protecteur de *Crossopteryx febrifuga* chez le rat Wistar. *Journal africain des médecines traditionnelles complémentaires et alternatives*, 8(3).

Ake, A.L. (1983). Some medicinal properties of *Cassia occidentalis*, Caesalpinaceae, in the lower Ivory Coast. *Bothalia* 14:617-620 (in French).

Ali, BH, Bachir, AK et MOM Tanira (1997). Certains effets de *Cassia italica* sur le système nerveux central chez la souris. *Journal de pharmacie et de pharmacologie*, vol. 49, no 5, p. 500-504.

Araujo, Inana F, Loureiro, HellenA, Marinho, Victor HS, Neves, FB, Sarquis, RS, Faustino, SM, Ferreira, IM (2020). Activité larvicide des extraits méthanoliques des hydroéthaliques et hexaniques d'*Acmella oleracea*, solubilisés avec de la fibroïne de soie, contre *Aedes aegypti*. *Biocatalyse et biotechnologie agricole*, vol. 24, p.101550.

Arbonnier Michel (2009). Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. Editions Quae.

Austarheim, Ingvild, Nergard, Cecilie S, Sanogo Rokia, Diallo, D et Paulsen (2012). Les fractions riches en inuline des racines de *Vernonia kotschyana* ont une activité anti-ulcéreuse. *Journal d'ethnopharmacologie*, vol.144, no 1, p 82-85.

Ayensu E. S. (1980). *Medicinal plants of West Africa*. Reference Publications, Algonac (Mich., USA). 330p.

Ayensu E. S. (1981). *Medicinal plants of West Africa*. Reference Publications, Algonac (Mich., USA). 282p.

Babitha, S., Shin, J.H., Nguyen, D.H., Park, S.J. et al. (2011). A stimulatory effect of *Cassia occidentalis* on melanoblast differentiation and migration. *Archives of Dermatology Research*. 303(3):211-216.

Bakhiet, A. O., et Adam, S. E. I. (1996). Toxicity to Bovans chicks of *Cassia italica* seeds. *Phytotherapy Research*, vol. 10, no 2, p. 156-160.

BAMBA D. (1998). Etude botanique et phytochimique de *Crossopteryx febrifuga* Benth (Rubiaceae), Thèse Pharmacie, Bamako, 59 p.

Basma, Abu Arra, Zakaria Z, Zuraini, Latha, Lacimanan Yoga, Sasidharan S (2011). Activité antioxydante et criblage phytochimique des extraits méthanoliques de *Euphorbia hirta* L., *Journal de médecine tropicale de l'Asie-Pacifique*, 4 (5), 386-390.

Bassene, E., D. Olschwang et J.L. Pousset (1981). Plantes médicinales africaines (I) : caractérisation de l'Inositol et du Sorbitol, principes actifs probables du Kinkéliba (*Combretum micranthum* G. Don). *Dakar Médical*, 26 (2) : 219-225.

Bassole IH, AS De Ouattara, Nebie R, CA de Ouattara, Kabore ZI, Traoré SA (2003). Composition chimique et activités antibactériennes des huiles essentiels de *Lippia chevalieri* et *Lippia multiflora* du Burkina-Faso. *Phytochimie*, 62(2), 209-212.

Benelli G, Pavela R, Drenaggi E, Maggi F (2019). Efficacité insecticide de l'huile essentielle de jambù (*Acmella oleracea* (L.) RK Jansen) cultivée dans le centre de l'Italie contre les vecteurs de la filariose, les mouches domestiques et les insectes nuisibles. *Journal d'ethnopharmacologie*, 229, 272-279.

Berhaut Jean, (1967). Flore du Sénégal 2<sup>ème</sup> Edition ; Editions clairAfrique. Dakar.

Berhaut. J. (1975). Flore illustrée du Sénégal, Tome III, Dakar.

BOUARE N. (1995). Hépatisane : mise au point et étude du marché, Thèse Pharmacie, Bamako, 68 p. C/Kadiolo, (2002).

Boulos L., *Medicinal plants of North Africa* (1983). References Publications, Algonac (Mich., USA). 286p.

Charantini R. (1984). Botanique. Paris, Bordas.

Chika, Aminu et Bello, Shaibu Oricha (2010). Activité antihyperglycémique de l'extrait aqueux de feuille de *Combretum micranthum* (Combretaceae) chez des rats diabétiques normaux et induits par l'alloxane. *Journal d'ethnopharmacologie*, vol. 129, no 1, P. 34-37.

Chouna, Jean Rodolphe, Nkeng-Efouet-Alango, P. Lenta, BN et Sewald (2015). Triterpènes antimicrobiens de l'écorce de tige de *Crossopteryx febrifuga*. *Zeitschrift Für Naturforschung C*, 2015, 70 (7-8), 169-173.

Chukwujekwu, J.C., Coombes, P.H., Mulholland, D.A., van Staden, J. (2006). Emodin, an antibacterial anthraquinone from the roots of *Cassia occidentalis*. *South African Journal of Botany* 72, 295-297.

Comité Français de la Pharmacopée (2015). « Plantes médicinales et huiles essentielles » - CP022016023. Séance n°10 du 5 avril en salle 1.

Coulibaly Hawa (2019). Etude phytochimique et des activités biologiques de *Combretum glutinosum* Perr Ex. Dc, *Combretum micranthum* G. Don et *Guiera senegalensis* J. F Gmel (Combretaceae), utilisées dans la prise en charge de l'hypertension artérielle au Mali. Thèse de doctorat USTTB.

Crete. P (1965). Précis de Botanique. Tome 2, Systématique des Angiospermes. Paris, Masson.

De La Pradilla, C.F. (1978). Plantes médicinales contre douze parasitoses fréquentes. Ouagadougou, Haute-Volta (Burkina-Faso). 64p.

De La Pradilla, C.F. (1981). Des plantes qui nous ont guéris. Ouagadougou, Haute-Volta (Burkina-Faso). 208p.

Debella A, Makonnen E, Zerithum L, Abebe D, Teka F (2005). Etudes antipyrétiques in vivo des extraits aqueux et à l'éthanol des feuilles de *Ajuga remota* et *Lippia Adoensis*. *Journal médicale éthiopien*, 43(2), 111-118.

DEMBELE D. (1996). Laxa-cassia : contrôle de qualité et étude du marché et celui des équivalents conventionnels, Thèse Pharmacie, Bamako, 70 p.

Diallo D, Coumaré A, Koita N (1990). Etude préliminaire sur une plante médicinale malienne : *Vernonia kotschyana* (Sch. Bip) Cahier spécial de l'INRSP. 1 : 52-56.

DIALLO D., KOUMARE A., KEITA N. (1990). Etude préliminaire d'une plante médicinale au Mali (*Vernonia kotschyana*), Revu Cahier Spécial de l'INRSP (Mali) n°1, 52-56 p.

Diallo Moussa Harouna (1996). Contribution à l'étude d'une préparation à activité anti-ulcère utilisée en médecine traditionnelle : le Gastroedal. Thèse de Pharmacie, Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie. N° 7, 51p.

Diarra Mamadou Lamine, Adama Denou, Bréhima Lamine Coulibaly, Adiaratou Togola, Djibril Sanogo, Rokia Sanogo, Mamoudou Traoré, Drissa Diallo et Kandioura Noba (2018). Caractéristiques botaniques et phytochimiques de *Vernonia kotschyana* Sch. Bip. Ex Walp. Mise en culture et utilisée dans le traitement des gastrites et l'ulcère gastroduodéal au Mali. Int. J. Biol. Chem. Sci. 12(1) : 381-391.

Diarra Mamadou Lamine, Mahamane Haïdara, Adama Dénou, Sékou Doumbia, Daouda Dembélé, Drissa Diallo, Seydou Mamadou Dembélé, N'golo Ballo, Rokia Sanogo, Kandioura Noba (2019). Contrôle Physicochimique des Feuilles de *Lippia chevalieri* Moldenke Cultivé. v 15, n°33 p272.

DIARRA Y.Z. (1996). Recherche phytochimique d'une préparation utilisant *Cassia occidentalis* L. (Cesalpinaceae), *Lippia chevalieri* Moldenke (Verbenaceae) et *Spilanthes oleracea* Jacq(Asteraceae), comme antipaludique en médecine traditionnelle, Thèse de Pharmacie, Bamako, 63 p.

Diawara (1989). Contribution à l'étude botanique, phytochimique et galénique de *Vernonia kotschyana* pour la production d'un MTA "Gastroedal" pour le traitement des gastrites Thèse Pharmacie, Bamako-Mali.

Dolo A. (1991). Contribution à l'étude toxicologique des plantes médicinales au Mali, Thèse Pharmacie, Bamako, 191p.

Dubey, Suchita, Maity, Siddhartha, Singh, Saraf, SA et Saha (2013). Phytochimie, pharmacologie et toxicologie de *Spilanthes acmella* : une revue. Avancées en sciences.

Elnagger, L et al., (1948). A note on the isolation and identification of two pharmacologically active constituents of *Euphorbia pilulifera* L Lloyd, 41 : 73-75.

Elufioye TO, Agbedahunsi JM (2004). Activités antipaludiques de *Tithonia diversifolia* (Asteraceae) et de *Crossopteryx febrifuga* (Rubiaceae) sur des souris in vivo. *Journal of ethnopharmacology*, 93 (2-3) 167-171.

Epifanio, Francesco, Fiorito, Serena et Genovese (2013). Phytochimie et pharmacognosie de genre *Psorospermum*. *Revue de phytochimie*, vol. 12, no 4, p. 673-684.

Ferrea G, Canssa A, Simpietro E, Gruciani M, Romussi G, Bassetti D (1993). Activité in vitro d'un extrait de *Combretum micranthum* contre le virus de l'herpès simplex de types 1 et 2. *Antiviral Res*, 21(4), 317-325.

Flaquet (2012). Communication personnelle.

Foresta Piero, Ghirardi, Orlando, Gabetta, Bruno, et Cristoni (1989). Saponines triterpéniques ayant des activités anti-inflammatoires, mucolytiques et anti-épidémiques, procédé pour leur préparation et compositions pharmaceutiques les contenant. Brevet américain n° 4 879 376.

Formulaire Thérapeutique National (1998). Direction de la Pharmacie et du Médicament, 1<sup>ère</sup> Edition, Bamako Mali ; P478

Fortin Daniel, Modou Lô, Guy Maynard (2000). *Plantes médicinales du Sahel*. Dakar, Enda-Editions, 2000. Série Etudes et Recherches, n°187-188-189, Edition révisée.

Francisco A., Barberan T. et al., 1988. *Planta Medica*.

Gallé, J.B. (2015). Pharmacochimie d'anthranoïdes issus du genre *Psorospermum* (Hypericaceae) : isolement, activités antiparasitaires et synthèse d'analogues structuraux. Thèse de doctorat.

Ghana Herbal Pharmacopoeia (1992). The Advent Press: Accra, Ghana.

GUINDO M., (1998). Contribution à l'étude du traitement traditionnel du paludisme, Thèse Pharmacie, Bamako, 105 p.

Hallam, G. M. (1979). Medical uses of flowering plants in the Gambia. Department of Forestry, Yundum. 208p.

Hiermann, A., Bucar, F. (1994). Influence of some traditional medicinal plants of Senegal on prostaglandin biosynthesis. *Journal of Ethnopharmacology* 42:111-116.

Hore, S.K., Ahuja, V., Mehta, G., Kumar, P. et al., 2006. Effect of aqueous *Euphorbia hirta* leaf extract on gastrointestinal motility. *Fitoterapia* 77:35-38.

Hutshinson J. et Dazeil J.M. (1954). *Flora of west tropical Africa* Vol 1 Part 1. & 2 2<sup>nd</sup> ed. Revised by R. W.J. Keay. & al., The whitefriars. Press Ltd, London, Tonbridge, England, 828p.

Hutshinson J. et Dazeil J.M. (1963). Flora of west Africa ol 2 2<sup>nd</sup> ed. by F. N.HEPPER. & al., The whitefriars. Press Ltd, London, Tonbridge, England, 544p.

Ikram, M., Hussain, S.F. (1978). Compendium of Medicinal Plants. Pakistan Council of Scientific and Industrial Research, Peshawar 77-78.

Inngjerdigen KT, Thöle C, Diallo D, Paulsen SS, Hensel A (2014). Inhibition de l'adhésion de *Helicobacter pilori* aux cellules épithéliales de l'adénocarcinome gastrique humain par des extraits aqueux et des polysaccharides pectiques issus des racines de *Cochlospermum tinctorium* R. Rich. Et *Vernonia kotschyana* Sch. Bip. Es Walp. Fitoterapia, 95, 127-132.

Irvine Frederick Robert (1961). Plantes ligneuses du Ghana. Oxford University Press, London. 868p.

Jacobson M. (1957). The structure of spilanthol. Chem.et Ind (London), pp 50-51. 16.

Jafri, M.A., Subhani, M.J., Javed, K., Singh, S. (1999). Hepatoprotective activity of leaves of *Cassia occidentalis* against paracetamol and ethyl alcohol intoxication in rats. Journal of Ethnopharmacology 66:355-361.

Jansen O, Angenot L, seins M, Nicolas JP, De Mol P, Nikiéma JB, Frédéric M (2010). Evaluation de 13 plantes médicinales sélectionnées du Burkina Faso pour leurs propriétés antiplasmodiales. Journal d'ethnopharmacologie, 130 (1), 143-150.

Jellal A., Lemerre S., Michot P., Oger R., Rabiller P. (1998). Le *Spilanthos* Projet de recherche ENESAD, UFITAFI 2<sup>ème</sup> année de Djion-Promotion 1996-1999.

Johnson, P.B., Abdurahman, E.M., Tiam, E.A., Abdu-Aguye, I. *et al.* (1999). *Euphorbia hirta* leaf extracts increase urine output and electrolytes in rats. Journal of Ethnopharmacology 65(1):63-69

KAMATE B, (1998). Etudes botaniques et phytochimiques de *Combretum micranthum* G. (Combretaceae), Thèse Pharmacie, Bamako, 70 p.

Kayangar, Modjinan, NONO, Raymond Ngansop, Kühlborn, Jonas, Jenett-Siems, Tapondjou, (2019). Un nouvel oxoglucopyranoside de type ursane de *Crossopteryx febrifuga*. Zeitschrift für Naturforschung C, 74 (11-12), 289-293.

Keïta Ibrahim (1995). Contribution à l'étude de la toxicité du "Bouayé" : Poudre de tubercule de *Vernonia Kotschyana* Sch. Bip (Asteraceae) utilisée dans le traitement des ulcères gastro-duodénaux. Thèse de Pharmacie. Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie du Mali, n°8, p 54.

Kerharo J., Adam J.C. (1974). La pharmacopée sénégalaise traditionnelle. Plantes médicinales toxiques. Vigot et frères édition, P. 1017, Paris.

KODIO A., (1986). Contribution à l'étude de la consommation des sirop antitussifs en république du Mali : évaluation du besoin et amélioration de la mise au point du Balembo sirop, Thèse Pharmacie, Bamako, 55 p.

Kokwaro, J.O. (1976). Medicinal plants of East Africa. East African Littérature Bureau, Kampala, Nairobi, Dar Es Salam. 384p.

Konaté Nouhoum (2004). Etude de la consommation des Médicaments Traditionnels Améliorés dans le cercle de Kadiolo, Thèse en Pharmacie, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie ; P178.

Kpemissi M, Eklu-Gadegbeku, Veerapar Vp, Negru M, Taulescu M, Hiriyani J, Banakar SM, (2019). Activité néphroprotecteur de *Combretum micranthum* G. Don dans la néphrotoxicité induite par le ciplastine chez le rat : expériences in vitro, in vivo et in silico. Biomed Pharmacother, 116.

Kumar, Sunil, Malhotra, Rashmi et Kumar Dinesh (2010). *Euphorbia hirta* : sa chimie, ses usages traditionnels et médicinaux et ses activités pharmacologiques. Revues de pharmacognosie, 4 (7), 58.

Kwan YP, Saito T, Ibrahim D, Al-Hassan FM, Ein Oon, Chen Y, Kanwar JR, Sasidharan S (2015). Evaluation de la cytotoxicité, de l'arrêt du cycle cellulaire et de l'induction de l'apoptose par *Euphorbia hirta* dans des cellules cancéreuses du sein MCF-7. Pharm Biol, 54 (7), 1223-1236.

LANDOURE M., (2000), Contribution à l'étude phytochimique de *Spilanthes oleracea*

Lanshers M.C., Nicolas J.P., Fleurentin J., Weniger B. (2005). Monographie de plante (*Euphorbia hirta*), P23.

Li SF, Li SL (2017). Triterpénoïde de cycloartane et son glucoside isolé de *Cassia occidentalis*. Journal chinois des médecines naturelles, 15 (12), 950-954.

Makan Négué Diarra (2003). Etude phytochimique d'une plante antipaludique utilisée au Mali : *Spilanthes oleracea* Jacq. (Asteraceae). Thèse de pharmacie, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie, 78p.

Malematja RO, Bagla VP, Njanje I, Poopedi KW, Mampuru L, Mokgotho MP (2018). Effets hypoglycémiques et anti-obésité potentiels de l'extrait d'acétone de feuille de *Senna italica*. Médecine complémentaire et alternative factuelle, 2018.

Masoko P, Gololo SS, Mokgotho MP, Eloff JN, Howard RI, Mampuru L J (2009). Evaluation des activités antioxydantes, antibactériennes et antiprolifératives de l'extrait à l'acétone des racines de *Senna italica* (Fabaceae). Journal africain des médecines traditionnelles, complémentaires et alternatives, 7 (2).

Maurya, Anup Kumar, Tripathi, Ahmed, Zabeer, Sahu, RK (2012). Effet antidiabétique et antihyperlipidémique de *Euphorbia hirta* chez des rats diabétiques induits par la streptozotocine. "Der Pharmacia Lettre", vol. 4, no 2, 4 (2), 703-707.

Ministère de la Santé du Mali (2005). Formulaire thérapeutique national. Bamako, p. 477

Morton, J.F. (1881). Atlas of medicinal plants of middle America: Bahamas to Bahamas to Yucatan. C.C. Thomas, Illinois (USA). 1420p.

Morton, J.F. (1987). Fruits of Warm Climates. Published by the author, Coral Gables FL 204-209.

MS/INRSP/DMT (2004). Politique National de la Médecine Traditionnelle, Bamako ; P21.

Mugnier J (2008). Nouvelle flore du Sénégal et des régions voisines.

Muttaka, Auwala, Lawan, JA et Muhammed, SS (2016). Etudes toxicologiques des extraits aqueux de feuilles de *Combretum micranthum* sur des rats. Journal international de biotechnologie et de biochimie, vo. 12, no 2, p. 167-171.

Nergard CS, Diallo D, Michaelsen TE et al., 2004. Isolement, caractérisation partielle et activité immunomodulatrice des polysaccharides de *Vernonia kotschyana* Sch. Bip. Ethnopharmacologie, 91 : 141-152.



Nipate SS, Tiwari AH (2018). Propriétés antioxydantes et immunomodulatrices de *Spilanthes oleracea* ayant un effet potentiel sur l'infirmité du syndrome de fatigue chronique. Journal d'Ayurveda et médecine intégrative. 975 (17).

Nomura, Ellen Cristine Ogata, Melissa Raboni Alves, Da Silva, Carla Fracielle, Hamm, LA, Nascimento, AM, de Souza, LM et de Paula Werner, MF (2013). Effets antinociceptifs de l'extrait éthanolique des fleurs d'*Acmella oleracea* (L.) RK Jansen chez la souris. Journal d'ethnopharmacologie, 150 (2), 583-589.

Nykiempha Raphael (1993). Contribution à l'étude des activités purgative et abortive de *Cassia italica* (MILL) LAM. (Caesalpinaceae). Thèse de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar, Docteur vétérinaire, no 21, p 81.

Ojewale, AO, Olaniyan, OT, Yemitan, OK, Odukanmi, OA, Dare, BJ, Nnaemeka, WS,...& Adebari, AO (2013). Activités hypoglycémiques et hypolipidémiques d'extrait de racines éthanoliques de *Crossopteryx febrifuga* chez des rats diabétiques induits par l'alloxane. *Tirage J Pharm Med Sci*, 2, 1-4.

Olajide, Olumayokun A, Makinde, J. Modupe, Okpako, David T (2003). Evaluation de la propriété anti-inflammatoire de l'extrait de *Combretum micranthum* G. Don (Combretaceae). *Inflammopharmacology*, vol. 11, n° 3, p 293-298.

OMS (2000). Principes méthodologiques généraux pour la recherche et l'évaluation relatives à la médecine traditionnelle, 79P.

Pal S, Kumar P, Ramakrishna E, Kumar S, Porwal K, Kumar B, Arya KR, Maurya R, Chattopadhyay N (2019). L'extrait et la fraction de *Cassia occidentalis* (synonymes de *Senna occidentalis*) ont un effet ostéogénique et préviennent l'ostéopénie induite par des glucocorticoïdes. *Journal d'ethnopharmacologie*. 235, 8-18.

Politi M, Sanogo R, Ndjoko K, Guilet D, Wolfender LL, Hostettmann K, Morelli I (2004). Analyses HPLC- UV/ PAD et HPLC-MC (n) d'extraits de feuilles et de racines de *Visma guineensis* et isolement et identification de deux nouveaux bianthrines. *Phytochem Anal*, 15 (6), 355-364.

Pousset (2004). Plantes médicinales d'Afrique, SECUM/Edisud, Edition, France, 287P.

Pousset (2006). Place des médicaments traditionnels en Afrique. *Med. Trop*, 66, 606-609.

Pousset J.L. et Bassene E. (1982). Plantes médicinales africaines (VII) : étude des alcaloïdes de *Combretum micranthum* G. Don. Méd. Afr. Noire, 29(7) : 501.

Pousset Jean-Louis (1989). Plantes médicinales Africaines. Paris : Ellipses.

Rafamantanana (2011). Contrôle de qualité des plantes médicinales et validation des méthodes analytiques, UCL Bruxelles-IMRA, 40P.

Ridet, J., Chartol, A. (1964). The Antidysenteric Properties of *Euphorbia hirta*. Med. Trop. 24:119-143.

Robineau, L. (1989). Hacia una Farmacopea Caribeia. Enda-Caribe y Universidad National Autonoma de Honduras, Santo Domingo 474.

Rocha CF, Medeiros Souza Lima Y, Carvalho HO, Pinto RC, Ferreira IM, Castro AN, Lima CS, Carvalho JCT (2018). Action de l'extrait hydroéthanolique des fleurs de *Acmella oleracea* (L.) RK Jansen sur les performances de reproduction des femelles Wistar : un aphrodisiaque féminin populaire de l'Amazone. Journal d'ethnopharmacologie, 214, 301-308.

Rokia SANOGO (1996). Formulation d'un médicament traditionnel amélioré à base de poudre des racines de *Vernonia kotschyana*. Département Médecine Traditionnelle, B.P. 1746 Bamako, Mali.

Rondanelli M, Fossari F, Vecchio V, Braschi V, Riva A, Allegrini P, Petrangolini G, Iannello G, Faliva MA, Peroni G, Nichelli M, Gasparri C, Soadaccini D, Mustafa S, Alalwan T, Perna S (2019). *Acmella oleracea* pour le traitement de la douleur. Phytothérapie, 104419.

Sall (1984). Essais de mise au point de médicament à base de *Cassia italica* (Caesalpiniaceae). Expérimentation chimique pour constipation. Thèse de Doctorat en Pharmacie. Dakar.

Samy, R.P., Ignacimuthu, S. (2000). Antibacterial activity of some folklore medicinal plants used by tribals in Western Ghats of India. Journal of Ethnopharmacology 69:63-71.

Sangaré Oumar (2005). Evaluation de *Cochlospermum tinctorium*, *Entada africana* et *Combretum micranthum* dans le traitement des hépatites à Bamako. Thèse de pharmacie, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie du Mali. 147p.

SANOGO M. (1996). Comportement de la population de Bamako face aux Médicaments Traditionnels et aux Médicaments Traditionnels Améliorés, Mémoire de fin d'étude ENSup, Bamako, 35 p.

Sanogo R, Crisafi, G., Germano, M. P et *al.*, 1998. Evaluation of Malian traditional medicines : screening for antimicrobial activity. *Phytotherapy Research : An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 12 : 154-156.

Sanogo R, De Pasquale R, Germano MP et *al.*, 1996. *Vernonia kotschyana* Sch. Bip : Tolérance et activité gastroprotectrice. 10, 169-171.

SANOGO R. (1999). Pharmacognosie et pharmacodynamie de plantes utilisées dans la médecine traditionnelle au Mali, Thèse de Doctorat de recherche, Faculté de Pharmacie, Université de Messine, Italie, 195 p.

Sanogo R., De Pasquale R., Iauk L., De Tommasi N., Germano' M.P., (1996) *Vernonia kotschyana* Sch. Bip. : Tolerability and gastroprotective activity. *Phytotherapy Research* Vol. 10, S169-S171.

Sanogo R., Germano M.P., De Tommasi N., Pizza C., Aquino R. (1998) Novel Vernoniosides and Androstane Glycosides from *Vernonia kotschyana*. *Phytochemistry* Vol. 47 (1), 73-78.

Seck SM, Doupa D, Dia DG, Diop EA, Ardit DL, Nogueira RC, Graz B, Diouf B (2017). Efficacité clinique des médicaments traditionnels africains dans l'hypertension ; Essai contrôlé et randomisé avec *Combretum micranthum* et *Hibiscus sabdarifa*. *Journal de l'hypertension humaine*. 32 (1), 75.

Sermakkani M et Thangapandian (2012). Potentiel antiinflammatoire de *Cassia italica* (Mill) Lam. Ex. FW. Andrews s'en va. *Journal international de la pharmacie et des sciences pharmaceutiques*, 5 (1), 18-22.

Sharma, N., Trikha, P., Athar, M., Raisuddin, S. (1999). Protective effect of *Cassia occidentalis* extract on chemical-induced chromosomal aberrations in mice. *Drug and Chemical Toxicology* 22:643-653.

Sharma, N., Trikha, P., Athar, M., Raisuddin, S. (2000). In vitro inhibition of carcinogen-induced mutagenicity by *Cassia occidentalis* and *Embllica officinalis*. *Drug and Chemical Toxicology* 23: 477-484.

Sharma, N., Trikha, P., Athar, M., Raisuddin, S. (2001). Protective effect of *Cassia occidentalis* extract on chemical-induced chromosomal aberrations in mice. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology* 95(1):47-57.

Sogn Cecile Diallo Drissa, Michaelsen Terje E., Paulsen Berit Smestad (2001). Structure elucidation of bioactive polysaccharides from a medicinal plant, *Vernonia kotschyana* Sch. Bip. International Symposium of the phytochemical Society of Europe (PSE), September 12-14, 2001. University of Lausanne Switzerland.

SOGODOGO N. (1998). Acquis et perspectives du Département de Médecine Traditionnelle de l'Institut Nationale de Recherche en Santé Publique, Thèse Pharmacie, Bamako, 58 p.

Soumahoro Amara (1996). Contribution à l'étude phytochimique du "Bouayé" *Vernonia kotschyana* (Asteraceae) utilisé au Mali dans le traitement des ulcères gastro-duodénaux. Thèse de Pharmacie. Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie du Mali. N° 19, p 96.

Sudhakar, M., Rao, C.V., Rao, P.M., Raju, D.B. *et al.*, (2006). Antimicrobial activity of *Caesalpinia pulcherrima*, *Euphorbia hirta* and *Asystasia gangeticum*. *Fitoterapia* 77:378–380.

Sutovska, M., Franova, S., Priseznakova, L., Nosalova, G., Togola, A., Diallo, D., et Capek (2009). Activité antitussive des polysaccharides isolés des plantes médicinales maliennes. *International journal of biological macromolecules*, 44(3), 236-239.

Tangara Alassane (1994). Contribution à l'étude phytochimique de *Psorospermum guineense* HOCHR (Hypericaceae). Thèse de pharmacie, Ecole National de Médecine et de pharmacie. p108.

Tona L., Kambu K, Ngimbi N, Mesia K, Penge O, Lusakibanza, Cimaga K, De Bruyne T, Apers S, Totte J, Pieters L, Vlietinck AJ (2000). Activités anti-inflammatoires et spasmolytiques d'extraits de préparations antidiarrhéiques traditionnelles utilisées à Kinshasa, Congo. *Phytomedicine*, 7 (1), 31-38.

Tona, L., Cimanga, R.K., Mesia, K., Musuamba, C.T., De Bruyne, T. *et al.*, (2004). *In vitro* activity of extracts and fractions from seven medicinal plants used in the Democratic Republic of Congo, *Journal of Ethnopharmacology*, 93:27-32.

Touré Ibrahim A. K. (1989). Evaluation de l'efficacité thérapeutique d'une recette traditionnelle améliorée « le Gastrosédal » dans le traitement des gastrites. Thèse de Médecine. Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie, n°37, p 46.

Touré Mamadou Kaou (1996). Mise au point et Etude de marché du sirop Balembo, Ecole Nationale de Pharmacie et de Médecine du Mali.

TOURE S. (1989). Evaluation de l'efficacité thérapeutique d'une recette traditionnelle améliorée, le « Gastrosédal », dans le traitement des gastrites, Thèse Médecine, Bamako, 46 p.

TRAORE B. (1996). Contribution à la recherche d'un traitement traditionnel de l'eczéma : étude préliminaire sur la faisabilité d'un protocole d'essai clinique, Thèse Médecine, Bamako, 60 p.

Traoré Chaka Ousmane (2014). Essai de monographie des soins infantiles traditionnels dans la commune II du district de Bamako (Cas de Medina-Coura), Thèse de Médecine, 111P.

Traoré D (1983). Médecine et magie africaines ou comment le noir soigne-t-il ? Présence africaine, Paris. 569p.

Tuhin RH, Begum MM, Rahman MS, Karim R, Begum T, Ahmed SU, Mostofa R, Hossain A, Abdel-Daim M, Begum R (2017). Effet cicatrisant des blessures de *Euphorbia hirta* Linn (Euphorbiaceae) chez les rats diabétiques induit par l'alloxane. Complement BMC Médecine alternative, 17 (1), 423.

[www.prota.org](http://www.prota.org), consulté le 13/01/2020.

[www.Rsoa-plantes.org](http://www.Rsoa-plantes.org), Réseau Scientifique Ouest Africain des plantes. Fiche de *Vernonia kotschyana* consulté le 13/01/2020.

[www.wikipédia.org](http://www.wikipédia.org), consulté 03/02/2020.

Xu W, Hu M Zhaz O, Yu J, Su W (2018). Effets d'anthraquinones de *Cassia occidentalis* sur l'inflammation des voies respiratoires induite par l'ovalbumine chez un modèle d'asthme allergique chez la souris. Journal d'ethnopharmacologie, 221, 1-9.

## RESUME

Des études relatives aux contrôles de qualité des médicaments traditionnels sont régulièrement menées. La présente étude s'inscrit dans le cadre du contrôle de qualité des Médicaments Traditionnels Améliorés ayant l'autorisation de mise sur le marché au Mali. L'objectif général de cette étude était de contribuer à l'amélioration de la qualité des Médicaments Traditionnels Améliorés ayant une autorisation de mise sur le marché afin d'éviter les possibles falsifications. La méthodologie utilisée a consisté à décrire les caractères botaniques macroscopiques des drogues, organoleptiques et microscopiques de poudres des drogues.

La description des caractères macroscopiques des différentes drogues ont montré :

- des capsules ellipsoïdales, sphériques de couleur marron (*Crossopteryx febrifuga*)
- des feuilles simples opposées, paripennées (*Euphorbia hirta*, *Combretum micranthum*)
- des feuilles en verticilles de trois (*Lippia chevalieri*)
- des feuilles composées opposées, paripennées (*Senna italica*, *Senna occidentalis*)
- une racine assez grosse à extrémités fines avec des radicelles (*Vernonia kotschyana*),
- une racine ligneuse avec des radicelles, présentant un latex (*Psorospermum guineense*)
- des capitules jaunes à pédoncules assez longs (*Spilanthes oleracea*)

Les caractères organoleptiques ont montré des poudres de couleurs surtout verdâtres avec la majorité des échantillons (feuilles), exceptées la poudre de fruits de *Crossopteryx febrifuga* (marrons), la poudre de racines de *Vernonia kotschyana* (blanchâtres) et la poudre des capitules de *Spilanthes oleracea* (noirâtre, jaunâtre, verdâtre et blanchâtre), les odeurs n'étaient pas caractéristiques avec la plupart de nos poudres de drogues ; exceptées la poudre de racine de *Vernonia kotschyana*, la poudre de feuilles de *Lippia chevalieri* et la poudre de capitules de *Spilanthes oleracea*. La majorité des drogues n'avaient pas de saveur exceptées la poudre de racines de *Vernonia kotschyana* (amère avec un arrière gout sucré) et la poudre de capitules de *Spilanthes oleracea* (saveur piquante).

En conclusion cette étude a permis d'obtenir les éléments utiles pour le contrôle botanique des espèces des plantes utilisées pour la préparation des MTA du DMT ayant une autorisation de mise sur le marché.

Mots clés : Médicaments Traditionnels Améliorés, Contrôle de qualité botanique (caractères macroscopiques, microscopiques et organoleptiques).

## ABSTRACT

Studies about quality controls of traditional medicines are regularly conducted. The present study is part of the quality control on improved traditional medicines (ITM) with a marketing authorization in Mali. This study aimed for contributing to improve the quality of improved traditional medicines with a marketing authorization in order to avoid adulteration.

The methodology consisted to describe the macroscopic characters of drugs, organoleptic and microscopic drug's powders.

The description of the macroscopic characters of the different drugs have shown :

- Ellipsoidal, spherical , brown color capsules (*Crossopteryx febrifuga*)
- Simple, opposite and paripennial leaves (*Euphorbia hirta*, *Combretum micranthum*)
- Leaves in semi-conduits of tree (*Lippia chevalieri*)
- Composite, opposite and paripennial leaves (*Senna italica*, *Senna occidentalis*)
- A fairly big root with fine ends showing radicels (*Vernonia kotschyana*),
- A woody root with radicels, having a latex (*Psorospermum guineense*)
- Yellow flowers with long-peduncles (*Acmella oleracea*)

The organoleptic characters showed greenish colours with the majority of samples (leaves), except the fruit powder of *Crossopteryx febrifuga* (brown), the root powder of *Vernonia kotshyana* (whitish), the flower powder of *Acmella oleracea* (blackish, yellowish, greenish and whitish, the odors were not characteristic with most of the drug powders, except the root powder of *Vernonia kotschyana*, the leaf powder of *Lippia chevalieri* and the flower powder of *Acmella oleracea*. The majority of drugs had no flavors, except the root powder of *Vernonia kotshyana* (bitter with a sweet backdrop), and the flower powder of *Acmella oleracea* (pungent).

In conclusion, this study revealed useful elements for the botanical control of the species used for preparing the ITM of DMT with a marketing authorization.

**Key words:** Improved Traditional Medicines, Botanical quality control (characters macroscopic, organoleptic and microscopic).

# FICHE SIGNALÉTIQUE

**Prénom :** Mariam

**Nom :** Bagayogo

**Titre de thèse :** Contrôle de qualité botanique des plantes des Médicaments Traditionnels Améliorés du Département Médecine Traditionnel du Mali.

**Année de soutenance :** 2018-2019

**Ville de soutenance :** Bamako

**Pays d'origine :** Mali

**Lieu de dépôt:** Bibliothèque de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie (FMPOS)

**Secteur d'intérêt :** Médecine traditionnelle, Botanique.



# **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 !!!**