

**FACULTE DE MEDECINE, DE PHARMACIE ET D'ODONTO-  
STOMATOLOGIE**

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2005-2006**

**ADMINISTRATION**

**DOYEN:** Professeur **Anatole TOUNKARA**

**1<sup>er</sup> ASSESSEUR:** MAITRE DE CONFERENCES AGREGÉ **Drissa DIALLO**

**2<sup>ème</sup> ASSESSEUR:** MAITRE DE CONFERENCES **Sékou SIDIBE**

**SECRETAIRE PRINCIPAL:** Professeur **Yénimegue Albert DEMBELE**

**AGENT COMPTABLE:** CONTROLEUR DES FINANCES **Mme COULIBALY  
Fatoumata TALL**

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Mr Alou BA	Ophthalmologie
Mr Bocar SALL	Orthopédie – Traumatologie - Secourisme
Mr Souleymane SANGARE	Pneumo-phtisiologie
Mr Yaya FOFANA	Hématologie
Mr Mamadou L. TRAORE	Chirurgie Générale
Mr Balla COULIBALY	Pédiatrie
Mr Mamadou DEMBELE	Chirurgie Générale
Mr Mamadou KOUMARE	Pharmacognosie
Mr Ali Nouhoum DIALLO	Médecine interne
Mr Aly GUINDO	Gastro-entérologie

**LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT PAR D.E.R. & PAR GRADE**

▪ **D.E.R. CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES**

**1. PROFESSEURS**

Mr Abdel Karim KOUMARE	Chirurgie Générale
Mr Sambou SOUMARE	Chirurgie Générale
Mr Abdou Alassane TOURE	Orthopédie -Traumatologie, <b>Chef deD.E.R.</b>
Mr Kalilou OUATTARA	Urologie
Mr Amadou DOLO	Gynéco Obstétrique
Mr Alhousseini Ag MOHAMED	ORL
Mme SY Assitan SOW	Gynéco-Obstétrique
Mr Salif DIAKITE	Gynéco-Obstétrique
Mr Abdoulaye DIALLO	Anesthésie-Réanimation

**2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES**

Mr Abdoulaye DIALLO	Ophthalmologie
Mr Djibril SANGARE	Chirurgie Générale
Mr Abdel Kader TRAORE dit DIOP	Chirurgie Générale
Mr Gangaly DIALLO	Chirurgie Viscérale
Mr Mamadou TRAORE	Gynéco-Obstétrique

### 3. MAITRES DE CONFERENCES

Mr Filifing SISSOKO	Chirurgie Générale
Mr Sekou SIDIBE	Orthopédie-Traumatologie
Mr Abdoulaye DIALLO	Anesthésie-Réanimation
Mr Tieman COULIBALY	Orthopédie-Traumatologie
Mme TRAORE J THOMAS	Ophthalmologie
Mr Mamadou L. DIOMBANA	Stomatologie

### 4. MAÎTRES ASSISTANTS

Mme DIALLO Fatimata S. DIABATE	Gynéco-Obstétrique
Mr Sadio YENA	Chirurgie Générale
Mr Issa DIARRA	Gynéco-Obstétrique
Mr Youssouf COULIBALY	Anesthésie-Réanimation
Mr Samba Karim TIMBO	ORL
Mme TOGOLA Fanta KONIPO	ORL
Mr Zimogo Zié SANOGO	Chirurgie Générale

### 5. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Mr Nouhoum ONGOÏBA	Anatomie & Chirurgie Générale
Mr Zanafon OUATTARA	Urologie
Mr Adama SANGARE	Orthopédie- Traumatologie
Mr Sanoussi BAMANI	Ophthalmologie
Mr Doulaye SACKO	Ophthalmologie
Mr Ibrahim ALWATA	Orthopédie - Traumatologie
Mr Lamine TRAORE	Ophthalmologie
Mr Mady MAKALOU	Orthopédie/ Traumatologie
Mr Aly TEMBELY	Urologie
Mr Niani MOUNKORO	Gynécologie/ Obstétrique
Mme Djénéba DOUMBIA	Anesthésie / Réanimation
Mr Tiémoko D. COULIBALY	Odontologie
Mr Souleymane TOGORA	Odontologie
Mr Mohamed KEITA	ORL
Mr Bouraïma MAIGA	Gynécologie/ Obstétrique

### ▪ D.E.R. DE SCIENCES FONDAMENTALES

#### 1. PROFESSEURS

Mr Daouda DIALLO	Chimie Générale & Minérale
Mr Siné BAYO	Anatomie-Pathologie-Histoembryologie
Mr Amadou DIALLO	Biologie
Mr Moussa HARAMA	Chimie Organique
Mr Ogobara DOUMBO	Parasitologie-Mycologie
Mr Yénimégué Albert DEMBELE	Chimie Organique
Mr Anatole TOUNKARA	Immunologie - <b>Chef de D.E.R.</b>
Mr Bakary M. CISSE	Biochimie
Mr Abdrahamane S. MAÏGA	Parasitologie
Mr Adama DIARRA	Physiologie
Mr Massa SANOGO	Chimie Analytique

#### 2. MAÎTRES DE CONFERENCES AGREGES

Mr Amadou TOURE	Histoembryologie
Mr Flabou BOUGOUDOGO	Bactériologie – Virologie
Mr Amagana DOLO	Parasitologie

### 3. MAÎTRES DE CONFERENCES

Mr Mamadou KONE	Physiologie
Mr Mahamadou CISSE	Biologie
Mr Sékou F. M. TRAORE	Entomologie médicale
Mr Abdoulaye DABO	Malacologie – Biologie Animale
Mr Ibrahim I. MAÏGA	Bactériologie – Virologie

### 4. MAÎTRES ASSISTANTS

Mr Abdrahamane TOUNKARA	Biochimie
Mr Moussa Issa DIARRA	Biophysique
Mr Kaourou DOUCOURE	Biologie
Mr Bouréma KOURIBA	Immunologie
Mr Souleymane DIALLO	Bactériologie/ Virologie
Mr Cheick Bougadari TRAORE	Anatomie pathologie
Mr Lassana DOUMBIA	Chimie Organique
Mr Mounirou Baby	Hématologie
Mr Mahamadou A Théra	Parasitologie

### 5. ASSISTANTS

Mr Mangara M. BAGAYOKO	Entomologie-Moléculaire Médicale
Mr Guimogo DOLO	Entomologie-Moléculaire Médicale
Mr Abdoulaye TOURE	Entomologie-Moléculaire Médicale
Mr Djbril SANGARE	Entomologie-Moléculaire Médicale
Mr Mouctar DIALLO	Biologie/ Parasitologie
Mr Boubacar TRAORE	Immunologie
Mr Bocary Y Sacko	Biochimie

## ▪ D.E.R. DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

### 1. PROFESSEURS

Mr Abdoulaye Ag RHALY	Médecine Interne
Mr Mamadou K. TOURE	Cardiologie
Mr Mahamane MAÏGA	Néphrologie
Mr Baba KOUMARE	Psychiatrie- <b>Chef de D.E.R.</b>
Mr Moussa TRAORE	Neurologie
Mr Issa TRAORE	Radiologie
Mr Mamadou M. KEITA	Pédiatrie
Mr Hamar A. TRAORE	Médecine Interne
Mr Dapa Aly DIALLO	Hématologie
Mr Moussa Y. MAIGA	Gastro-entérologie-Hépatologie
Mr Somita KEITA	Dermato-Léprologie

### 2. MAÎTRES DE CONFERENCES AGREGES

Mr Toumani SIDIBE	Pédiatrie
Mr Bah KEITA	Pneumo-Phtisiologie
Mr Boubacar DIALLO	Cardiologie
Mr Abdel Kader TRAORE	Médecine Interne
Mr Siaka SIDIBE	Radiologie
Mr Mamadou DEMBELE	Médecine Interne

### 3. MAITRES DE CONFERENCES

Mr Mamady KANE	Radiologie
Mr Sahare FONGORO	Néphrologie
Mr Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie
Mr Bou DIAKITE	Psychiatrie

Mr Bougouzié SANOGO

Gastro-entérologie

#### 4. MAITRES ASSISTANTS

Mme Tatiana KEITA

Pédiatrie

Mme TRAORE Mariam SYLLA

Pédiatrie

Mr Adama D. KEITA

Radiologie

Mme SIDIBE Assa TRAORE

Endocrinologie

Mme Habibatou DIAWARA

Dermatologie

Mr Daouda K Minta

Maladies Infectieuses

#### 5. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Mr Kassoum SANOGO

Cardiologie

Mr Seydou DIAKITE

Cardiologie

Mr Mahamadou B. CISSE

Pédiatrie

Mr Arouna TOGORA

Psychiatrie

Mme Diarra Assétou SOUCKO

Médecine interne

Mr Boubacar TOGO

Pédiatrie

Mr Mahamadou TOURE

Radiologie

Mr Idrissa A. CISSE

Dermatologie

Mr Mamadou B. DIARRA

Cardiologie

Mr Anselme KONATE

Hépto-gastro-entérologie

Mr Moussa T. DIARRA

Hépto-gastro-entérologie

Mr Souleymane DIALLO

Pneumologie

Mr Souleymane COULIBALY

Psychologie

Mr Sounkalo DAO

Maladies infectieuses

Mr Cheick Oumar Guinto

Neurologie

### ▪ D.E.R. DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES

#### 1. PROFESSEURS

Mr Boubacar Sidiki CISSE

Toxicologie

Mr Gaoussou KANOUTE

Chimie Analytique **Chef de D.E.R**

#### 2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Mr Ousmane DOUMBIA

Pharmacie Chimique

Mr Drissa DIALLO

Matières médicales

#### 3. MAITRES DE CONFERENCES

Mr Boulkassoum Haidara

Législation

Mr Elimane MARIKO

Pharmacologie

Mr Alou KEITA

Galénique

Mr Benoît KOUMARE

Chimie analytique

#### 4. MAÎTRES ASSISTANTS

Mr Ababacar I. MAÏGA

Toxicologie

Mr Yaya KANE

Galénique

Mne Rokia SANOGO

Pharmacognosie

#### 5. ASSISTANTS

Mr Saibou MAIGA

Législation

Mr Ousmane KOITA

Parasitologie Moléculaire

## **D.E.R. SANTE PUBLIQUE**

### **1. PROFESSEUR**

Mr Sidi Yaya SIMAGA	Santé Publique <b>Chef de D.E.R</b>
Mr Sanoussi KONATE	Santé Publique

### **2. MAÎTRE DE CONFERENCES AGREGÉ**

Mr Moussa A. MAÏGA	Santé Publique
--------------------	----------------

### **3. MAÎTRES ASSISTANTS**

Mr Bocar G. TOURE	Santé Publique
Mr Adama DIAWARA	Santé Publique
Mr Hamadoun SANGHO	Santé Publique
Mr Massambou SACKO	Santé Publique
Mr Alassane A. DICKO	Santé Publique

### **4. ASSISTANTS**

Mr Samba DIOP	Anthropologie Médicale
Mr Seydou DOUMBIA	Epidémiologie
Mr Oumar THIERO	Biostatistique

## ▪ **CHARGES DE COURS & ENSEIGNANTS VACATAIRES**

Mr N'Golo DIARRA	Botanique
Mr Bouba DIARRA	Bactériologie
Mr Salikou SANOGO	Physique
Mr Boubacar KANTE	Galénique
Mr Souleymane GUINDO	Gestion
Mme DEMBELE Sira DIARRA	Mathématiques
Mr Modibo DIARRA	Nutrition
Mme MAÏGA Fatoumata SOKONA	Hygiène du Milieu
Mr Mahamadou TRAORE	Génétique
Mr Yaya COULIBALY	Législation
Mr Lassine SIDIBE	Chimie-Organique

## ▪ **ENSEIGNANTS EN MISSION**

Pr. Doudou BA	Bromatologie
Pr. Babacar FAYE	Pharmacodynamie
Pr. Eric PICHARD	Pathologie Infectieuse
Pr. Mounirou CISSE	Hydrologie
Pr. Amadou Papa DIOP	Biochimie

## DEDICACES

### **A Allah**

Mon seigneur la grâce infinie est à toi qui m'as permis d'arriver à ce stade. Je suis ton esclave, la fille d'un esclave à toi et la fille d'une esclave à toi, certes oui mon front est dans ta main, ton arrêt sur moi est exécutoire et le destin que tu m'as prescrit est bien juste,

O mon seigneur ! Je me soumetts à toi, pardonne moi donc mes péchés passés et futurs, qu'ils soient secrets ou publics et ce que tu connais mieux que moi ;

Seigneur fait que ma vie et mes actions soient conformes à tes préceptes.

Raffermit ma foi à l'image de celui que tu as aimé et considéré de plus parmi tes créatures :

Le Prophète Mohamed (SPSL), l'universel ne m'oublie pas pour le reste afin que ma vie ait tout son sens car tu nous as crée dans le seul but de t'adorer. Que ton nom soit à jamais glorifié ! Amen.

### **A la mémoire de ma grand-mère Rokia SIDIBE**

Toi qui m'as vu naître et grandir mais que le tout Puissant ne t'as pas permis de voir ce jour. Tu es restée vivace dans mon esprit car tu occupes une grande place dans mes souvenirs d'enfances. Tu m'as couvert d'une affection, d'une indescriptible générosité et d'une tendresse affichée. Que peut-on attendre de plus d'une grand-mère ? Ce travail t'es dédié.

Qu'ALLAH t'accueille en son sein. Amen !

### **A la mémoire de mon cher Père, Hanta TOUNKARA**

Mon vœu le plus ardent était de te compter parmi les participants de cette cérémonie mais malheureusement l'homme propose Dieu dispose, que Dieu soit loué. La mort n'est pas une fin. Elle est un commencement d'éternité. Ceux qui sont morts n'ont qu'une avance de temps, car la route est commune. Merci père de nous avoir appris dès notre jeune âge que dans la vie il faut être un homme de principe, véridique et il ne faut compter que sur soi même. Repose en paix Papa.

### **A ma très chère Mère, Hadja Hawa SOUCKO**

Je remercie le bon Dieu de m'avoir donné une maman comme toi. C'est la mère qui donne la vie, nourrit, soigne et console. Tout ce que nous sommes et tout ce que nous avons, nous le devons une fois seulement à notre papa, mais deux

fois à toi. Ta générosité est sans limite, toi qui t'es privée de tout pour que nous ayons une vie meilleure. Tu es une femme dynamique, vertueuse, courageuse et pleine de bon sens.

Chère maman, nous avons enfin compris ton combat, tes paroles sans cesse qui n'avaient d'autres objectifs que notre réussite.

J'ai toujours pensé à toi à chaque ligne de la rédaction de ce travail, il est la matérialisation de tes efforts constants pour nous aider, nous accompagner dans la vie de tous les jours, la récompense de tes prières, de tous tes sacrifices et du grand réconfort. C'est la raison pour laquelle il 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.

Certes ta présence ce jour, aurait rempli de joie nos cœurs. Si j'ai pu réussir aujourd'hui c'est grâce à ton courage. Mère de tous les enfants, puisse le Tout Puissant, le Créateur, l'Omniscient dans la santé et la longévité te laisser goûter le fruit de ce travail à nos côtés AMEN !!!

A mon grand frère Cheich Mamadou Cherif TOUNKARA et à ma petite sœur Mme Diarra Fatoumata Cherif TOUNKARA

Vous avez toujours été là quand j'ai eu besoin de vous. Votre amour et votre réconfort m'ont soutenu tout au long de ces sept années.

Je garde dans ma mémoire le souvenir de cette famille unie que nous formions. C'est l'occasion pour moi de vous dire que je vous aime de tout mon cœur. Restons unis et fidèles à l'éducation que notre chère maman nous a inculquée. Pensez-y maintes fois. Que nos liens de sang fassent de nous des complices dans la vie. Que le seigneur nous accorde paix et amour !

#### **A ma fille Fanta dite Bana**

Ce travail est le mien mais aussi le tien. Puisse Dieu nous accorder sa grâce et guider nos pas dans ce bas monde. Que l'unique te bénisse notre première fille. Amen !

#### **A mon fiancé, Amara SANOGO**

Ton respect, ta patience n'ont pas fait défaut. Ton amour envers moi est sincère, nous nous aimons comme la bouche et la main : si la main souffre, la bouche souffre dessus et si la bouche a une douleur la main la soigne. Puisse le tout Puissant nous prêter longue vie pour que nous atteignions nos objectifs

et nous accorder beaucoup de bonheur. Que notre union soit préservée.  
Amen !



## **MENTION SPECIALE**

A ma chère patrie, qui malgré la faiblesse des ressources arrive à assurer l'éducation de ses fils. Merci chère patrie pour m'avoir accordé la chance de bénéficier de la meilleure des richesses qu'un homme puisse posséder et de m'y avoir faciliter en m'octroyant les moyens humains, matériels et financiers.

A l'Université d'OSLO (Norvège) pour sa contribution à l'élaboration de ce travail à travers le programme CNRST-NUFU sur les plantes médicinales.

Au professeur **Drissa DIALLO**, tout ce travail est votre œuvre, je suis parvenue à cette étape parce que vous avez su guider mes pas et donner de vous tant sur le plan matériel que financier. Mon cher maître cela ne surprend guère ceux qui ont eu le privilège de vous côtoyer.

Votre rigueur scientifique, votre amour du travail bien fait, votre humanisme et votre modestie illustrent vos qualités d'homme de science. Puisse Dieu me permettre de vous imiter.

Au docteur **Rokia SANOGO** et son mari docteur **Sergio GIANI** pour votre aide, votre disponibilité, votre simplicité, votre participation active dans ma formation et vos encouragements. Que Dieu vous donne longue vie. Amen !

A l'**AIDEMET** pour la contribution financière des analyses.

Au professeur **Moussa HARAMA** Que dire donc si que de vous remercier pour tous les efforts consentis pour la réalisation de ce travail

### **A ma belle famille**

Retrouvez ici ma profonde considération et mes sincères remerciements.

### **Au Dr Chompré KONE et au Dr Cheick TRAORE**

Pour tout ce que vous avez fait pour la réalisation de ce travail, sincères remerciements.

## REMERCIEMENT

A Mme **Toukara Hadja Hawa Sidibé** :

Femme au grand cœur, généreuse, tu m'as adopté comme ta fille, toujours disposée et attentive à mon évolution académique.

Tu m'as soutenu tout au long de mes études, grand merci pour tout ce que tu m'as fait pour ma bonne réussite que le tout Puissant nous accorde son paradis.

A mes frères et sœurs : **Oumou Diarra, Sekou Toukara, Fadiala Toukara, Bou Toukara, Sira Toukara, Tou Toukara, Ada Toukara, Mohamed Toukara, M'Fa Toukara, Samadjigui Toukara, Ali Diallo, Youssouf Sangaré, Fama Toukara, Moussa Toukara et Bah Toukara** :

Acceptez la sincère reconnaissance d'un des vôtres qui restera à tout jamais sensible à vos sacrifices.

Tous mes remerciements vont à la direction nationale des impôts de Bamako plus particulièrement à monsieur **Youssouf Savané** pour m'avoir permis d'utiliser son matériel informatique tout au long de mon parcours universitaire.

Mes remerciements vont également à l'endroit du personnel du laboratoire du DMT **Kassim Coulibaly, Fagnan Sanogo, Famolo Diarra, Mme Maïga Tapa Fanè**... pour leur aide. Que Dieu exhausse vos vœux les meilleurs.

J'aimerais remercier Dr **Bâh Absatou Diallo** à la direction nationale de la population pour son conseil et sa contribution à l'amélioration de ce travail. Grand merci.

Mes remerciements vont également à l'endroit du docteur **Mamadou Fanta Simaga** de m'avoir acceptée dans son officine durant mon stage. Grand merci pour votre disponibilité et vos conseils.

A mes tantes : Mme **Diarra Nassou Soucko**, Mme **Traoré Natènin Soucko**, Mme **Diallo Djènèba Soucko**, Mme **Doumbia Taya Soucko**, Mme **Coulibaly Aminata Keïta**, **Mariame Keïta** et Mme **Keïta Fanta Sidibé**:

Vous avez su activer en moi le goût des études. Si ce travail est une réussite, je le dois à vos encouragements, votre générosité, votre amour, votre don de soi. Permettez-moi chères tantes de vous exprimer tous mes remerciements pour votre grand appui et tous vos conseils et prières. Je ne saurai jamais assez vous remercier.

Merci pour vos bienfaits envers ma personne, vos efforts pour la solidarité et la cohésion familiale ne seront point vains, Inch Allah.

A tous mes tontons : **Toukara, Keïta, Coulibaly, Diallo et Doumbia**

Merci de m'avoir entouré d'affection, d'amour. Vous m'avez inculqué l'esprit familial et l'amour pour les autres. Je suis fière de vous.

Que Dieu préserve la grandeur de notre famille. Amen !

**Aux Messieurs COULIBALY Tiècoura, Zanga DEMBELE, Bourema BAMIA**

Grand merci pour l'encadrement reçu.

**Awa Coulibaly** : tu es plus qu'une amie, tu es ma confidente, tu m'as toujours conseillé dans le bon sens. Le bon Dieu a créé l'amitié avant tout autre sentiment. Il faut que nous cultivions notre amitié comme nous aimons le sel. Celui-ci est-il gros ? Croquons-le, il ne nous cassera pas les dents. Est-il fin ? Nous aurons plaisir à l'avaler. Que Dieu fasse durer notre amitié ! Amen !

A mes camarades thésardes du laboratoire du DMT

**Adiza Amadou, Halimatou Karadji, Lewise Nathalie Caesar, Marjorie Eyang Esseng** :

Pour les moments agréables et mémorables passés ensemble tout au long de nos 7 ans. Que Dieu vous aide à prospérer tout au long de votre carrière.

**A la 7<sup>ème</sup> promotion de la section Pharmacie de la FMPOS** (promotion Drissa Diallo) :

En souvenir des moments passés certes difficiles mais prometteurs, ma reconnaissance pour ces belles années de marche commune. La volonté et le sens patriotique qui nous animent me laissent croire à un lendemain meilleur de la santé et de l'éducation dans notre chère nation.

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. Brillante carrière professionnelle à tous. AMEN !!!

A mes ami (es)

**Dr Sékou Drissa Traoré** plus qu'un ami et sa Femme **Djènèbou Traoré** :

Vraiment les mots sont faibles pour traduire ma reconnaissance et mon affection que Dieu donne une parfaite entente dans votre foyer.

**A Mohamed Bareka**

Pour la précieuse collaboration à l'élaboration de cette thèse.

**Dr Dramane Koné** à la pharmacie hospitalière du Gabriel Touré et sa famille, que Dieu vous donne une longue vie.

A toutes mes cousines et tous mes cousins :

Pour votre sens de solidarité, restons toujours tolérants, travailleurs et très unis. Merci à tous de m'avoir aider et encourager. Que Dieu préserve l'unité, la cohésion et la force de notre famille. Amen !

A toutes mes amies de tous les jours : **Assa Traoré** depuis Côte d'Ivoire, **Mme Koné Adam N'Diaye**, **Dr Aminata Ousmane Traoré**, **Dr Aminata Tièba Traoré**, **Mme Keïta Araba Coulibaly**, **Kyria Koné**, **Mme Diakité oumou Keïta**, **Maï Kanté**, **Mme Guiro Koumba Traoré** et **Mme Wélé Fatimata Binta Sow** :

Vous avez toujours participé à la réalisation de ce travail malgré vos multiples occupations.

Aux familles :

**Tounkara** Kita, Lafiabougou et Arabie Saoudite

**Kouyaté** Gao, Mopti, et Ségou

**Maïga** Gao

**Traoré** Djélibougou doumazana et Faladiè Sema

**Diarra** Tièbani

Vous vous êtes donnés corps et âme pour que je me sente chez moi et souvent au détriment de votre propre intérêt.

Votre hospitalité n'a point d'égale que votre foi d'éducateurs et votre respect pour le prochain.

Puisse la vie vous rendre toute la joie des bons moments que vous m'avez fait passer

Aux amies de ma maman : **Mme Coulibaly Albertine Niass, Mme Keïta Rokia Doumbia, Mme Koné Bintou Diawara, Mme Sourakassi Fifi Diabaté, Mme Bamba Malikat Benzacour et Mme Diallo Ami Kouyaté**

Plus que des amies vous avez été des sœurs pour ma maman et des mères pour moi.

Vous m'avez accueilli avec tant d'amour que je ne saurai jamais vous remercier assez. Croyez à mon entière disponibilité et toute ma reconnaissance.

**Au corps professoral de la FMPOS**

Vous avez contribué à notre formation en nous dispensant des enseignements de hauts niveaux. Nous vous en serons toujours reconnaissant.

A mes cadets du DMT : Boubacar Tounkara, Nana Chirfi Maïga, Mahamane Haïdara, Samba Sanogo, Modi Elimane Mariko et Mariam Diakité : Pour le respect que vous avez manifesté à mon égard.

Bonne chance et bon courage pour votre année de thèse !

**Aux étudiants de la faculté de médecine, de pharmacie, et d'odontostomatologie**

Courage ! Courage ! Courage !

**A tous ceux qui ne sont pas mentionnés**

L'oubli est notre compagnon de tous les jours, veuillez trouver dans ces lignes  
l'assurance de mes bons souvenirs

## **HOMMAGE A NOS HONORABLES MAÎTRES ET JUGES**

A notre maître et président du jury, Professeur **Moussa HARAMA**  
**Professeur titulaire en Chimie organique,**  
**Responsable des cours et travaux pratiques de Chimie organique et de**  
**Chimie analytique qualitative à la FMPOS**

Cher maître,

C'est un réel plaisir pour nous que vous acceptiez de présider ce jury malgré vos multiples occupations. Vos qualités scientifiques nous ont fascinés dès nos premiers pas dans cette faculté.

Veillez recevoir ici l'expression de notre plus grande considération.

A notre maître et juge, Docteur **Chiaka DIAKITE**  
**Ph D en Gastroentérologie,**  
**Chef du service science médicale au Département de Médecine**  
**Traditionnelle de l'Institut National de Recherches en Santé Publique,**  
**Chargé de recherches,**

Cher maître,

Pour avoir accepté de juger et participer à l'amélioration de la qualité de ce travail, nous vous prions d'accepter l'expression de nos sentiments de reconnaissance.

A notre maître et co-directrice de thèse, Docteur **Rokia SANOGO** :  
**Maître Assistant en pharmacognosie,**  
**Chargée de l'enseignement des cours de matière médicale à la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie (FMPOS)**

Cher maître,

Nous avons apprécié en vous votre dynamisme et votre détermination dans le travail.

Les mots nous manquent en ce jour mémorable pour vous exprimer toute notre reconnaissance.

Que dire donc si que de vous remercier pour tous les efforts consentis pour la réalisation de ce travail !

**A notre maître et directeur de thèse, Professeur Drissa DIALLO :**  
**Maître de conférence agrégé en pharmacognosie ;**  
**Responsable des cours de pharmacognosie et de phytothérapie à la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie (FMPOS) ;**  
**Chef du Département de Médecine Traditionnelle (DMT) de l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP) ;**  
**Premier assesseur de la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie.**

Cher maître,

Au cours de toutes ces années, nous avons apprécié la qualité des cours que vous nous avez dispensés. Cela nous a d'ailleurs motivé à venir dans votre service pour approfondir nos connaissances en médecine traditionnelle.

L'enseignement que nous avons reçu de vous nous honore. Vous nous avez accepté et dirigé dans votre service malgré nos multiples lacunes.

Recevez cher maître l'expression de nos sentiments les plus respectueux et le témoignage de notre reconnaissance.



## ABREVIATION, SYMBOLES ET CONVENTIONS

<b>AAPH :</b>	Hydrochlorure de 2, 2'-azobis (2 amino-propane)
<b>C. C. M. :</b>	Chromatographie sur couche mince
<b>Cl :</b>	Chlorure
<b>cm :</b>	Centimètre
<b>C. N. T. S. :</b>	Centre National de Transfusion Sanguine
<b>- COOH :</b>	Groupement carboxylique
<b>Cyps :</b>	Cytochrome
<b>DL<sub>50</sub> :</b>	Dose létale 50
<b>D. M. T. :</b>	Département de Médecine Traditionnelle
<b>D. P. P. H. :</b>	1, 1-diphényl 1-2-picrylhydrazyle
<b>EAL :</b>	Ecorces de tronc de <i>Anogeissus leiocarpus</i>
<b>ERTM :</b>	Ecorces de racines de <i>Terminalia macroptera</i>
<b>FAL :</b>	Feuilles de <i>Anogeissus leiocarpus</i>
<b>FMOs :</b>	Monooxygénases à flavine
<b>FTM :</b>	Feuilles de <i>Terminalia macroptera</i>
<b>GPT =ALAT :</b>	Glutamine oxaloacétate transférase = Asparate aminotransférase
<b>GOT = ASAT :</b>	Glutamine purivique transférase = Alanine aminotransférase
<b>HHDP :</b>	Acide hexahydroxydiphénique
<b>LDL :</b>	Lipoprotéine de faible densité
<b>I. N. R. S. P. :</b>	Institut National de Recherche en Santé Publique
<b>MeOH :</b>	Méthanol
<b>MAO :</b>	Monoamine oxydase
<b>mg/Kg :</b>	Milligramme par kilogramme
<b>mg/ml :</b>	Milligramme par millilitre
<b>ml :</b>	Millilitre
<b>mn :</b>	Minutes
<b>M. T. A. :</b>	Médicaments Traditionnels Améliorés
<b>n° :</b>	Numéro
<b>NADPH :</b>	Nicotinamide phosphate réduit
<b>nm :</b>	Nanomètre
<b>O. M. S. :</b>	Organisation Mondiale de la Santé
<b>OPC :</b>	Oligoproanthocyanes

<b>P :</b>	Paracétamol
<b>Pf :</b>	Poids du foie
<b>Ph :</b>	Potentiel d'hydrogène
<b>Prat :</b>	Poids de la rate
<b>Prd :</b>	Poids du rein droit
<b>Prf :</b>	Poids relatif du foie
<b>Prg :</b>	Poids du rein gauche
<b>PVC :</b>	Polyvinyl de chlorure
<b>Rf :</b>	Facteur de rétention
<b>RTm :</b>	Racines de <i>Terminalia macroptera</i>
<b>SLT :</b>	Labinstruments
<b>SU. VI. MAX. :</b>	Supplémentation en vitamines et en minéraux antioxydant
<b>t-Bu-OH :</b>	t-Butanol
<b>µl/Kg :</b>	Microlitre par kilogramme
<b>µM :</b>	Micromole
<b>µl :</b>	Microlitre
<b>U. V. :</b>	Ultra violet
<b>V :</b>	Volume
<b>V/V :</b>	Volume par volume
<b>XIX<sup>ème</sup> :</b>	19 <sup>ème</sup> siècle
<b>XX<sup>ème</sup> :</b>	20 <sup>ème</sup> siècle

## SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	1
MOTIVATION.....	3
OBJECTIFS.....	4
<b>TRAVAUX ANTERIEURS</b>	
GENERALITES .....	5
1. Rappels sur la physiopathologie et l'anatomie du foie.....	5
2. Vascularisation hépatique.....	7
3. Fonction du foie.....	9
4. Rappels physiologiques de la vésicule biliaire .....	10
5. Notion de pathologies hépatiques.....	11
6. Traitement des affections hépatiques .....	13
7. Les méthodes d'étude expérimentales des affections hépatiques.....	21
8. Les antioxydants.....	25
9. La monographie des deux plantes.....	42
<b>TRAVAUX PERSONNELS</b>	
1. METHODOLOGIE.....	56
1.1. Identification des deux plantes.....	56
1.2. Enquête ethnobotanique.....	57
1.3. Etudes expérimentales .....	61
2. RESULTATS.....	89
2.1. Identification des deux plantes.....	89
2.2. Enquête ethnobotanique.....	101
2.3. Etudes expérimentales .....	109
3. ANALYSES ET DISCUSSIONS.....	130
4. CONCLUSION.....	139
5. RECOMMANDATIONS.....	141
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	142
ANNEXES.....	149
RESUME.....	169

## **INTRODUCTION**

Les affections hépatiques sont une maladie grave, un fléau, un véritable problème de santé publique, touchant tous les pays, qu'ils soient développés ou en voie de développement. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.), deux milliards de personnes sont infectées par le virus de l'hépatite B avec 400 millions de porteurs chroniques dont 60 millions en Afrique contre 9 millions de personnes infectées par le virus de l'hépatite C, soit 1% de la population européenne (<http://www.who.int/inf-fs/fv/am164.html>, le 09-01-2006)

Le carcinome hépatocellulaire est responsable de la mort d'un million de personnes par an dans le monde.

Au Mali son incidence est à plus de 40 pour 100000 contre 3 à 7 pour 100000 en Amérique et dans la plupart des pays européens ; sur 2116 échographies réalisées en 2 ans à Ziguinchor (Sénégal), 105 cas concernaient des aspects de carcinomes hépatocellulaires.

(<http://www.santetropicale.com/kiosque/man/5011.htm#9>, le 22-02-2006).

Au Mali, la séroprévalence des affections hépatiques surtout l'infection par le virus de l'hépatite C a été évaluée par plusieurs auteurs qui ont trouvé des taux de 4,8% : (Traoré, 2005), 5,4%: (Katembe, 2003), et Tangara en 2004 (Tangara, 2004) a obtenu un taux de 4,96% chez les donneurs de sang au Centre National de transfusion sanguine (CNTS) de Bamako.

Au Mali, une grande partie de la population consulte les tradipraticiens pour le traitement des affections hépatiques.

Ces pratiques traditionnelles doivent être standardisées pour un usage plus répandu.

C'est pour cela que le Département de Médecine Traditionnelle (DMT) de l'institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP) travaille en étroite collaboration avec les tradipraticiens, afin d'offrir à la population des Médicaments Traditionnels Améliorés (MTA).

Les MTA sont aujourd'hui des médicaments issus de la pharmacopée traditionnelle locale, à limite de toxicité déterminée, à activité pharmacologique confirmée par la recherche scientifique, à dosage quantifié et à qualité contrôlée lors de leur mise sur le marché, ils sont aujourd'hui mentionnés dans la liste des médicaments essentiels au Mali, dans le formulaire thérapeutique national, en principe ils sont disponibles dans les pharmacies privées et dans

les dépôts de vente des centres de santé communautaires à un prix accessible (Konaté, 2005).

La politique nationale de médecine traditionnelle, adoptée par le gouvernement du Mali en 2005, vise à l'amélioration de l'état de santé des populations par l'utilisation rationnelle des ressources de la médecine et de la pharmacopée traditionnelle ([http://www.koulouba.pr.ml/article\\_ev.php3?id\\_article=727](http://www.koulouba.pr.ml/article_ev.php3?id_article=727)).

C'est dans ce cadre que le DMT mène des recherches dans le domaine de la médecine traditionnelle pour la mise au point des différents médicaments traditionnels améliorés (MTA) dont l'Hépatisane (*Combretum micranthum*) et le Samanèrè (*Entada africana*) utilisés dans les syndromes ictériques et les hépatites.

Les recherches afin d'élargir la gamme de MTA à utiliser dans la prise en charge des affections hépatiques.

Dans le but d'apporter notre contribution au traitement des affections hépatiques, nous avons passé en revue de la littérature, mené une enquête dans deux villes Kolokani et Dioïla (région de Koulikoro) ce qui a permis de retenir *Anogeissus leiocarpus* et *Terminalia macroptera* (Combrétacées) très appréciées dans la prise en charge des syndromes ictériques.

## **MOTIVATION**

Ce travail a été motivé par :

- 🌿 La valorisation de la médecine traditionnelle qui est un élément de notre patrimoine culturel ;
- 🌿 Le coût élevé de la prise en charge des affections hépatiques par la médecine moderne et l'efficacité non prouvée du traitement par certains médicaments conventionnels ;
- 🌿 La contribution au développement et à la production locale de médicaments traditionnels à toxicité et efficacité déterminées et à faible coût ;
- 🌿 La volonté de confirmer ou d'infirmer les usages traditionnels de *Anogeissus leocarpus* Guill. et Perr. *Terminalia macroptera* Guill. et Perr dans le traitement des affections hépatiques.

## **OBJECTIFS**

### **Objectif général :**

Etudier l'activité hépatoprotectrice de quelques plantes médicinales du Mali.

### **Objectifs spécifiques :**

- 🌿 Identifier les plantes utilisées dans les affections hépatiques.
- 🌿 Identifier les principales utilisations traditionnelles de *Anogeissus leiocarpus* et de *Terminalia macroptera*.
- 🌿 Déterminer les éléments de contrôle de qualité de *Anogeissus leiocarpus* et de *Terminalia macroptera*.
- 🌿 Déterminer la teneur des éléments minéraux dans les extraits aqueux et dans la poudre végétale de *Anogeissus leiocarpus* et de *Terminalia macroptera*.
- 🌿 Identifier les différents groupes chimiques dans les feuilles, écorces de tronc de *Anogeissus leiocarpus*, feuilles, écorces de racines et racines de *Terminalia macroptera*.
- 🌿 Déterminer l'activité antioxydante des extraits de *Anogeissus leiocarpus* et de *Terminalia macroptera*.
- 🌿 Déterminer la toxicité aiguë des extraits aqueux de *Anogeissus leiocarpus* et de *Terminalia macroptera*.
- 🌿 Déterminer l'activité hépatoprotectrice des extraits aqueux de *Anogeissus leiocarpus* et de *Terminalia macroptera*.

## **GENERALITES**

### **1. Rappels anatomiques du foie**

Le foie est l'organe le plus volumineux de l'organisme, c'est un organe thoraco-abdominal, très malléable, il se moule sur les structures de voisinage auxquels le relie d'une part des vaisseaux et d'autre part les voies biliaires qui permettent l'évacuation de la bile vers l'intestin. La majeure partie de cette glande est logée sous la très profonde coupole diaphragmatique droite qui sépare le foie du poumon droit et d'une partie du cœur. Il est entouré partiellement de péritoine et est enveloppé d'une capsule fibreuse appelée la capsule de Glisson, qui se creuse en sillon délimitant quatre lobes et qui s'invagine, sur sa face inférieure, pour former le hile hépatique ; c'est au niveau du hile, que pénètrent et sortent les vaisseaux sanguins et les nerfs, et que sortent les vaisseaux lymphatiques et les canaux biliaires.

#### **Couleur et consistance :**


Le foie est rouge brun. Il a une consistance assez ferme et cependant il est friable, fragile et se laisse déprimer par les organes voisins.


#### **Poids et dimension :**

Son poids est d'environ 1500 grammes sur le cadavre. Chez le vivant, le foie contient en plus 800 – 900 grammes de sang. Il mesure en moyenne 28 centimètres dans le sens transversal, 16 de haut et 8 d'épaisseur, dans la région la plus volumineuse du lobe droit.

#### **Configuration extérieure et rapport :**

Dans son ensemble, le foie peut être comparé au segment supérieur d'un ovoïde, la surface du foie est lisse. Le foie présente trois faces : antéro-supérieure (ou diaphragmatique), postérieure et inférieure.

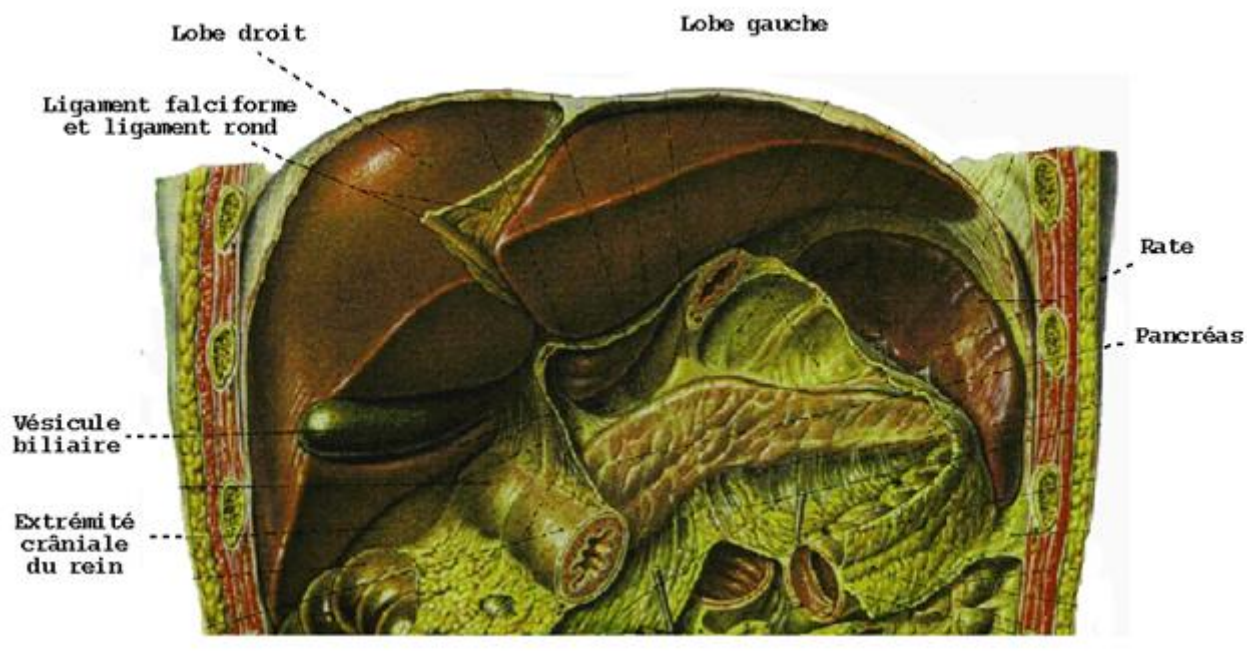
 **La face antéro-supérieure** : est convexe et lisse, elle est divisée en deux ligaments falciformes qui unissent le foie au diaphragme et à la paroi abdominale antérieure. Son bord libre, plus épais, contient le ligament rond tendu entre la branche portale gauche et l'ombilic.

 **La face postérieure** : est pratiquement verticale. Elle se moule sur la saillie du rachis. Son plan, oblique en avant et à gauche, fait un angle d'environ 45° par rapport au plan coronal. Elle est en grande partie non recouverte de péritoine et adhère à la paroi postérieure par le ligament coronaire et latéralement par les ligaments triangulaires droit et gauche.



 **Face inférieure** : elle regarde en bas, en arrière et à gauche.

Cette description externe du foie est insuffisante, elle doit être complétée par la description d'une anatomie fonctionnelle basée sur sa vascularisation.



**Figure n°1** : Vue antérieure du foie

[http://www-](http://www-sop.inria.fr/epidaure/Formercollaboration/aisim/simulateur/annexeC.html)

[sop.inria.fr/epidaure/Formercollaboration/aisim/simulateur/annexeC.html](http://www-sop.inria.fr/epidaure/Formercollaboration/aisim/simulateur/annexeC.html)

## **2. Vascularisation hépatique :**

Seuls la distribution de la veine porte et le drainage par les veines hépatiques interviennent pour la segmentation du parenchyme.

### **2.1. La distribution de la veine porte :**

Au niveau du hile, la veine porte se divise en deux branches, faisant entre elles un angle d'environ 90° :

➤ La branche gauche est longue, elle a tout d'abord une direction oblique en haut et à gauche puis décrit un angle droit et se place alors dans un plan pratiquement sagittal. Son trajet terminal est postéro-anérieur décrivant une courbe à concavité inférieure. Elle se termine en cul de sac.

➤ La branche droite est courte, elle est oblique en haut et à droite prolongeant la direction du tronc de la veine porte. Elle se divise rapidement en deux branches, antérieure et postérieure.

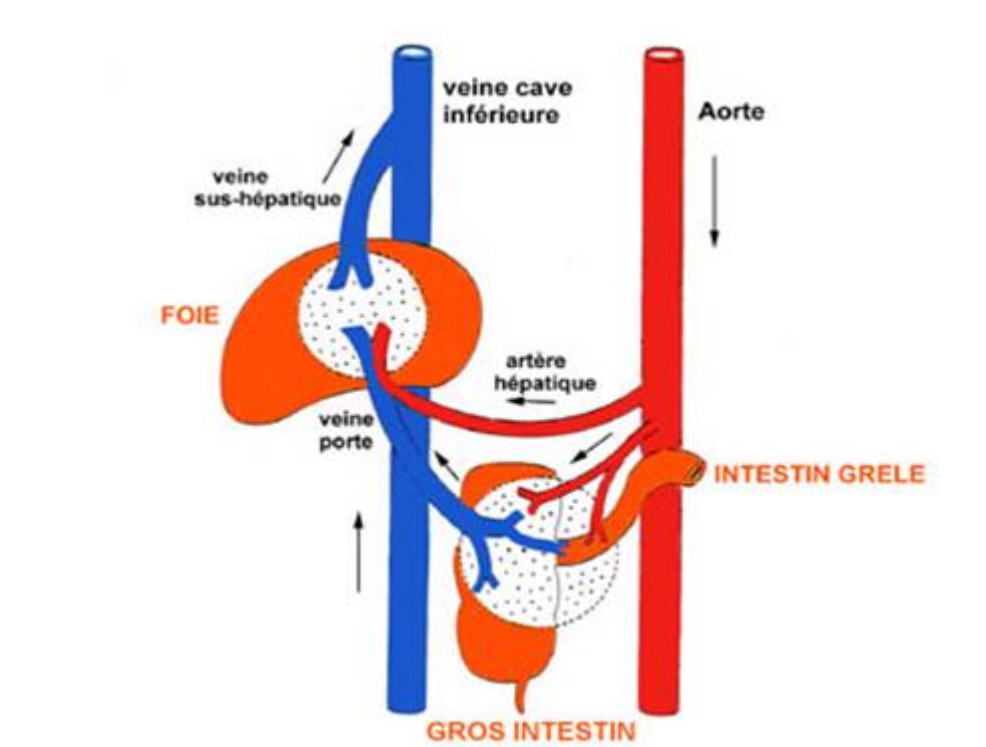
### **2.2. Le drainage par les veines hépatiques :**

Les veines hépatiques sont habituellement au nombre de trois :

➤ La veine hépatique gauche draine le lobe gauche, son trajet est oblique en haut et en arrière, plus ou moins oblique vers la droite selon la taille du lobe gauche. Elle se termine au bord gauche de la veine cave inférieure.

➤ La veine hépatique moyenne débute au voisinage de la fosse de la vésicule biliaire, elle se dirige en haut à gauche et en arrière et se termine au bord de la veine cave inférieure, habituellement par un tronc avec la veine hépatique gauche.

➤ La veine hépatique droite chemine dans un plan frontal, elle se dirige en haut, et à gauche, et se termine au bord droit de la veine cave inférieure pratiquement au même niveau que les deux veines précédentes.



**Figure n° 2** : Vascularisation au niveau du foie

<http://www->

[sop.inria.fr/epidaure/Formercollaboration/aisim/simulateur/annexeC.html](http://www-sop.inria.fr/epidaure/Formercollaboration/aisim/simulateur/annexeC.html).

### **3. Fonctions :**

Le foie est essentiel à la vie mais ses fonctions ne sont pas spectaculaires et restent en partie méconnues. Il intervient dans la plupart des activités de notre organisme. Il peut être considéré comme une usine centrale qui remplit plusieurs centaines de fonctions et qui est indispensable au bon fonctionnement des autres organes comme les muscles, le cerveau, le rein...donc, pour cette raison, les maladies du foie peuvent se manifester par des symptômes inattendu tels que des troubles rénaux, des troubles de la conscience, une fatigabilité, des troubles sexuels...mais aussi des troubles directement liés au foie (jaunisse, augmentation du volume de l'abdomen, œdème...).

Le foie est essentiel pour la lutte contre les bactéries et les virus, en arrêtant au passage ceux qui proviennent du tube digestif et en facilitant la réponse immunitaire.

Le foie, organe très irrigué par le sang, joue un rôle non négligeable dans la régulation de la circulation sanguine. Il est le principal organe de régulation du taux de cholestérol et de graisse dans le sang. Il fabrique les éléments essentiels à une bonne coagulation du sang par exemple pour nous faire enlever une dent de sagesse sans hémorragie. Il stocke l'énergie sous forme de sucre et est capable de le mettre à la disposition de l'individu en quelques minutes pour produire un effort, Il capte les toxiques en puissance que nous absorbons, respirons et auxquels nous sommes exposés, il les transforme et les rend inoffensifs avant de les éliminer c'est aussi le cas des médicaments que nous absorbons qui pour la plupart sont neutralisés dans le foie ce qui évite une accumulation dangereuse. Ce rôle d'épuration est joué par le foie également pour les toxines que nous fabriquons nous même à partir de protéines, d'hormones ou d'autres produits chimiques, jouant ainsi un rôle essentiel pour éviter une sorte d'auto-intoxication par nos propres déchets comme par exemple l'ammoniaque.

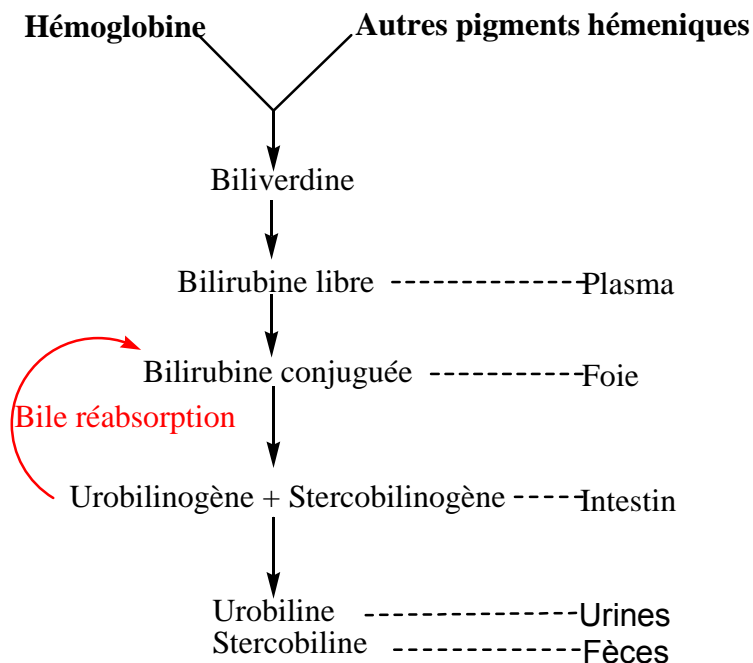
#### 4. Rappels physiologiques de la vésicule biliaire :

##### Composition de la bile :

Le foie élabore chaque jour un litre de bile qui est une solution aqueuse assez complexe. Cette solution est composée de  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$  ... nous trouvons également des composés organiques comme les acides et les pigments biliaires.

##### Métabolismes des pigments biliaires :

Chez l'homme il y'a deux origines : l'origine érythrocytaire (globule rouge, cytochromes, hème) et l'origine non érythrocytaire (toutes les substances non hémeniques).



**Figure n°3 :** Métabolisme des pigments biliaires

##### Métabolisme des acides biliaires :

Les acides biliaires sont formés dans le foie à partir du cholestérol. En moyenne chaque jour 60% de cholestérol vont être oxygénés en acide cholique et acide chéno-désoxycholique.

## **5. Notion de pathologies hépatiques :**

### **5.1. Cholestase :**

C'est l'ensemble de manifestations liées à la diminution ou à l'arrêt de la sécrétion biliaire. Nous avons deux types de cholestase :

#### **🌿 Type extra hépatique ou cholestase hépatique :**

Dans ce cas il y'aura une obstruction de la voie biliaire principale. L'origine de cette obstruction est très souvent une lithiase biliaire, un cancer (pancréas, estomac, voies biliaires...).

#### **🌿 Type intra hépatique :**

Elle est liée à une obstruction des voies biliaires intra hépatiques.

### **5.2. Insuffisance hépato-cellulaire :**

C'est l'ensemble des manifestations liées à la diminution ou à l'arrêt de l'activité des hépatocytes. Elle se rencontre au cours des hépatites surtout les hépatites virales ou médicamenteuses ou lors des complications hépatiques (cirrhose).

### **5.3. Cytolyse :**

C'est la perméabilité particulière de la membrane de l'hépatocyte qui laisse passer les substances endo-cellulaires (les enzymes de l'hépatocyte) dans le sang.

### **5.4. Les causes de la pathologie hépatique :**

Les causes sont multiples. Elles peuvent être virales, bactériennes, vasculaires, toxiques, médicamenteuses, auto-immunes c'est à dire la cellule hépatique (l'hépatocyte) est détruite par les anticorps de l'organisme lui-même.

#### **🌿 Les hépatites virales :**

Ce sont des infections de l'organisme, par les virus qui ont la particularité de toucher plus particulièrement le foie et détruisant les hépatocytes. Nous décrivons le plus souvent les hépatites A, B, C, D, E et G. Ces hépatites sont plus ou moins aiguës et graves, celles posant statistiquement le plus de problèmes étant les hépatites B et C. La plus connue est celle de A, elle passe le plus souvent inaperçue, ce virus se trouve essentiellement dans les aliments souillés. Plus l'alimentation est « stérilisée », moins cette affection est constatée.

### **Les hépatites bactériennes :**

Pratiquement toutes les affections bactériennes peuvent donner des hépatites (tuberculose, syphilis, brucellose, légionellose, staphylococcies, affection à clostridium...). Ces hépatites font rarement le pronostic (grave ou bénin) de la maladie, hormis pour la leptospirose.

### **Les hépatites vasculaires :**

Elles correspondent soit à des infarctus du foie, soit à des stases veineuses, c'est à dire des blocages de la circulation en aval du foie. Cela peut engendrer à une insuffisance cardiaque, une thrombose portale (obstruction par un caillot de la veine qui va du foie au cœur) ou une compression de cette veine avec blocage du flux sanguin dans le foie.

### **Les hépatites toxiques :**

Elles peuvent être liées à des empoisonnements. Le plus connu est celui par l'amanite phalloïde. La plus fréquente est l'intoxication alcoolique. Les solvants sont aussi en cause (tétrachlorure d'éthylène, tétrachlorure de carbone, chloroforme...). Le phosphore et le chlorure de vinyle sont également dangereux.

### **Les hépatites médicamenteuses :**





Elles s'apparentent aux hépatites toxiques. Beaucoup de médicaments peuvent induire des hépatites en cas de surdosage, c'est le cas du paracétamol. Les chimiothérapies anticancéreuses induisent régulièrement des hépatites passagères et réversibles.

### **Les hépatites auto-immunes :**

Elles sont dues à une auto-destruction des hépatocytes de l'organisme.

### **Pour prémunir contre les pathologies hépatiques**

Cette prévention repose sur des mesures simples :

-  Eviter la consommation excessive d'alcool.
-  Eviter une consommation désordonnée de médicaments, non contrôlée et être prudent surtout vis-à-vis de l'association des médicaments.
-  Eviter tous les comportements favorisant la contamination par un virus en particulier sur le plan sexuel, mais également être prudent pour ce qui est l'utilisation d'objets pouvant être en contact avec le sang (aiguilles, rasoir, brosse à dent...).
-  Etre vacciner contre le virus des hépatites A et B.

## **6. Traitements des affections hépatiques**

### **6.1. Les Hépatoprotecteurs ou substances protectrices du foie**

Ils contribuent à restaurer les fonctions hépatiques dérégées, ou en ajustant la résistance de l'hépatocyte aux facteurs nocifs. Leur mécanisme d'action est complexe.

Ils se classent comme suit :

#### **6.1.1. Les lipotropes ou antistéatosiques :**

Ils assurent la synthèse et le transport des phospholipides c'est à dire le métabolisme des lipides ainsi ils empêchent l'accumulation des graisses neutres en facilitant leur métabolisme. Par ce mécanisme ils préviennent la dégénérescence et le dysfonctionnement hépatiques.

Exemple :

- ✦ La méthionine qui joue le rôle dans la reproduction et la survie cellulaires. Elle prévient l'infiltration graisseuse du foie en favorisant la biosynthèse des phospholipides
- ✦ Le tryptophane
- ✦ La vitamine B12 ou Cobalamine

#### **6.1.2. Les stimulateurs des fonctions hépatiques :**

Ils assurent la synthèse enzymatique, la détoxification et la fonction ammoniofixatrice.

Exemple :

- ✦ L'acide pantothénique ou encore appelé la vitamine B5 avec comme source principale les abats (foie, rognons...)
- ✦ L'acide glutamique,
- ✦ La vitamine B1 ou encore appelée la thiamine ou l'aneurine
- ✦ La vitamine B2 ou encore appelée la riboflavine...






### **6.1.3. Les trophiques de l'hépatocyte**

Ils interviennent dans la synthèse des acides nucléiques ou celle de la production des matières nécessaires exemple : la xanthine, la hypoxanthine...

### **6.1.4. Les substances diminuant la perméabilité capillaire ou les substances veinotropes :**

Elles renforcent la résistance à la vasodilatation de la cellule de l'hépatocyte.

Exemple :

-  Tanakan<sup>R</sup> qui est un extrait standardisé de *Ginkgo biloba*
-  Daflon<sup>R</sup> qui est une fraction flavonoïque purifiée micronisée
-  Silimarine<sup>R</sup> qui est une substance renfermant le fruit du *Silybum marianum* (chardon Marie), elle est particulièrement bénéfique pour le foie.

Pour les médicaments hépatoprotecteurs, nous distinguons deux grandes classes à savoir les cholérétiques et les cholagogues.

### **6.2. Les cholérétiques :**

Ils facilitent la sécrétion biliaire, ils se classent en trois sous classes :

**6.2.1. Les vrais cholérétiques** : ils augmentent la sécrétion biliaire sans modifier la composition.







**6.2.2. Les hydrocholérétiques** : ils augmentent la sécrétion biliaire mais avec dilution.

Sources animales : acides biliaires conjugués par exemple acide chénodésoxycholique

Sources végétales : Artichaut (*Cynara scolymus*), Boiron (*Chelidonium majus*), Berberis (*Berberis vulgaris*), Boldo (*Peumus boldus*), Bourdaine (*Rhamnus frangula*)...

Sources inorganiques : Sulfate de sodium, Phosphate de sodium, Bicarbonate de sodium...

### **6.2.3. Les cholérétiques de synthèse :**

-  Acide chinecrotique ou encore le sel de magnésium,
-  Acide chinecrotique **HEPADIAL<sup>R</sup>**
-  Anetholtrione **SULFARLEM<sup>R</sup>**
-  Cyclobutyrol : **HEBUCOL<sup>R</sup>**
-  Cynarinum : **UTROCOL<sup>R</sup>**
-  Prozapine : **NORBILINE<sup>R</sup>**

## 6.2. Les cholagogues

Leur action est sous la dépendance de la cholécystokinine et de la pancréatonine. Nous pouvons citer : le sorbitol, l'acide chénodésoxycholique, l'acide ursodésoxycholique, l'acide oléique, l'huile d'olive, le mannitol, la peptone...

**Tableau N°1** : Les médicaments utilisés dans les affections hépatiques selon le formulaire thérapeutique national du Ministère de la santé au Mali

medicaments	indications	Classe thérapeutique
Ampicilline/Amoxicilline	Infections des voies biliaires	Antibactérien
Atropine	Coliques hépatiques et néphrétiques	Parasympatholytique
Azathioprine*	hépatite chronique active	Immunosuppresseur
Benzylpenicilline	manifestation biliaire	Antibactérien
Butylyoscine Bromure	Troubles spasmodiques en hépatologie	Antispasmodique
Furosémide	Œdèmes d'origine hépatique ou rénale	Diurétique
Hydrochlorothiazide	Œdèmes rénaux et hépatiques	Diurétique
Iotroxate de Meglumine*	Opacification des voies biliaires	Contrastes radiologiques
Ofloxacin*	Infections hépatocellulaires	Antibactérien
Péfloxacin*	Infections hépatobiliaires	Antibactérien
Propranolol	Prévention de la récurrence des hémorragies digestives chez les cirrhotiques	Antihypertenseur
Spironolactone	Axite cirrhotique	Diurétique
Thiamphénicol*	Certaines infections hépatobiliaires telles que cholécystites aiguës	Antibactérien
Vaccin de l'hépatite B	Immunsation active contre l'infection provoquée par le virus de l'hépatite B	Vaccin

Astérisque (\*) désigne les médicaments retrouvés au niveau des hôpitaux et le reste, les médicaments dans les CSCOM (Centre de santé communautaire), CSAR (Centre de santé d'arrondissement revitalisé) et CSC (Centre de santé de cercle).

### **Les signes d'un bon ou mauvais fonctionnement hépatobiliaire**

Lorsque le foie et la vésicule biliaire fonctionnent bien la digestion se fait bien.

Les troubles fonctionnels du foie et de la vésicule biliaire se manifestent par des symptômes suivants :

- ☞ Troubles digestifs en général
- ☞ Intolérance alimentaire surtout envers les corps gras (les repas gras comme la crème), les œufs ...
- ☞ Nausées et vertiges
- ☞ Migraine après les repas
- ☞ Bouche pâteuse avec langue blanchâtre
- ☞ Gonflement du ventre avec accumulation de gaz après les repas
- ☞ Pesanteur, douleur et picotement au niveau du foie
- ☞ Teint jaune (Dobresco, 1977)

### **6.3. Plantes utilisées dans la prise en charge des affections hépatiques**

Dans le tableau suivant, nous reportons quelques plantes qui interviennent en cas d'affections hépatiques.

**Tableau N°II** : Quelques plantes à activité hépatoprotectrice utilisées en Phytothérapie (Valnet, 2001) :

FAMILLES GENRES ET ESPECES	NOMS EN FRANÇAIS	PARTIES UTILISEES	INDICATIONS	PROPRIETES
Araliacées <i>Hedera helix</i> L.	Lierre grim pant	Feuilles	Lithiase biliaire	Cholagogue
Berbéridacées <i>Berberis vulgaris</i> L.	Epine-vinette	Ecorces de tronc Feuilles Fruits Racines	Lithiase biliaire et urinaire	Cholagogue Prévention du cancer Diurétique Tonique
Borraginacées <i>Lithospermum officinale</i> L.	Grémil	Plante entière Semence	Lithiase biliaire et urinaire	Diurétique Dissolvant des calculs
Caryophyllacées <i>Saponaria officinalis</i> L.	Saponaire	Plante entière	Affection hépatique	Diurétique Dépuratif Cholérétique
Célastracées <i>Buxus semperviens</i> L.	Buis	Feuilles, et écorces de la racine	-Insuffisance biliaire -infections des voies biliaires	Cholagogue Dépuratif Laxatif Cicatrisant et désinfectant
Cétrariacées <i>Cetraria islandica</i> L.	Lichen d'Islande	Thalle	Vomissements des hépto- bilaires Anémie	Antivomitif Anti-anémique Diurétique
Composées <i>Calendula officinalis</i> L.  <i>Chrysanthellum americanum</i> Rich.  <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner.	Souci   Chardon marie	Fleurs fraîches  Feuilles Plante entière  Feuilles	Congestion hépatique Cancer Affections vasculaires Affections hépatiques Lithiases biliaires et rénales Insuffisance et affections hépatiques Lithiase biliaire, ictère Cirrhose	Diurétique Dépuratif Anticancer Hépatoprotecteur Cholérétique Anti-inflammatoire Antiathéroscléreux  Hépatoprotecteur Cholagogue laxatif

<p>Convolvulacées <i>Convolvulus sepium</i> L.</p>	<p>Liseron (grand)</p>	<p>Feuilles Racines Résines Suc</p>	<p>Insuffisance hépatique Cirrhose Excès d'urée sanguine</p>	<p>Cholagogue Purgatif moins irritant</p>
<p>Crucifères <i>Capsella bursapastoris</i> (L.) Medicus</p>	<p>Bourse-à- Pasteur</p>	<p>Plante entière</p>	<p>Lithiase biliaire et urinaire</p>	<p>Hémostatique Dissolvant des calculs urinaires</p>
<p>Cucurbitacées <i>Ecballium elaterium</i> (L.)A. Richard.</p>	<p>Momordique</p>	<p>Suc du fruit</p>	<p>Cirrhose Excès d'urée sanguine Athérosclérose</p>	<p>Purgatif énergique Dépuratif</p>
<p>Fumariacées <i>Fumaria officinalis</i> L.</p>	<p>Fumeterre</p>	<p>Plante entière</p>	<p>Congestion hépatique Affections hépato- bilaires Ictère</p>	<p>Tonique Dépuratif Régulateur hépato-vesiculaire Assouplit les artères</p>
<p>Gentianacées <i>Erythraea centaurium</i> L.</p>	<p>Centaurée (petite)</p>	<p>Sommités fleuries</p>	<p>Congestion hépatique Faiblesse générale, anémie, convalescences Paresse digestive</p>	<p>Cholérétique Sédatif du tube digestif Apéritif</p>
<p>Graminées <i>Triticum repens</i> L.</p>	<p>Chiendent</p>	<p>Rhizomes</p>	<p>Lithiase biliaire et urinaire Hépatisme, ictère</p>	<p>Diurétique Cholagogue Dépuratif Emollient</p>
<p>Hippocastanacées <i>Aesculus hippocastanum</i> Linne.</p>	<p>Marronnier d'Inde</p>	<p>Ecorces de tronc Feuilles Fruit décortiqué</p>	<p>Congestion du foie Athérosclérose</p>	<p>Tonique veineux Antiinflammatoire</p>
<p>Hypéricacées <i>Hypericum perforatum</i> L.</p>	<p>Millepertus</p>	<p>Feuilles Sommités fleuries</p>	<p>Congestion hépatique</p>	<p>Digestif Diurétique Stimulant Apéritif</p>

Labiales <i>Marrubium vulgare</i> L.	Marrube Blanc	Feuilles Plante Entière	Digestion difficile Insuffisance Biliaire	Tonique Dépuratif Stimulant hépatique Diurétique Antitoxique
<i>Orthosiphon samineus</i> Benth.	Orthosiphon	Plante Entière	Insuffisance Hépatique Excès D'urée Excès De Cholesterol	Antiseptique Diurétique azoturique, Dechlorurant, Uricolytique Cholagogue
Oléacées <i>Syringa vulgaris</i> L.	Lilas	Feuilles	Cirrhose	Décongestionnant hépatique
<i>Olea europea</i> Olivier.	Olivier	Ecorces de tronc Feuilles Fruits	Excès d'urée sanguine Athérosclérose Lithiase urinaire	Diurétique Facilite les fonctions hépatiques
Ombellifères <i>Ligusticum levisticum</i> L.	Livèche	Feuilles Graines Racines	Insuffisance hépatique	Diurétique Apéritif Antispasmodique
Polygonacées <i>Polygonum aviculare</i> L.	Renouée	Racines	Lithiase biliaire	Diurétique Dépuratif
Polypodiacées <i>Polypodium vulgare</i> Linné.	Polypode	Rhizomes	Constipation par insuffisance biliaire Insuffisance hépatique et ictère	Agit en augmentant la sécrétion biliaire Cholagogue Emollient
<i>Scolopendrium officinale</i> L.	Scolopendre officinale	Feuilles	Hépatisme Congestion de la rate	Décongestionnant Diurétique
Primulacées <i>Anagallis arvensis</i> L.	Mouron rouge	Plante fleurie	Troubles hépatiques	Dépuratif stimulant
Renonculacées <i>Hepatica acutiloba</i> DC.	Hépatique officinale	Plante entière	Affections hépatiques	
Rhamnacées <i>Rhamnus frangula</i> L.	Bourdain	Ecorces de tronc	Insuffisance biliaire et constipation consécutives	Cholagogue Laxatif non irritant Cicatrisant

Rubiacees <i>Galium Aparine</i> L.	Gratteron		Jaunisse	Diuretique Aperitif
Scrofulariacées <i>Gratiola officinalis</i> L.	Gratiolle	Feuilles Sommités fleuries Racines	Cirrhoses	Purgatif violent Diurétique Emétique
<i>Linaria vulgaris</i> Miller.	Linaire commune	Fruits Plante entière Racines	Ictère Hépatisme	Dépuratif Stimulant hépatique Diurétique Stimulant hépatique
<i>Scrofularia nodosa</i> L.	Scrofularia	Racines	Affections hépatiques	Stimulant hépatique
Synanthérées <i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Eupatoire d'Avicenne	Feuilles Racines	Insuffisances biliaires Congestion hépatique	Cholagogue laxatif doux Tonique
Marchantiacées <i>Marchantia polymorpha</i> L.	Hépatique des fontaines	Thalle	Hépatisme Lithiase urinaire	Tonique hépatique Diurétique
Monimiacées <i>Peumus boldus</i> Molina.	Boldo	Feuilles	Lithiase biliaire Insuffisance du foie	Diurétique Facilite la circulation de la bile
Zingibéracées <i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.	Curry	Rhizomes	Insuffisance et congestion hépatique Ictère Rétention biliaire Lithiase biliaire Hypercholestérolémie	Cholérétique Cholagogue Cholestérolitique Antispasmodique

Il ressort de ce tableau que la prise en charge des affections hépatiques fait intervenir une large gamme de classe thérapeutique

## **7. Méthodes d'étude expérimentales des affections hépatiques**

### **Première méthode :**

Hépatopathie provoquée par le tétrachlorure de Carbone : (Germano et al., 1999).

Préparation d'extraits :

Après le séchage de la partie aérienne de *Mitracarpus scaber*, faire une décoction à 10%, filtrer et le décocté sera lyophilisé.

Nombre de rats : 5 lots de cinq rats (rats mâles de type Charles River et de poids compris entre 242 – 325g).

Les lots des rats ont été répartis comme suit :

- Un lot normal : les rats du lot reçoivent seulement de l'eau (5 ml/kg).
- Un lot de contrôle positif : les rats du lot reçoivent de l'eau (5 ml/kg) ensuite une heure plus tard administrer par voie intra péritonéale du tétrachlorure de carbone (0,3 ml/kg).
- Un lot traité : les rats du lot reçoivent de l'extrait (250 ml/kg) ensuite une heure plus tard administrer par voie intra péritonéale du tétrachlorure de carbone (0,3 ml/kg).
- Un lot traité : les rats du lot reçoivent de l'extrait (500 ml/kg) ensuite une heure plus tard administrer par voie intra péritonéale du tétrachlorure de carbone (0,3 ml/kg).
- Un lot traité : les rats du lot reçoivent de l'extrait (1000 ml/kg) ensuite une heure plus tard administrer par voie intra péritonéale du tétrachlorure de carbone (0,3 ml/kg).

A 24h du tétrachlorure de Carbone, les animaux ont été sacrifiés, le sang a été prélevé pour les analyses des transaminases ALAT (SGPT ) et ASAT (SGOT).

### **Deuxième méthode :**

Hépatopathie provoquée par le tétrachlorure de Carbone : (Germano et al., 2001)

Nombre de souris : 5 lots de cinq rats (rats mâles de type Wister et de poids compris entre 180 – 200g).

Préparation d'extraits :

Après le séchage des racines de *Trichila roka*, faire une décoction à 10%, filtrer et le décocté sera lyophilisé.



La préparation du tétrachlorure de carbone : Prélever 1 ml de tétrachlorure de carbone et ajouter 50 ml de la solution de l'huile d'olive dans un récipient. L'effet hépatoprotecteur a été évalué par une administration des différents extraits (5 ml/kg, p.o., dans 1% de la solution de caramellose). Le médicament de référence a été la Silymarine (5 ml/kg, p.o., dans 1% de la solution de caramellose)

Les lots des rats étaient répartis comme suit :

- Un lot normal : les rats du lot reçoivent seulement de l'eau (5 ml/kg).
- Un lot de contrôle positif : les rats du lot reçoivent de l'eau (5 ml/kg) ensuite une heure plus tard administrer par voie intra péritonéale du tétrachlorure de carbone (1 ml/kg).
- Un lot traité : les rats du lot reçoivent de l'extrait (250 ml/kg) ensuite une heure plus tard administrer par voie intra péritonéale du tétrachlorure de carbone (1 ml/kg).
- Un lot traité : les rats du lot reçoivent de l'extrait (500 ml/kg) ensuite une heure plus tard administrer par voie intra péritonéale du tétrachlorure de carbone (1 ml/kg).
- Un lot traité : les rats du lot reçoivent de l'extrait (1000 ml/kg) ensuite une heure plus tard administrer par voie intra péritonéale du tétrachlorure de carbone (1 ml/kg).

A 24h du tétrachlorure de Carbone, les animaux ont été sacrifiés, le sang a été prélevé pour les analyses des transaminases ALAT (SGPT ) et ASAT (SGOT). Prélever le foie pour l'observation histologique.

### 🌿 **Troisième méthode :**

Hépatopathie provoquée par le paracétamol (test *in vivo*) : (Dhawan and Srimal., 1997)

La préparation de la gomme arabique : dissoudre la gomme arabique (1g) dans de l'eau distillée (1000 ml). Donc la solution de la gomme arabique utilisée sera une solution à 1% dans toutes nos expérimentations.

La préparation de la solution du paracétamol : triturer un comprimé de paracétamol (500 mg) dans la solution de la gomme arabique à 1% (25 ml). Administrer par voie orale à l'aide d'une sonde gastrique les différentes doses par lot.

- Un lot normal : les souris du lot reçoivent seulement l'eau (25 ml/kg).

☞ Un lot de contrôle positif : les souris du lot reçoivent de l'eau distillée (25 ml/kg) suivi de la suspension du paracétamol à la dose de 500 mg/kg.

☞ Un lot traité avec l'extrait de la plante à la dose de 100 mg/kg suivi de la suspension du paracétamol à la dose de 500 mg/kg.

☞ Un lot traité avec un médicament de référence à la dose de 25 ml/kg, suivi de la suspension du paracétamol à la dose de 500 mg/kg.

A 24h du paracétamol, les animaux ont été pesés, sacrifiés, le sang a été prélevé pour les analyses des transaminase.

Le foie a été prélevé et pesé. Le poids relatif du foie a été calculé par rapport au poids corporel.

Les foies ont été fixés dans du formol à 10% (20 ml) pour l'étude histologique.

#### ☞ **Quatrième méthode**

Hépatopathie provoquée par le tétrachlorure de Carbone (test *in vivo*) : (Fleurentin and Jouyeux., 1990, Sanogo et al., 1998b)

La préparation du tétrachlorure de carbone : Prélever  $\frac{1}{4}$  de tétrachlorure de carbone donc qui correspond à 0,25 ml, mettre dans une éprouvette graduée compléter à 17,5 ml avec de l'huile d'olive.

☞ Un lot de contrôle positif : les souris du lot reçoivent par voie orale uniquement de l'eau distillée (25 ml/kg).

☞ Un lot de contrôle positif : les souris du lot reçoivent par voie orale de l'eau distillée (25 ml/kg) ensuite administrer par voie intra péritonéale du tétrachlorure de carbone (25 micro litres).

☞ Un lot traité avec l'extrait de la plante (100 mg) à la dose de 25 ml/kg, ensuite administrer par voie intra péritonéale du tétrachlorure de carbone (25 micro litres).

☞ Un lot traité avec l'extrait de la plante (200 mg) à la dose de 25 ml/kg, ensuite administrer par voie intra péritonéale du tétrachlorure de carbone (25 micro litres).

☞ Un lot traité avec l'extrait de la plante (300 mg) à la dose de 25 ml/kg, ensuite administrer par voie intra péritonéale du tétrachlorure de carbone (25 micro litres).

A 24h du tétrachlorure de carbone, les animaux ont été pesés, sacrifiés, le sang a été prélevé pour les analyses des transaminases.




Le foie a été prélevé et pesé. Le poids relatif du foie a été calculé par rapport au poids corporel.

Les foies ont été fixés dans du formol à 10% (20 ml) pour l'étude histologique.

#### **Cinquième méthode**

Hépatopathie provoquée par le tétrachlorure de Carbone (test *in vivo*) :  
(Agarwal et al., 2006)

Vérification de l'effet des extraits aqueux de la plante et du médicament de référence par une administration pour 7 jours.

-  Un lot de contrôle positif : les souris du lot reçoivent par voie intragastrique de l'eau distillée pendant sept jours.
-  Un lot traité avec l'extrait (100 mg) pendant sept jours.
-  Un lot traité avec l'extrait de CMF (médicament de référence) pendant sept jours.

Les animaux ont été intoxiqués le 7<sup>ème</sup> jour après le traitement avec le tétrachlorure de carbone à la dose de 7 µl/kg.

A 24h du tétrachlorure de carbone, les animaux ont été pesés, sacrifiés, le sang a été prélevé pour les analyses des transaminases.

Le foie a été prélevé et pesé. Le poids relatif du foie a été calculé par rapport au poids corporel.

Les foies ont été fixés dans du formol à 10% (20 ml) pour l'étude histologique.

## **8. Les antioxydants**

### **8. 1. Les radicaux libres**

#### **8. 1. 1. Définition**

Un radical libre est un atome ou une molécule possédant un ou plusieurs électron(s) non apparié(s) (appelé aussi électron célibataire) sur sa couche externe. La présence d'un électron célibataire confère à ces molécules la plus part du temps une grande instabilité et donc une liberté très relative puisque sa durée de vie est très courte du fait de sa grande réactivité.

Ces molécules non appariées peuvent être issues de l'oxygène ou de l'azote or le corps humain a besoin de l'oxygène pour survivre. Les cellules utilisant l'oxygène produisent différents radicaux libres oxygénés, impliqués dans des milliers de réactions chimiques qui accompagnent l'activité métabolique cellulaire.

L'oxygène a une action anti-infectieuse, il est utilisé par des enzymes telles que les monoamines-oxydases ou les monooxygénases pour métaboliser des composés endogènes et exogènes (Cavin, 1999).

#### **8.1.2. Rôles**

Les radicaux libres jouent un rôle majeur dans la production de médiateurs cellulaires, l'élimination des produits toxiques et la défense contre l'invasion des microbes et des virus, de même que contre les cellules tumorales. Mais dans d'autres cas les radicaux libres peuvent être impliqués dans la pathogenèse des maladies, de même que dans la production des modifications qui peuvent éventuellement conduire au dérèglement de l'organisme et à son vieillissement accéléré.

Les altérations par les radicaux libres des parois cellulaires font le siège de plusieurs affections comme celles des artères et du cœur telles que l'artériosclérose et l'infarctus.

Cette altération peut engendrer des dégâts en provoquant des dommages à ADN, peroxydant les lipides ou encore la fragmentation des protéines (Chevalley, 2000)

Notre corps est heureusement équipé de systèmes de défense contre les radicaux libres, de pièges qui vont capter les ennemis ou en limiter la formation. Ces soldats qui constituent la base de notre système de défense sont des enzymes (superoxyde dismutase, glutathion peroxydase et catalase), ainsi que

des métaux tels que le fer et le cuivre. Ce système de défense ne peut à lui seul éliminer tous les radicaux libres, et c'est de l'alimentation que doit provenir chaque jour des troupes de renfort.

### **8.1.3. La classification des radicaux libres**

Nous pouvons distinguer :

([http://fr.wikipedia.org/wiki/Glutathion\\_peroxydase](http://fr.wikipedia.org/wiki/Glutathion_peroxydase))

- Les radicaux libres organiques : radical peroxyde.
- Radicaux d'acides gras polyinsaturés ou hydroperoxydes.
- Radicaux superoxydes : Ils sont produits pendant le métabolisme de l'énergie dans la cellule, soit comme le résultat de l'auto-oxydation soit par l'action d'enzymes telles que les oxydases. Les radicaux superoxydes sont inactivés par une enzyme appelée la superoxyde dismutase (SOD) pour former du peroxyde d'hydrogène. Le radical superoxyde agit sur deux plans : c'est l'agent principal dans l'action bactéricide des phagocytes (cellules capables d'englober des corps étrangers pour les détruire), mais il peut aussi être un médiateur nuisible dans l'inflammation et faire que les tissus normaux du corps soient endommagés.
- Radicaux hydroxydes : ils se forment selon plusieurs voies de réactions chimiques impliquant l'hydrogène dans le métabolisme cellulaire. Les radicaux hydroxyles sont connus pour être les radicaux libres les plus réactifs. Ce sont les principaux médiateurs des dommages causés par les radicaux libres dans le corps.
- Oxyde nitrique et Oxyde nitrique Synthéase induite : L'oxyde nitrique est un radical libre gazeux soluble qui joue un rôle important dans la physiopathologie cellulaire. Il est la clef du transfert du message vasodilatateur à partir de l'endothélium (tissu formant le revêtement interne du cœur et des vaisseaux) aux cellules vasculaires et est un élément constitutif dans la neurotransmission centrale et périphérique. C'est enfin un participant à la défense immunitaire. La modulation de la concentration cellulaire et extracellulaire de l'oxyde nitrique est donc critique.

## **8.2. Les substances à activité antioxydante**

### **8. 2. 1. Définition**

Une substance à activité antioxydante est une substance qui empêche l'oxydation du produit auquel elle est mélangée.

### **8. 2. 2. Propriétés**

Du point de vue chimique, un antioxydant n'est qu'un composé réducteur : il va donc pouvoir réagir avec un oxydant pour le réduire. Les antioxydants vont ainsi réduire les radicaux libres si dangereux pour l'organisme en raison de leur pouvoir oxydant très élevé. Ainsi, les antioxydants présents dans les aliments protègent les molécules organiques, par exemple les graisses ou l'ADN, de l'oxydation et semblent jouer un rôle protecteur contre la cancérogenèse.

### **8. 2. 3. Usages**

Les antioxydants sont utilisés dans :

- L'industrie chimique pour éviter le durcissement du caoutchouc ou en métallurgie pour protéger les métaux lourds de l'oxydation.
- L'industrie agroalimentaire pour éviter le rancissement des corps gras

### **8. 2. 4. Les différents types d'antioxydants**

#### **8. 2. 4. 1. Antioxydants naturels :**



#### **Les flavonoïdes**

Les flavonoïdes furent découverts en 1936 par un Allemand du nom de Szent-Györgyi dans le zeste de citron.

Les flavonoïdes sont des pigments protecteurs présents dans presque toutes les parties des plantes supérieures à différentes concentrations. Les plantes ne pourraient survivre si elles n'étaient pas protégées contre les agressions du rayonnement solaire par des pigments hydrosolubles groupés sous l'appellation de *flavonoïdes*. Ces pigments servent à attirer l'attention des insectes pollinisateurs ou, au contraire à dessiner des formes pour éloigner les prédateurs. Par leur propriété "vitaminique P", ils diminuent la perméabilité des vaisseaux capillaires, renforçant leur résistance (artères, veines, capillaires lymphatiques). Ils agissent contre les radicaux libres, en captant ou en détruisant ces particules dangereuses pour la santé des cellules (l'excès de radicaux libres est considéré aujourd'hui comme une des causes du cancer). Ils sont aussi anti-inflammatoires, anti-allergiques, protecteurs du foie, antispasmodiques. Ils diminuent le taux de cholestérol. Ils sont diurétiques, et

de plus ils luttent contre l'altération des fibres de collagène, ralentissant de ce fait leur vieillissement et permettant le maintien du "tonus" tissulaire, apanage de la jeunesse (<http://www.naturemania.com/naturo/flavon.html>).

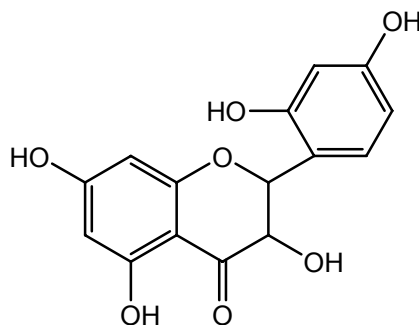
Ils sont associés à de nombreuses activités biologiques telles que celles des antitumorales, des antihypertensives, des antithrombolytiques, des antibactériennes, des anti-allergiques et des antioxydantes (Aderson et al., 1996)

#### Sources alimentaires :

Les agrumes en général (citroflavonoïdes situés dans la peau du citron), les fruits de couleur rouge foncé (myrtille, cassis, raisins), de nombreuses plantes remarquables classées dans la catégorie des protecteurs vasculaires : *Ginkgo biloba* L., *Hamamelis virginiana* L., *Aesculus hippocastanum* Linne.

Exemple : Morine qui révèle non seulement des propriétés antioxydantes mais aussi hépatoprotectrices. Elle contribue également à l'inhibition de l'oxydation des lipoprotéines de faible densité (LDL) qui sont impliquées dans le phénomène de l'athérogénèse.

#### Structure chimique



**Morine**

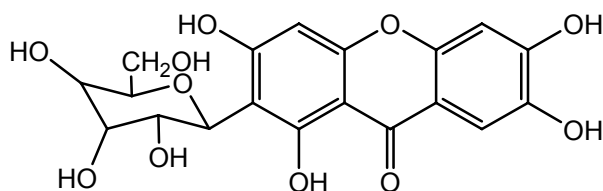
### Les xanthones

Ce sont les polyphénols biologiques actifs, qui se trouvent dans un petit nombre de plantes. Ils développent une forte activité antioxydante et sont bénéfiques pour la neutralisation des radicaux libres dans le corps. Les propriétés antioxydantes des xanthones sont très puissantes et supérieures à celles des vitamines C et E.

(<http://cgi.befr.ebay.be/ws/eBayISAPI.dll?ViewItem&tem=7230716754>)

Ils possèdent des propriétés inhibitrices envers la peroxydation des lipides en plus du fait qu'ils captent les radicaux libres contre les anions superoxydes (Anderson et al., 1996)

Exemple : Mangiferine



**Mangiferine**

### Les coumarines

Les coumarines ont été identifiées à partir d'une plante du nom « Coumaro » nom local de la fève tonka, *Dipteryx odorata* Willd. appartenant à la famille des Fabacées, son nom synonyme est *Coummarouna odorata*.

Elles ont la capacité de capter les radicaux hydroxyles, superoxydes et peroxydes. Ils préviennent également la peroxydation des lipides membranaires (Anderson et al., 1996).

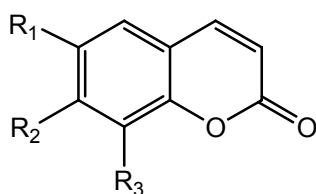
Elles sont anticoagulantes (au niveau cardiaque) surtout le Dicoumarol qui est le métabolite de l'acide 2-hydroxycinnamique, elles peuvent être utilisées comme excipients pharmaceutiques et comme réactifs (<http://www.chu-rouen.fr/ssf/prod/coumarines.html>)

Elles sont sédatives, hypnotiques, anti-convulsivantes, antispasmodiques, hypotermisantes et hypotensives. Leur toxicité s'exprime par la voie transcutanée, elles sont photosensibilisantes c'est à dire les rayons ultra-violetes détruisent les chaînes d'ADN (<http://www.aroma-vie.site.voilà.fr/page3html>)

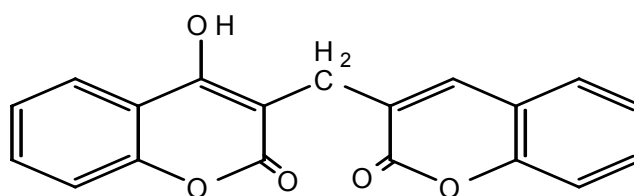


Sources végétales : *Aesculus hippocastanum* L. Hippocastanacées (feuilles et écorces de tronc), *Melilotus officinalis* L. (les jeunes feuilles).

Structure chimique







**Coumarine**



**Dicoumarol**

 **Les caroténoïdes**

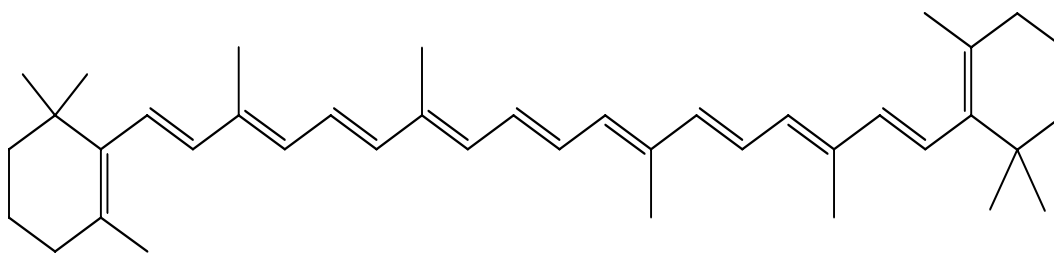
Les caroténoïdes sont des substances végétales largement répandues dans la nature, qui confèrent une couleur jaune, orange, rouge, rose à des légumes et à des fruits tels que les carottes, les tomates, le poivron, le saumon et la crevette. Certaines études ont montré qu'en cas de prise optimale à long terme, les caroténoïdes offrent de nombreux bienfaits à savoir :

-  Diminution du risque de maladie cardio-vasculaire allant jusqu'à 50%
-  Diminution du risque de cataracte
-  Réduction de la sensibilité de la peau à la lumière
-  Diminution du risque de certaines formes du cancer

(<http://www.lecommuniquésante.ch/FR/Article.asp?id=18>)

Sources végétales : le piment (*Capiscum* ssp., Solanacées), le rocouyer (*Bixa orellana* L., Bixacées)

Exemple :  $\beta$  carotène



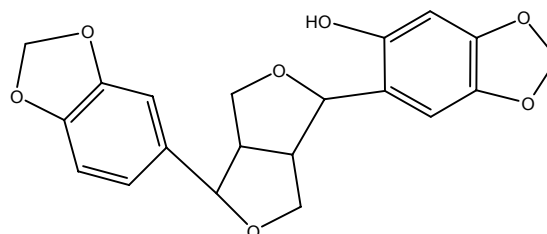
$\beta$ -carotène

### Les lignanes

Les lignanes les plus étudiés du point de vue de leurs activités antioxydantes sont les dérivés du bibenzylbutane des graines de sésame (*Sesamum indicum* DC, Pedaliacées). Cette classe des dérivés du bibenzylbutane se rencontre chez les végétaux supérieurs et dans certains fluides (la bile, le sérum, l'urine...) chez l'homme et chez d'autres animaux, ces composés ont un rôle anticancéreux potentiel ( au niveau du sein et du colon), ils réduisent le taux de cholestérol dans le sang et certains symptômes de la ménopause

([http://www.passeportsante.net/fr/solution/plantesSuplements/Fiche.aspx?doc=phytoestrogenes\\_ps](http://www.passeportsante.net/fr/solution/plantesSuplements/Fiche.aspx?doc=phytoestrogenes_ps))

Exemple : sésaminol

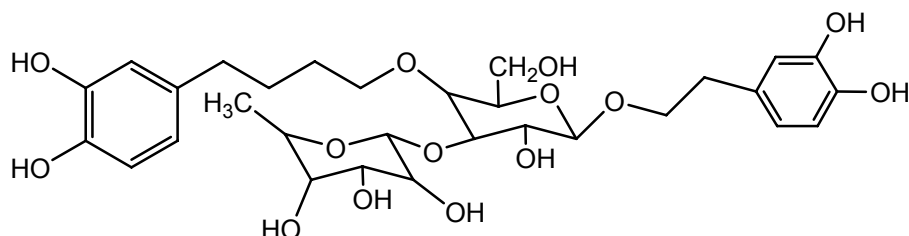


Sésaminol

### **Le verbascoside**

Il a une activité hypertensive, antihépatotoxique et anti-inflammatoire. Il inhibe la formation de 5-lipoxygénase produite par les leucocytes (Jeffrey et al., 1995)

#### Structure chimique



**Verbascoside**

### **Le resveratrol**

C'est un composé protecteur produit par le raisin rouge (et quelques autres plantes) pour se défendre contre les parasites. Beaucoup d'études ont démontré que le resveratrol est un antioxydant puissant et qu'il protège la santé humaine par de multiples mécanismes.

Cependant, une source de resveratrol de qualité pharmaceutique, extrait directement de raisin rouge de culture biologique et retenant l'équilibre naturel de tous ses composés actifs : polyphénols, flavonoïdes, anthocyanes et oligoproanthocyanes (OPC). L'extrait de racines de Renouée (*Polygonum cuspidatum*) du Japon peut apporter 10% de resveratrol. C'est l'extrait le plus naturel et le plus puissant que l'on puisse trouver sur le marché. Le resveratrol est sans doute le phytonutriment le plus efficace et le plus étudié que l'on puisse prendre pour maintenir et protéger sa santé.

([http://www.anastore.com/fiche\\_produit.php?langue=FR&id=FF11](http://www.anastore.com/fiche_produit.php?langue=FR&id=FF11))

L'Organisation Mondiale de la Santé indique que le resveratrol réduit à lui seul de 40% le risque cardio-vasculaire. Il agit contre les radicaux libres, pour empêcher l'oxydation des lipoprotéines à basse densité (LDL). Il inhibe l'agrégation des plaquettes sanguines en bloquant l'action de la thrombine et de plusieurs autres facteurs agrégants. Il favorise la production d'oxyde nitrique qui relaxe et dilate les artères. Il réduit les niveaux de triglycérides et de cholestérol dans le sang ainsi que le facteur intrinsèque hypertenseur endothéline-1.

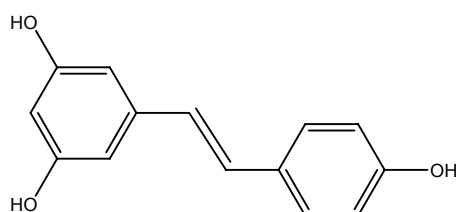
Une étude publiée dans la prestigieuse revue " Science " a montré que le resveratrol bloque la prolifération des cellules cancéreuses pendant trois stades importants de leur développement. L'administration de resveratrol à des souris

pendant 18 semaines a permis de réduire le nombre de tumeurs cutanées de 98%. Le resveratrol tue les cellules cancéreuses qu'elles soient ou non oestrogènes dépendantes et qu'elles soient porteuses ou non du gène p53.

Une étude autrichienne a montré que le resveratrol bloquait le développement de métastases osseuses dans certains types de cancers. D'autres études ont montré qu'il permettait d'améliorer, dans certains cas, les résultats de la chimiothérapie. Il bloque aussi les effets promoteurs des régimes trop riches en acide linoléique. Contrairement à beaucoup de médicaments, le resveratrol ne détruit pas les cellules saines mais il les protège. Son action anti cancer est réellement variée, puissante et sophistiquée.

Une étude chinoise vient de montrer que le resveratrol protège la moelle épinière de l'inflammation avec une efficacité comparable à celle du médicament prédnisone, mais avec une protection antioxydante supplémentaire, lorsqu'il est injecté immédiatement après une blessure. Le resveratrol a également amélioré le pronostic et réduit les conséquences permanentes d'une attaque cérébrale chez des rats prétraités pendant 21 jours. Il a une activité antibactérienne et antifongique. Il inhibe la peroxydation lipidique provoquée par ADP, NAPH dans les microsomes du foie et les dépôts des triglycérides et du cholestérol. Cette molécule est encore appelée 3, 5, 4' – trihydroxystilbène ( $C_{14}H_{12}O_3$ ) (Jeffrey et al., 1995).

### Structure chimique



**3, 5, 4' - Trihydroxystilbène : Resveratrol**

## **Les tanins**

L'importance des drogues à tanin est liée à leur propriété tannante c'est à dire la propriété qu'ils ont de transformer la peau fraîche en un matériau imputrescible : le cuir exemple *Acacia nilotica* Willd. ex Del. appartenant à la famille des Mimosacées.

Les tanins sont des composés naturels phénoliques, hydrosolubles qui ont une forte affinité pour les protéines à partir de leur solution aqueuse.

Chez les végétaux nous distinguons deux types de tanins :

### **Tanins hydrosolubles ou tanins hydrolysables ou gallotanins :**

Ce sont des tanins qui donnent après hydrolyse soit de l'acide gallique soit de l'acide ellagique, ils donnent encore une coloration bleu-noirâtre en présence de  $FeCl_3$  à 1% comme le cas des tanins galliques et celui des tanins ellagiques

Exemple : acide gallique, acide hexahydroxydiphénique (HHDP)

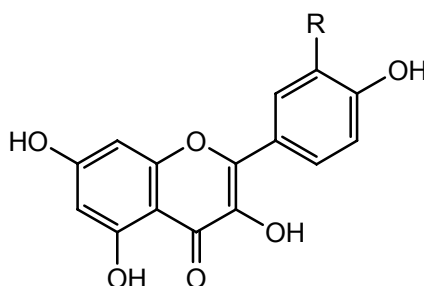
### **Tanins condensés ou proanthocyanidines :**

Ce sont des tanins qui en présence du même réactif donnent une coloration verdâtre comme le cas des tanins catéchiques.

Les tanins présentent une activité antioxydante et sont aussi des inhibiteurs enzymatiques (inhibition de la 5-lipooxygénase mais pas de la cyclooxygénase) (Scalbert et al., 2000)

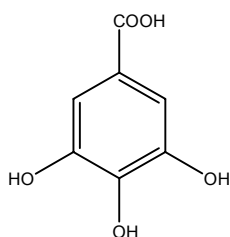
Sources végétales : le Pin (*Pinus ssp.*, Pinacées), le golobè (*Combretum micranthum* DC., Combretacées), *Krameria triandra* Ruiz. et Pav. (Krameriacees).

Exemple : flavonols

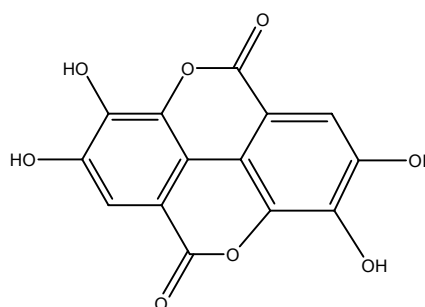


Flavonols  
R= H, kaempférol  
R= OH, quercétol

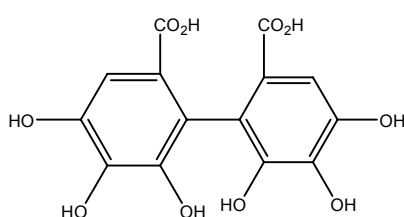
## Structure des tanins



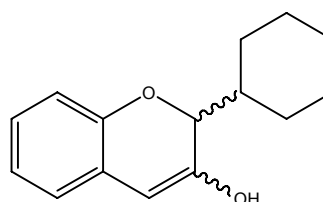
**Acide gallique**



**Acide ellagique**



**Acide hexahydroxydiphénique**



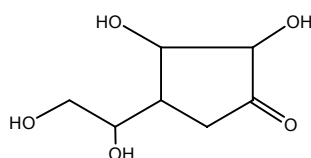
**Flavon-ol**

### 8. 2. 4. 2. Les vitamines :

#### La vitamine C

Il s'agit d'un antioxydant particulièrement efficace contre les dommages créés dans l'organisme par les radicaux libres. Même si la plupart des mammifères peuvent synthétiser cette vitamine, l'organisme humain en a perdu la capacité au cours de l'évolution. Il doit donc la puiser chaque jour dans les aliments tels que les fruits et les légumes (Basdevant et al., 2001). Certains fruits et légumes, en particulier crus, sont particulièrement riches en vitamine C : poivron rouge, orange, citron, pamplemousse, framboise, fraise, brocoli, tomate...

#### Structure chimique



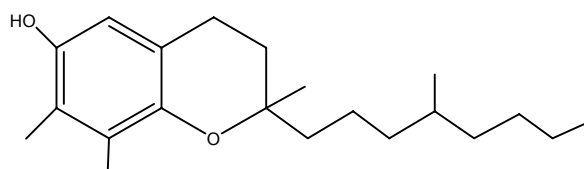
**Vitamine C : acide L-ascorbique**

## La vitamine E

La vitamine E ou tocophérol est un composé liposoluble, elle regroupe quatre substances : l'alpha tocophérol (le plus actif), le bêta tocophérol, le gamma tocophérol et le delta tocophérol. Elle contribue à neutraliser les radicaux libres qui peuvent s'accumuler dans les membranes lipidiques et tissus gras de l'organisme, et elle joue un rôle essentiel dans la protection de la membrane cellulaire. En plus de son activité antioxydante, la vitamine E évite l'agrégation excessive des plaquettes responsables des thromboses, a une action protectrice sur les globules rouges et prévient les maladies cardiovasculaires d'origine athéromateuse. Elle a aussi un effet bénéfique sur le taux de cholestérol (Basdevant et al., 2001).

De façon générale les huiles végétales, les noix, les graines et les légumes en feuilles vertes sont de bonnes sources de vitamine E.

### Structure chimique



**Vitamine E:α –  
tocophérol**

### **8. 2.4.3. Les médicaments**

#### Le probucol

Le probucol ou encore le 4, 4'-(isopropylidène dithio) bis [2,6-di-terbutylphenol], fait diminuer le taux de cholestérol sanguin. Ce produit est connu sous le nom de Lurselle en Australie, Allemagne et en Suisse mais aux états unis d'Amérique et au Japon sous le nom de Lorelco.

(<http://www.biam2.org/sub2129.htm>)

#### La N-acétylcystéine

Elle est encore appelée acide 2-acetamido-3-mercaptopropionique, elle a une propriété antioxydante liée à sa capacité à restaurer les stocks intracellulaires de cystéine et de glutathion. Les propriétés du glutathion ont été reconnues lors d'études sur les phospholipides des feuilles de certains végétaux, elle réduit la progression du Sida (<http://www.biam2.org/sub1812.htm>)

### **La SU.VI.MAX.**

Une étude menée en France en Juin 2003 sur la SU.VI.MAX. (Supplémentation en vitamines et minéraux antioxydants), se propose d'évaluer l'impact d'une prise journalière à plus de 13000 personnes âgées de 35 - 60 ans pendant huit ans d'un mélange d'antioxydants à des doses comparables à celles d'une alimentation saine (30 mg de la vitamine E, 120 mg de la vitamine C, 6 mg de carotène, 100 microgrammes de Sélénium et 20 mg de Zinc) sur l'incidence de l'apparition des maladies cardiovasculaires et des cancers. Ses résultats font baisser de plus de 30% le risque de cancer et la mortalité des hommes. En revanche, aucune différence n'a pu être mise en évidence chez les femmes, peut être parce qu'elles consomment plus de fruits et de légumes que les hommes ou qu'elles fument moins. Ces résultats incitent à manger beaucoup de fruits et de légumes, sources d'antioxydant, mais aussi de sels minéraux et de vitamines.

Après cette étude ils ont conclu que 9% des cancers pourraient être évités en France grâce à une consommation quotidienne de fruits et de légumes.

Des études américaines récentes ont montré que les antioxydants pris sous forme médicamenteuse n'ont pas autant d'effets que ceux pris dans l'alimentation naturelle (<http://www.esculape.com/textees/antioxydant.html>)

#### **8. 2. 4. 4. Les oligo éléments**

##### **Le Sélénium**

Le Sélénium est un puissant antioxydant. C'est un cofacteur de la glutathion-peroxydase, il agit dans la prévention du vieillissement cellulaire, du cancer, des maladies cardiovasculaires et de cataracte. Il aide à conserver l'élasticité de la peau et accroît la puissance sexuelle masculine. Quand il est pris simultanément avec la vitamine E, il aide les personnes âgées à garder un esprit alerte et réduit l'anxiété. Il est essentiel à la santé du muscle cardiaque.

Il contribue aussi à la santé des cheveux, des ongles, des muscles et des globules rouges. De plus, il entre dans la composition d'une enzyme qui est la glutathion-peroxydase (<http://sm.coppier.free.fr/additifs/complement.php3>).

Il diminue également la fréquence des maladies cardiaques sans toute fois faire baisser la tension artérielle et à un effet positif sur le cholestérol. Il est efficace dans le traitement de l'arthrose. Il a été montré qu'un apport quotidien



en Sélénium de 200 micro grammes faisait baisser de moitié le risque du cancer de la prostate (Aouissa, 2002).

Sources alimentaires : viande, poisson et les céréales.


#### **8. 2. 4. 5. Les enzymes**


##### **Glutathion peroxydase**

Le glutathion, présent dans tous les tissus de l'organisme, est synthétisé par une enzyme, la glutathion synthétase, à partir de trois acides aminés, l'acide glutamique, la cystéine et la glycine. Il existe alors sous une forme oxydée, sur laquelle une autre enzyme, la glutathion réductase, peut fixer l'hydrogène pour donner la forme réduite.

La glutathion peroxydase est une enzyme formée de quatre sous-unités contenant chacune un atome de sélénium incorporé dans une molécule de sélénocysteine (dans laquelle le soufre est remplacé par le sélénium).

La glutathion peroxydase est présente dans les liquides extracellulaires et dans les cellules au niveau du cytosol et des mitochondries. Elle assure la transformation des hydroperoxydes organiques, lipidiques notamment, de type ROOH en ROH ([http://fr.wikipedia.org/wiki/Glutathion\\_peroxydase](http://fr.wikipedia.org/wiki/Glutathion_peroxydase))

** Superoxyde dismutase** : c'est une enzyme synthétisée par l'organisme, capable d'éliminer l'anion superoxyde ( $O_2^-$ ) par une action de dismutation (c'est une réaction dans laquelle le même composé chimique est à la fois oxydant et réducteur). Cette réaction aboutit, à partir de deux superoxydes, à la formation d'une molécule d'oxygène et d'une molécule de peroxyde d'hydrogène.

** Catalase** : c'est une enzyme ferriporphyrinique catalysant dans les peroxysomes la libération d'oxygène moléculaire à partir de l'eau oxygénée (Dictionnaire de médecine Flammarion, 2001).

### **8.3. Les méthodes de tests antioxydants**

#### **8.3.1. Test de réduction du radical 1,1-diphényl 1-2-picrylhydrazyle**

##### **8.3.1.1. Test sur CCM**

Les extraits à tester sont déposés sur des plaques CCM de gel de silice GF<sub>254</sub> en Aluminium et développés dans des systèmes appropriés. Après le séchage, les plaques de CCM sont glissées avec une solution méthanolique à 2 mg/ml de DPPH. Les activités antiradicalaires apparaissent sous forme de spots de couleur jaune-blanc sur fond violet (Cavin, 1999; Diallo, 2000).

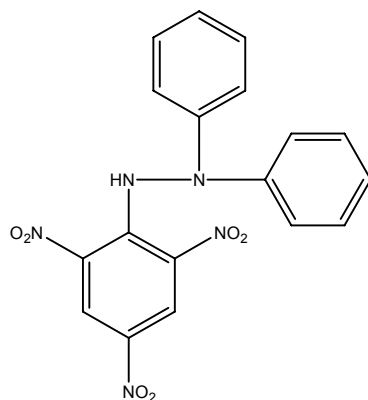
Nous avons utilisé cette méthode pour déterminer l'activité anti-radicalaire.

##### **8.3.1.2. Test en solution**

Pour ce test, le travail s'effectue à l'aide de microplaque 96 well (Rainin) et d'un lecteur de microplaque spectro-Rainbow (SLT Labinstruments).

On mélange 50 µl d'une solution à 0,02% de DPPH dans le méthanol avec 230 µl des composés à tester en solutions méthanoliques à différentes concentrations (80, 40, 20, 10, 5 et 2,5 µM). Après 30 mn, les valeurs sont mesurées à 517 nm avec le spectrophotomètre (Cavin, 1999).

Structure chimique du radical 1,1-diphényl 1-2-picrylhydrazyle



**1,1'diphényl-2picrylhydrazyle (DPPH)**

### **8.3. 2. Test mesurant l'activité antioxydante au moyen de caroténoïdes**

#### **8.3. 2. 1. Test sur CCM :**

Les plaques sont préparées de la même manière que pour le test du DPPH, puis glissées avec une solution chloroformique à 0,5 mg/ml de  $\beta$  carotène. La plaque CCM est ensuite exposée sous une lampe UV à 254 nm jusqu'à décoloration de la plaque. Les zones antioxydantes apparaissent en jaune sur fond blanc. Il faut faire particulièrement attention aux substances déjà colorées en jaune, car elles peuvent donner de faux positifs (Cavin, 1999 ; Diallo, 2000)

#### **8.3.2.2. Test en solution**

La méthode décrite par nécessité la crocine, isolée du Safran (*Crocus sativus* L. Iridacées). Les solutions préparées contiennent 10  $\mu$ M de t-BuOH ; 0,5  $\mu$ M de t-BuOH, ainsi que les composés à tester à différentes concentrations. Ces solutions sont placées sous la lumière à 254 nm et la décoloration de la crocine est mesurée en suivant la diminution de l'absorbance à 440 nm ou au cours du temps à l'aide d'un spectrophotomètre du type UV Lambda 20 (Cavin, 1999).

### **8.3.3. Test mesurant l'activité antioxydante contre le lysozyme**

Un mélange de lysozyme (1 mg/ml) et du composé à tester à des concentrations diverses sont incubés pendant 20 mn à 40°C dans un tampon phosphate (10 mM, PH=7,4). Les composés à tester sont dissout dans du MeOH et 5  $\mu$ l de cette solution sont ajoutés à la solution protéinique, ceci afin de limiter à 1% (v/v) la quantité de solvants organiques dans l'échantillon (volume total de 0,5 ml). L'oxydation est initiée par l'addition d'hydrochlorure de 2, 2'-azobis (2-amino-propane)(AAPH) dissout dans le tampon phosphate.

L'oxydation des protéines s'effectue en présence de 10 mM d'AAPH, avec ou sans antioxydant pendant 60 mn. Les mesures se font ensuite par l'électrophorèse capillaire (Cavin, 1999).

#### 8.4. Quelques plantes à activité antioxydante

**Tableau N°III** : Les plantes à activité antioxydante identifiées au Mali (Keïta, 2002 ; Mahamane, 2006)

Noms scientifiques	Familles	Parties utilisées
<i>Entada africana</i> Guill. et Perr.	Mimosacées	Racines
<i>Diospyros abyssinica</i> (Hiern) F. White	Ebenacées	Feuilles
<i>Psorospermum guineense</i> Hochr.	Hypericacées	Feuilles
<i>Burkea africana</i> Hook.	Ceasalpinacées	Ecorces de tronc
<i>Cussonia barteri</i> Seenm.	Araliacées	Racines
<i>Lannea velutina</i> Rich.	Anacardiacees	Feuilles, écorces de racines
<i>Eucalyptus globulus</i> Labille.	Myrtacées	Feuilles
<i>Camellia sinensis</i> L. Kuntze	Teacées	Feuilles

## 9. Monographie des plantes :

### 9.1. Anogeissus leiocarpus

#### 9.1.1. Les synonymes : (Von Maydel, 1990)

*Anogeissus schimperi* Hochst. et Dalz.

*Conocarpus leiocarpus* DC.

*Anogeissus leiocarpus* Var. *Schimperi* (Hochst. ex Hutch. ex Hutch. et Dalz. Aubrév.

#### 9.1.2. Les noms locaux : Burkill, 1985 et Malgras, 1992.

Anglais : *Anogeissus* (Nigeria)

Français : Bouleau d'Afrique

Tableau N°IV : Noms locaux de *Anogeissus leiocarpus* en Afrique de l'Ouest

Pays	Ethnies/Dialectes	Noms locaux
Bénin	Batonnum	Kakala, karaka
	Obe-fon	Chleho, hilihaye
	Vhe	Réré
	Hausa	Binaselimebu
Burkina Faso	Mossi	Dagaari sinki, gurma buhiebu
Côte d'Ivoire	Maninka	Kakalema, baule kalima
	Manding/Djula	Guimeni
Gambie	Peulh	Kojoli
	Manding/mandinka	Kalama, kerkéto
Ghana	Maninka	Kréké, krékété
	Adangme	O-sakanet
	Akan-asante	Kane
	Brong	Akula
	Kwawu	Osakane
	Dagbani	Sia
	Ga	Sankane
Sénégal	Gbe-vhe	Hehè, hihe
	Peulh	Godoli, kodol, kodoli
	Mading-bambara	Kalama, n-galama, kéréketo
Nigeria	Wolof	Geyd, geyt, ngégan, mara nor
	Arabic-shuwa	Sahab
	Berom	Kasi
Mali	Fula Fulfulde	Galaldi
	Dogon	Sigulu, kodioli
	Mandink-bambara	Ngalama
	Khassonké	Kerkété
	Maninka	krékété
	Soninké Sarakolé	Uaye
	Senoufo	Nankama, nagalaba
	Bwa	Eminu
	Minyanka	Gaama, ganga
	Bobo fing/Bo	Didü

Mauritanie	Maure	Arueidja, awithegi, gerk
Togo	Anyi-anufo	Kalékété
	Batonnum	Kakala, karaka
	Obevhe	Echeche, réré, tsetse

---

### **9.1.3. La position dans la systématique :**

Ordre : Myrtales

Famille : Combrétacées

Sous famille : Strephonematoïdées

Tribus : Lagunculariées

Sous tribus : Terminalinées

Genre : *Anogeissus*

Espèce : *leiocarpus*

### **9.1.4. La description botanique :**

C'est un arbre atteignant 30 m avec une écorce grise, jaunâtre, écailleuse devenant noirâtre avec l'âge à tranche jaune flammée exsudant une gomme foncée. Les rameaux sont fins et retombants. Les feuilles sont solitaires ou opposées, ovales, de 4 à 7 cm de long à pétiole court, elles sont pointues à la base et mucronées à la pointe, 4 à 8 nervures latérales à face inférieure légèrement poilue. Les fleurs sont de couleur vert jaunâtre à blanc crème. Le calice est rouge avec 5 sépales soudés et de longues étamines. Les étamines sont réunies en boules et insérées axillairement sur des pédoncules de 5 à 10 mm, quelques fois à plusieurs. Les fruits sont petits (environ 10 à 15 mm), en forme de cônes, en libérant plusieurs graines à deux ailes (Von Maydel, 1990)

### **9.1.5. La distribution géographique :**

Cette plante se trouve dans les zones soudaniennes et soudano guinéennes, en condition favorable des forêts claires presque pures (Malgras, 1992)

Elle se trouve également dans toute l'Afrique entre l'isohyète de 200 mm environ et la forêt humide tropicale du Sénégal, au Soudan, en Ethiopie et jusqu'à la République Démocratique de Congo (Von Maydel, 1990)

#### **9.1.6. Conditions culturelles :**


Cette plante a une très grande amplitude écologique ce qui permet sa large distribution au bord du Sahara à la lisière de la forêt tropicale humide. Elle recherche toujours les sols frais, par exemple autour des mares, dans les vallées fluviales, les galeries forestières ; elle forme souvent des peuplements purs denses et fermés. Jadis cet arbre était très commun mais il a été décimé car il occupe les meilleures stations (Von Maydel, 1990).

#### **9.1.7. Le cycle végétatif :**

L'arbre est feuillu toute l'année, les fleurs se forment presque toute l'année mais surtout de janvier à avril, les fruits de mars à mai et persistent sur l'arbre ; la défeuillaison due aux feux de brousse en octobre-novembre n'est pas permanente, l'arbre retrouvant son feuillage peu après. (Malgras, 1992)

Son pouvoir germinatif est faible (Von Maydel, 1990)

#### **9.1.8. Les utilisations en médecine traditionnelle**

 Ecorces de tronc : (Figure n° 5 de la page 46)


La poudre des écorces de tronc mélangée avec la poudre de semence de petit mil est utilisée dans le cas de constipation, l'ictère, le paludisme et de l'anorexie. L'infusé est utilisé contre le rhume (Malgras, 1992).

Le décocté des écorces de tronc est utilisé dans l'ictère, l'anorexie, la constipation et le paludisme (Boullard, 2001).

Le décocté des écorces de tronc est utilisé dans l'ictère (Von Maydel, 1990)

Les écorces de tronc macérées sont utilisées en cas de vomissement (Traoré, 1983)

La poudre des écorces de tronc est utilisée dans les soins des plaies et les ulcères, au Sénégal les peulhs utilisent l'écorce pour traiter la diarrhée. Au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire, la poudre des écorces de tronc mélangée avec celle de *Terminalia macroptera* est utilisée pour lutter contre les maux de dents, calmer la douleur et les chancres moues. Au Ghana, cette même poudre mélangée avec du piment rouge est connue pour sa propriété antalgique surtout dans le cas de la douleur épigastrique, la poudre simple est utilisée en médecine vétérinaire comme un taeniocide des chevaux et des ânes (Burkill, 1985)

 Ecorce de racines :

Elle est considérée comme un stimulant et un aphrodisiaque (Burkill, 1985)

 Feuilles : (Figure n° 4 de la page 46)

Le décocté des feuilles est utilisé en bain et en boisson contre la jaunisse (Malgras, 1992)

Le décocté des feuilles est utilisé dans l'ictère (Von Maydel, 1990)

Le décocté des feuilles est utilisé dans la jaunisse ou contre le rhume de cerveau (Boullard, 2001)

Le décocté des feuilles est appliqué à la peau pour altérer la pigmentation et est utilisé comme produit de soins des yeux pour certaines plaintes (Burkill, 1985)

 Fruits :

Les fruits et les calices peuvent être mangés avec une sauce (Von Maydel, 1990) et sont utilisés au Ghana comme un taeniocide (Burkill, 1985) .

 Gomme :

Elle est utilisée occasionnellement comme aliment à la place de la gomme arabique, elle est médiocre (Von Maydel, 1990)

Elle est mangée au Nigeria et est considérée comme la meilleure gomme à mâcher. Nous l'utilisons dans le tapage des habits et à faire de l'encre, un infusé de la gomme est considéré comme une boisson agréable au goût et un décocté de celle-ci est donné à boire aux nouveaux nés comme laxatif, elle peut être vendue dans la pharmacie comme un agent émulsifiant (Burkill, 1985).

 Gui :

La poudre de gui feuillu est utilisée en cas de l'ictère et d'aménorrhées (Malgras, 1992 ; Boullard, 2001).

 Racines :

Le décocté de racines est administré en cas de jaunisse (Arzneibuch, 1992), cette même préparation est également utilisée dans le traitement de l'ictère et comme aphrodisiaque (Von Maydel, 1990)

 Rameaux feuillus :

Le décocté des rameaux feuillus est pris dans les maux de tête et dans la dysenterie amibienne (Malgras, 1992) cette même préparation est également utilisée en cas de migraine ou de dysenterie amibienne (Boullard, 2001)





**Figure n° 4** : Feuilles de *Anogeissus leiocarpus*



**Figure n° 5** : Ecorces de tronc de *Anogeissus leiocarpus*

#### **9.1.9. Autres usages :**

Les feuilles, les écorces et les racines servent à la préparation des tissus. Les feuilles sont utilisées pour la teinture des tissus en jaune kaki « N'galama »

Son bois est relativement résistant aux termites et aux insectes xylophages. Les troncs fourchus sont employés comme poteaux porteurs dans les maisons et les ponts. Le bois produit après la carbonisation un excellent charbon (même chose que dans Burkill, 1985). Au Nord du Nigeria et au Burkina Faso, les cendres servent à préparer les peaux de chèvres. Les feuilles livrent une teinture jaune pour les peaux et les tissus. La gomme est utilisée comme colle ou pour faire de l'encre, parfois mélangée à la gomme arabique. Les cendres de racines et de l'écorce sont utilisées pour faire du savon. Les sépales et les fruits peuvent être mangés avec une sauce (Von Maydel, 1990)

Le bois se compare favorablement avec celui du *Tamarindus indica*, *Diospyros mespiliformis*, il est utilisé pour la construction des bâtiments ruraux et temporaires comme poteaux et toiture et est bon comme les étagères de marchandises, en tant que bois de chauffe c'est un excellent producteur de grande chaleur, il est utilisé dans la réfection des bords de puits (ahola, haussa) au Nigeria. La cendre est utilisée au Nord du Nigeria comme un agent détergent de poils dans la préparation des peaux pour le bain de bronzage. L'arbre est utilisé comme une cure dent au Nigeria, au Bénin l'arbre est spécialement planté pour obtenir la teinture. Au Mali dans le Sahel de Niono une bonne teinture jaune extraite des racines est utilisée pour les pagnes (Burkill, 1985)

#### **9.1.10. La chimie:**

Les feuilles, les écorces de tronc et les racines sont riches en tanin, alcaloïde, flavonoïde et saponoside (Harbone, 2005)

La gomme contient 22% d'acide uronique. L'écorce de tronc est supposée contenir 17% de tanin et une trace d'alcaloïdes. Les feuilles sont riches en tanin et supposées contenir de saponosides et de stérols (Burkill, 1985).

Les feuilles sont riches en tanins, substances polyphénoliques (Brantner et Grein, 1994)

### **9.1.11. Les données pharmacologiques**

Au Togo, en 1998 il y'a eu une étude sur les activités antifongiques des extraits hydroéthanoliques des feuilles, d'écorces de tronc et de racines de *Anogeissus leiocarpus* sur vingt champignons pathogènes (10 filamenteux : *Aspergillus fumigatus*, *Trichophyton mentagrophyte*, *Botrytis cinera*, *Trichoderma viride*, *Microsporium gypseum*, *Trichophyton rubum*, *Microsporium nanum*, *Scopulariopsis brevicaulis*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides* et 10 non filamenteux : *Candida krusei*, *Candida parapsilosis*, *Candida tropicalis*, *Candida zeylanoides*, *Geotrichum candidum*, *Rhodotorula rubra*, *Cryptococcus neoformans*, *Candida glabrata*, *Candida albicans*, *Candida guilliermondii*). L'activité antibactérienne a été testée aussi *in vitro* des extraits méthanoliques 10% des feuilles de *Anogeissus leiocarpus* contre *Haemophilus influenzae* (six espèces), *Staphylococcus aureus* (cinq espèces), *Streptococcus pneumoniae* (trois espèces), *Streptococcus pyogenes* (huit espèces) et *Moraxella catarrhalis* (cinq espèces) responsables des infections respiratoires (Sanogo et al., 1998a).

En Côte d'Ivoire, en 2004 ils ont démontré les activités antiparasitaires (antimalariale *in vitro* contre *Plasmodium falciparum*, trypanocide *in vitro*, leishmanicide *in vitro*, essai anthelminthique et antiscabien) des feuilles, d'écorces de tronc et de racines de *Anogeissus leiocarpus* (Okpekon et al., 2004).

### **9.2. Terminalia macroptera :**

#### **9.2.1. Les synonymes :** (Von Maydel, 1990)

*Terminalia chevalieri* Diels

*Terminalia elliotii* Engl. et Diels.

*Terminalia suberosa* Chev.

*Terminalia dawei* Rolfe.

*Terminalia adamauensis* Eng.

#### **9.2.2. Les noms locaux :** (Burkill, 1985)

En français : Badamier du Sénégal

Tableau N°V: Noms locaux de *Terminalia macroptera* en Afrique de l'ouest

Pays	Ethnies/Dialectes	Noms locaux
Bénin	Batonnum	Béro
	Obe-fon	Pavu
	Somba	Mukindimu
Burkina Faso	Dagaari	Dagnéla, koteli, kwatri
	Hausa	Bauché bochy
	Mading-bambara	Uolo
Côte d'Ivoire	Senoufo	Mango figué
	Diola	Bu aga, bujinkabo
Gambie	Peulh	Bodehi
	Mading-mandinka	Wolo
	wolof	Wolo de Mandinka
Ghana	Dagaari	Kawtri, kwatiri
	dagbani	Korli, korli-nyao, kworli
Guinée	Peulh	Bodéri
	Mading-mandinka	Woro-ba
Guinée Bissau	Balanta	Fadi
	Crioulo	Macête
	Peulh	Bode, boi
	Mading-mandinka	hôlô
Sénégal	Banyin	Kifudal, sisal dafasô
	Basari	A-peula
	Crioulo	Masiti
	Diola	Bu âga, buhinkabu, masiti
	Peulh	Bodévi
Niger	haussa	Bauché bochy
Nigeria	Berom	Pyoso
	Peulh	Kuulahi
	Hausa	Baushe, kandare, kwandare
Mali	Peulh	Kulahi
	Mading-mandinka	Horo, wolo
	Senoufo	Mango figué
	Mandink bambara	Woloba, wolodiè
Togo	Batonnum	Béro
	Somba	Mukindimu
	Obe-fon	pavu

### **9.2.3. La position dans la systématique :**

Ordre : Myrtales

Famille : Combrétacées

Sous famille : Strephonematoïdées

Tribus : Lagunculariées

Sous tribus : Terminalinées

Genre : *Terminalia*

Espèce : *macroptera*

### **9.2.4. La description botanique :**

C'est un arbre atteignant 8 m (13 cm) de hauteur. La cime est étalée. Le tronc est rarement droit ; facile à reconnaître au feuillage vert clair glauque en touffes érigées et aux grandes graines ailées. Les bourgeons terminaux, les jeunes rameaux, les feuilles, les inflorescences (la plus part) et les fruits sont glabres. L'écorce est noire, fissurée et de couleur rougeâtre quand elle est jeune, une petite tranche de cette écorce donne une couleur jaune brun. Les feuilles sont alternes, subsessiles, très grandes (15 à 35 cm de long, 5 à 12 cm de large), de forme assez constante, ovales, allongées, atténuées au sommet, avec 14 à 20 paires de nervures saillantes. La nervure principale est en relief et souvent rose. Les fleurs sont de couleur jaune crème en épis axillaires, atteignant 15 cm de longueur et elles sont légèrement velues. Le calice est blanc avec 5 lobes, garnis de poils gris à l'intérieur. Il y'a 10 étamines, pas de pétales. Les fruits peuvent atteindre 8 à 13 cm de long et 3 à 4 cm de large, ils sont allongés, elliptiques, ailés. Nous pouvons rencontrer beaucoup de galles sur les feuilles et les fruits (Von Maydel, 1990)

### **9.2.5. La distribution géographique :**

Cette plante se trouve aussi dans les zones soudaniennes et soudano guinéennes (Malgras, 1992)

Elle est très répandue au Sénégal et en Ouganda (Von Maydel, 1990)

### **9.2.6. Conditions culturelles :**

Nous retrouvons cette plante habituellement dans les sites humides ou occasionnellement submergés, souvent grégaires des fois dominant (Burkill, 1985)

C'est un arbre des terrains frais, périodiquement inondés au bord des cours d'eau, des mares, dans les bas-fonds proches de la nappe souterraine, souvent directement sur les termitières (Von Maydel, 1990)

### **9.2.7. Le cycle végétatif :**

Les feuilles apparaissent en début février, les fleurs de mars à mai, les fruits sont murs à partir du mois d'août jusqu'en octobre (Malgras, 1992)

### **9.2.8. Les utilisations en médecine traditionnelle :**

#### Ecorces de tronc :

La poudre des écorces de tronc est utilisée au Nigeria pour traiter les hémorroïdes, la diarrhée et la dysenterie. Le décocté de cette même poudre est utilisé au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire pour dépurifier les plaies (Burkill, 1985)

#### Ecorces de racines : (Figure n°7 de la page 51)

Le décocté des écorces de racines est utilisé dans les hépatites graves (Fernandez, 1988)

Les écorces de racines sont efficaces contre les caries et les gingivites (Boullard, 2001)

#### Feuilles : (Figure n° 6 de la page 53)

Un décocté chaud est utilisé en bain et en fumigation dans le cas de fièvre et autres maladies cutanées. En Guinée Bissau l'infusé de feuilles est utilisé comme dépuratif. (Burkill, 1985)

Le décocté de feuilles est pris contre l'ictère et les hépatites (Malgras, 1992)

Le décocté de feuilles est pris contre les maladies du foie et les maladies de la vésicule biliaire. L'infusé est pris dans le cas d'hépatites, il est diurétique (Von Maydel, 1990)

Les feuilles permettent de soulager les victimes d'entéralgies, de fièvres, d'ictères, d'hépatites, de gastrites, d'hypertension artérielle, de maux de cœur, de syphilis et de tuberculoses (Boullard, 2001)

 Fruits :

Des fruits pilés sont utilisés comme astringent pendant la dysenterie (Burkill, 1985)

Les galles des fruits sont utilisées contre la dysenterie (Von Maydel, 1990)

 Graine :

Elle est utilisée dans le cas de migraines (Von Maydel, 1990)

 Racines : (Figure n°7 de la page 53)

Un décocté de racines est conseillé dans le traitement de beaucoup de maladies causant la débilitation et la dépression, aussi pour la fièvre, la jaunisse, la syphilis et comme un aphrodisiaque. Les racines sont diurétiques, utiles dans le traitement de la décharge urétrale et les troubles urinaires particulièrement chez les femmes enceintes. Le décocté est hémostatique, la poudre permet de saupoudrer la plaie et est purgative. Le macéré des racines découpées dans une lotion est utilisé dans les régions soudaniennes pour les entorses (Burkill, 1985)

Le décocté de racines est pris contre l'ictère (Malgras, 1992 ; Boullard, 2001)

Les racines ont des vertus antitussives, diurétiques, fébrifuges. Elles sont recommandées en cas de blessures pour son pouvoir hémostatique, de blennorragies, d'ictère, de prolapsus rectal ou de troubles urinaires (Boullard B., 2001)

Prendre en boisson de temps en autre un décocté sucré de la racine pour avoir de l'appétit (Traoré, 1983)

La poudre de racines est utilisée dans le cas de blessures (Von Maydel, 1990)

 Rameaux feuillus :

L'infusé des rameaux est utilisé contre la fatigue, les dépressions, la fièvre, la syphilis ou comme aphrodisiaque.



**Figure n° 6** : Feuilles de *Terminalia macroptera*



**Figure n° 7** : Ecorces de racines et racines de *Terminalia macroptera*



### **9.2.9. Autres usages :**

Au Soudan son bois est commercialisé comme Teck, il résiste aux insectes, les termites, est utilisé pour les poteaux de maison et produit de très bon charbon (Von Maydel, 1990 et Burkill, 1985). Le bois central est parfumé et est utilisé au Sénégal comme un élément essentiel dans la fabrication de « Amulguéné » amu veut dire en Maninka « sunmadiala » Au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire et en Guinée Bissau, les écorces de racines produisent une teinture jaune marron qui est utilisée pour teindre les tissus. Les feuilles produisent une teinture noir-foncée utilisée pour les tissus et pour faire de l'encre (Burkill, 1985)

### **9.2.10. La chimie :**

Les flavones, les stéroïdes et autres substances sont présents dans la plante et l'acide chlorogénique dans la feuille et peut-être responsable de l'action cholagogue (Burkill, 1983).

Les alcaloïdes, les saponines ont été isolés dans les extraits aqueux d'écorces de racines en 2003 en Côte d'Ivoire (Sanon, et al., 2003).

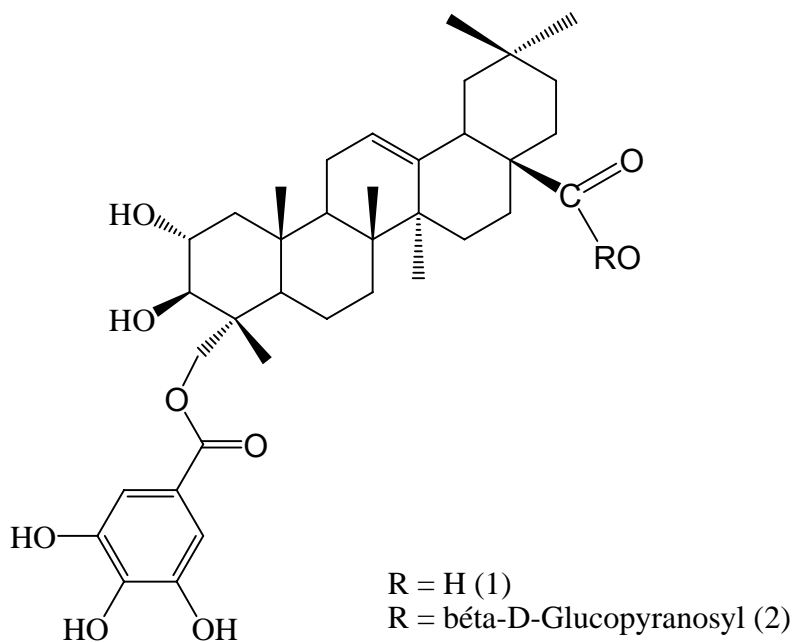
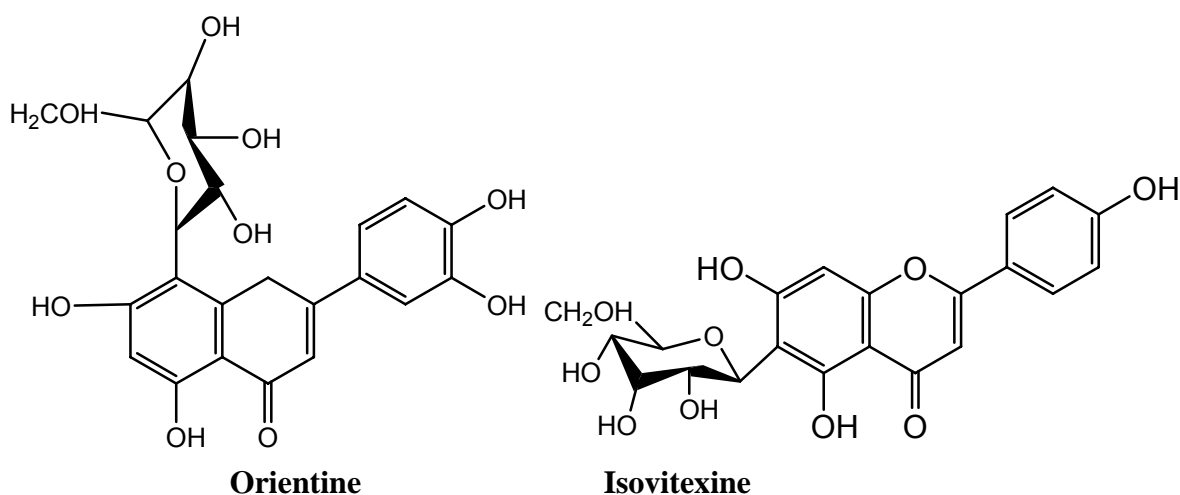
### **9.2.11. Les données pharmacologiques :**

Au Togo, en 1998 il y'a eu une étude sur les activités antifongiques des extraits hydroéthanoliques des feuilles, d'écorces de tronc et de racines de *Terminalia macroptera* sur vingt champignons pathogènes (10 filamenteux : *Aspergillus fumigatus*, *Trichophyton mentagrophyte*, *Botrytis cinera*, *Trichoderma viride*, *Microsporium gypseum*, *Trichophyton rubum*, *Microsporium nanum*, *Scopulariopsis brevicaulis*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides* et 10 non filamenteux : *Candida krusei*, *Candida parapsilosis*, *Candida tropicalis*, *Candida zeylanoides*, *Geotrichum candidum*, *Rhodotorula rubra*, *Cryptococcus neoformans*, *Candida glabrata*, *Candida albicans*, *Candida guilliermondii*) (Sanogo et al., 1998a).

En Côte d'Ivoire, en 2003 il y'a eu une étude sur l'activité antiplasmodiale *in vitro* des extraits aqueux des écorces de racines *Terminalia macroptera*. Le traitement a été fait par voie orale et un bain corporel. Le principe était de boire le décocté chaud (une à deux tasses/jour pour les enfants et trois à quatre tasses/jour pour les adultes), un bain corporel deux fois/jour jusqu'à disparition complète des symptômes. Les alcaloïdes peuvent être responsables en particulier de l'effet antimalarial (Sanon, et al., 2003).

En Côte d'Ivoire, en 2004 ils ont démontré les activités antiparasitaires (antimalariale *in vitro* contre *Plasmodium falciparum*, trypanocide *in vitro*, leishmanicide *in vitro*, essais anthelminthique et antiscabien) des feuilles, d'écorces de tronc et de racines de *Terminalia macroptera* (Okpekon et al., 2004).

**9.2.12. Quelques constituants isolés de cette plante :**



- (1) : 23 acide galloylarjunolique  
(2) : 23 acide galloylarjunolique 28-O-béta-D-Glucopyranosyl ester

## TRAVAUX PERSONNELS

### 1. METHODOLOGIE

Notre étude a été possible grâce à une collaboration de trois services de l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP)

- 🌿 Le Département de Médecine Traditionnelle (DMT) ;
- 🌿 La Section Anatomopathologie ;
- 🌿 La Section Biochimie de Bamako coura.

Nous avons travaillé selon la méthodologie suivante :

Dans un premier temps, nous avons passé en revue les résultats des enquêtes ethnobotaniques déjà effectuées au Mali pour sélectionner les plantes les plus utilisées dans le traitement des affections hépatiques.

Dans un second temps, nous avons effectué lors d'une enquête ethnobotanique auprès des tradithérapeutes les différentes utilisations sur deux plantes (*Anogeissus leiocarpus* et *Terminalia macroptera*) sélectionnées selon la littérature existante.

Dans une troisième phase, nos études expérimentales ont porté sur *Anogeissus leiocarpus* et *Terminalia macroptera*.

#### 1.1. Identification des plantes utilisées dans le traitement traditionnel des affections hépatiques:

Nous avons répertorié les plantes utilisées en médecine traditionnelle dans le traitement des affections hépatiques. Nous avons procédé à une revue de la littérature suivante :

Les documents suivants ont été consultés :

- 🌿 Arbres et arbustes guérisseurs des savanes maliennes **(Malgras, 1992)**.
- 🌿 Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques au Mali **(Adjanooun et al., 1978)**.
- 🌿 Dictionnaire, plantes médicinales du monde, réalités & croyances **(Boullard, 2001)**
- 🌿 Médecine et magie africaines **(Traoré, 1983)**
- 🌿 Pharmacopée nationale des plantes traditionnelles au Niger **(GTZ, 1992)**
- 🌿 Larousse, encyclopédie des plantes médicinales **(Iserin, 2001)**
- 🌿 Plantes médicinales tropicales et ivoiriennes **(Chenu et Ake Assi, 1987)**
- 🌿 Arbres et arbustes du Sahel, leurs caractéristiques et leurs utilisations **(Von Maydel, 1990)**

- 🌿 Des plantes qui nous ont guéris (**Fernandez, 1988**).
- 🌿 Les plantes médicinales du Sahel (**Fortin, 1988**).
- 🌿 Les médecins secrètent les sciences occultes et divinatoires (**Valnet, 2001**).
- 🌿 Contribution à l'identification et au recensement des plantes utilisées dans la médecine traditionnelle et la pharmacopée en Empire centrafricain (**Ake Assi et al., 1978**).
- 🌿 Useful plants of West Tropical Africa (**Burkill, 1985**)

## **1.2. Enquête ethnobotanique :**

### **1. 2. 1. Période :**

Elle a été menée dans les préfectures de Kolokani du 21 au 24 janvier et de Dioïla du 28 janvier au 03 février 2006 pour connaître d'avantage les utilisations traditionnelles des deux plantes qui ont été déjà sélectionnées pour notre étude : *Anogeissus leiocarpus* et *Terminalia macroptera*.

### **1. 2. 2. Présentation des zones d'étude :**

#### **🌿 Préfecture de Kolokani**

Le cercle de Kolokani appartenant à la deuxième région administrative du Mali (Koulikoro) est situé sur un vaste plateau gréseux en pleine zone soudano-sahélienne ; la population était d'environ 188000 habitants en 1998 ; le cercle est composé de 4 arrondissements : central Beledougou, Massantola à l'est, Didiéni au Nord, Nonsombougou au sud-ouest. Il se situe à environ 140 Km de Bamako et est limité au Nord par le cercle de Nara, au sud par le cercle de Kati, à l'est par ceux de Banamba et Koulikoro et à l'ouest par le cercle de Kita.

Historiquement appelé Bèlédougou, le cercle est peuplé à 98% de Bambara, ethnie majoritaire également sur le plan national (40% à l'échelle nationale). Il fut créé en 1810 par Sayi Niaman Traoré accompagné de son fils. Le nom Kolokani résulte de <<Kolon-kagni>> qui veut dire <<puits serviables>> Ici les Bambara sont restés isolés pendant longtemps. Ils ont su conserver leur identité, leur savoir et leur savoir-faire traditionnels. Il existe une présence capillaire et organisée des thérapeutes traditionnels, dont l'art traditionnel de guérir est une composante fondamentale reconnue sur le plan national.

La pharmacopée du Belédougou est aussi très riche : selon Koné en 1981, environ (200) deux cent plantes sont utilisées par la population locale.

Les activités économiques dominantes ont longtemps reposé sur l'agriculture (mil, haricot, arachide), l'élevage et le commerce.

L'équipe socio-sanitaire a élaboré un plan de développement sanitaire qui a été adopté par le comité de suivi ministériel depuis juillet 1995.

### **Préfecture de Dioïla**

La ville de Dioïla fut fondée vers le 16<sup>ème</sup> siècle par Sountiè Mariko chasseur ressortissant de Nanfassa (actuellement cercle de Bougouni).

Le nom de Dioïla vient de la déformation du mot Dièla dont la décomposition et la traduction littérale donne : « Diè » signifie les phacochères et « La » le lieu.

Dioïla n'a pas été confronté à beaucoup de guerres mais les habitants y ont participé en raison du pacte d'alliance avec d'autres villages.

Dioïla est devenu subdivision en 1934, érigé en cercle de notre pays à l'indépendance.

La ville de Dioïla est limitée à l'est par le village de Wolomè, au sud par les villages de Diomi et Fadabougou, à l'ouest par les villages de Tonka et Fignana et enfin au nord par le village de Tiendo.

Les différentes ethnies vivent en harmonie dans la ville de Dioïla, nous y rencontrons majoritairement : les Bambaras ensuite les Peuhls, les Bobo, les Senoufos, les Miankas, les maures, les Bozos et les somonos.

La ville de Dioïla comprend trois quartiers : Bolibana, Dougokon et Sokoura.

Dioïla est situé au bord du fleuve Baoulé qui donne l'occasion à sa population de s'adonner aux pêches individuelles et collectives. L'activité principale est l'agriculture suivie de l'élevage, l'artisanat et le petit commerce. Les principaux produits cultivés sont le mil, le coton, le maïs, l'arachide, le haricot, le fonio...

#### **1. 2. 3. Caractéristiques et cadre d'étude :**

Nos enquêtes ethnobotaniques ont été réalisées dans les deux zones en vue d'étudier le traitement traditionnel par les deux plantes par les guérisseurs traditionnels.

#### **1. 2. 4. Population d'étude :**

Notre étude a concerné les tradipraticiens de santé rencontrés dans les deux zones d'enquête.

### 1. 2. 5. Type et période d'étude :

Nous avons interrogé des thérapeutes traditionnels en un passage transversal. Nous avons fait un entretien individuel avec les thérapeutes traditionnels disponibles et ayant accepté de répondre à nos questions (guide entretien voir annexe). Dans chaque village choisi les thérapeutes traditionnels ayant accepté l'interview ont été interrogés.

A Kolokani nous avons interviewé onze thérapeutes le premier jour 23 01 2006 et le deuxième jour cinq thérapeutes 24 01 2006 (quatre à Kolokani ville et un dans son village)

A Dioïla nous avons interviewé le premier jour 28 01 2006 deux thérapeutes à Dioïla ville et un thérapeute à Wolomè; le deuxième jour 29 01 2006 huit à Fignana; le troisième jour 31 01 2006 deux à Dianna ; trois à Sirimanbougou ; deux à Dincoro ; dix à Falakono ; le quatrième jour donc le dernier jour un thérapeute à N'gala.

**Tableau N°VI** : Répartition des villages en fonction de la distance qui les sépare de leur préfecture

Noms des villages	Distance de		Nombre de thérapeutes interrogés
	Kolokani	Dioïla	
Kolokani	0	-	15
Tioribabougou	5	-	1
Dioïla	-	0	2
Wolomè	-	5	1
Fignana	-	7	8
Dianna	-	7	2
Sirimanbougou	-	22	3
Dincoro	-	25	2
Falakono	-	40	10
N'gala	-	15	1

### **1. 2. 6. Technique d'échantillonnage :**




Nous avons interrogé 45 guérisseurs dont 16 à Kolokani et 29 à Dioïla.

Nous n'avons pas eu de problèmes sur ce point, tous les tradipraticiens rencontrés dans les deux zones ont accepté de répondre à nos questions, après chaque interview une contribution symbolique et des noix de cola leur ont été données comme le veut la tradition au Mali.

Lors de l'interview nous avons commencé par demander d'abord aux thérapeutes l'identification des plantes, les indications des plantes, les parties utilisées, les modes de préparation, les voies d'administration, la fréquence d'administration, la durée du traitement.

Le nom du tradipraticien, l'âge, le quartier, le nombre de patient/jour, la durée de l'expérience ont été demandés après l'interview.

### **1. 2. 7. Equipe :** a été composée de :

-  Un pharmacien
-  Un technicien des eaux et forêt
-  L'étudiante en Pharmacie.

### **1.3. Etudes expérimentales**

La partie expérimentale comprend les informations sur le matériel végétal, le contrôle de qualité des drogues par les dosages de teneur en eau et en cendres ; le dosage des éléments minéraux des drogues, les études phytochimiques par la mise en évidence des groupes chimiques caractéristiques présents des drogues et leur dosage et les tests biologiques.

#### **1.3.1. Matériel végétal**

Il a été constitué par les feuilles, les écorces de tronc de *Anogeissus leiocarpus*, les feuilles, les écorces de racines et les racines de *Terminalia macroptera*. Il a été collecté le 02 décembre 2005, à Dogoro dans le cercle de Siby (région de Koulikoro) par l'ingénieur forestier du DMT, Mr Seydou Dembélé. Un spécimen de chaque plante est disponible à l'herbier du DMT sous les numéros 0376 pour *Anogeissus leiocarpus* et 0540 pour *Terminalia macroptera*.

Nous avons déterminé les caractères macroscopiques et organoleptiques des drogues.

Le séchage des drogues a été réalisé sur une claie, à l'ombre et à la température ambiante du Département de Médecine Traditionnelle pendant une semaine. Pour pulvériser nos drogues, nous avons utilisé un broyeur Resch type SM200 OSI/1430 µm.








#### **1.3.2. Contrôle de qualité des drogues**

Nous avons procédé par les dosages de la teneur en eau et en cendres totales, cendres insolubles dans les acides Chlorhydrique et sulfurique.

C'est pour savoir si les drogues peuvent être bien conserver (teneur en eau à l'état sec) et sa pureté (teneur en cendres) constituent des facteurs importants dans la détermination de sa composition chimique et de son intérêt pharmaceutique.





## **Matériel utilisé**

-  Becher, erlenmeyer, creuset en silice, spatule, entonnoir
-  Coton, papier filtre
-  Baguettes magnétiques
-  Balance analytique de type Sartorius
-  Dessiccateur
-  Four électrique réglé à 600°C et étuve réglée à 103°C plus ou moins 2°
-  Pince

### 1.3.2.1. La Teneur en eau

#### 1.3.2.1.1. Méthode gravimétrique

 **Principe** : il consiste à déterminer la perte en masse d'une quantité connue de poudre par dessiccation à l'étuve à la température de 103±2°C pendant 24 heures jusqu'à une masse constante.

 **Mode opératoire** : nous avons introduit 5 prises d'essai (1 à 2 g) respectivement dans 5 verres de montre préalablement tarés (T<sub>1</sub> à T<sub>5</sub>). Les masses des prises d'essai plus les tares sont notées P<sub>1</sub> à P<sub>5</sub>. Après 24 heures à l'étuve à la température de 103±2°C, peser de nouveau et noter P'<sub>1</sub> à P'<sub>5</sub>.

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

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

Le pourcentage d'eau contenue dans la poudre est :

$$\% \text{ eau} = 100 \times \frac{\text{Masse eau}}{PE}$$

PE : Masse de la prise d'essai.

La moyenne des pourcentages d'eau des 5 verres de montre est ensuite calculée.

### 1.3.2.1.2. Méthode de l'entraînement azéotrope

🍷 **Principe** : il consiste à entraîner l'eau contenue dans une prise d'essai de la drogue par distillation avec un solvant non miscible.

🍷 **Mode opératoire** : dans un ballon de 500 ml, introduire du toluène (100 ml) et de l'eau distillée (1 ml). L'ensemble est porté à ébullition pendant 1 h sous réfrigérant. Après 30 mn de repos, lire le niveau d'eau (V<sub>1</sub>). Ensuite, introduire la poudre végétale (5 g) dans le contenu du ballon et engager une ébullition d'une heure. Après 30 mn de refroidissement, lire le niveau d'eau (V<sub>2</sub>). Le volume d'eau contenue dans la prise d'essai est calculé selon la formule :

$$V = V_2 - V_1$$

Le pourcentage d'eau est calculé selon la formule :

$$\% \text{ eau} = 100 \times \frac{V_2 - V_1}{PE}$$

PE : masse de la prise d'essai.

### 1.3.2. 2. Détermination de la teneur en cendres

#### 1.3.2.2.1. Cendres totales

🍷 **Principe** : Il consiste à la détermination des substances résiduelles non volatiles contenues dans une drogue lorsque cette dernière est calcinée.

🍷 **Mode opératoire** : Peser une prise d'essai de la drogue (M) dans un creuset en porcelaine préalablement taré (T). Après calcination au four à une température d'environ 600°C, et refroidissement dans un dessiccateur, la masse du creuset contenant la prise d'essai est déterminée et notée M'.

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

$$MCt = M' - T$$

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

$$PE = M - T$$

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

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

Réaliser 5 essais de la même manière afin de déterminer un pourcentage moyen.

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

##### **🌿 Principe**

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

##### **🌿 Mode opératoire**

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

Introduire les cendres totales dans un erlenmeyer et ajouter de l'acide chlorhydrique à 10% (20 ml). L'ensemble est porté à ébullition pendant 15 mn au bain-marie. Après refroidissement, recueillir et laver la matière non soluble sur un papier filtre sans cendre, et transférer le filtre dans un creuset sec préalablement taré (T). Le creuset contenant le papier filtre est ensuite incinéré à l'étuve pendant 24 heures (M) et calciné pendant 6 heures au four à la température de 600°C. Après refroidissement dans un dessiccateur, peser le creuset contenant les cendres (M').

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

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

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

$$\text{mCc} = \text{M}' - \text{T}$$

La masse de la prise d'essai est donnée par :

$$\text{PE} = \text{M} - \text{T}$$

### **1.3.2.2.3. Cendres sulfuriques**

#### **Principe :**

Ces cendres sont les substances résiduelles non volatilisées recueillies lorsque l'échantillon de drogue est calciné avec du H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Ces cendres déterminent la quantité de substances inorganiques contenues dans la drogue.

#### **Mode opératoire :**

Dans un creuset en quartz sec préalablement taré (T), introduire une prise d'essai de la poudre et peser l'ensemble (M). La poudre est ensuite humectée avec H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> à 50% et laissée à l'étuve pendant 24 heures à la température de 100° C, le creuset est porté à calcination dans un four à la température de 600°C pendant 6 heures et pesé ensuite après refroidissement ( M' ). La masse des cendres sulfuriques (MCs) est donnée par la formule :

$$M \text{ Cs} = M' - T$$

La masse de la prise d'essai est : PE = M – T

Le pourcentage des cendres sulfuriques (% Cs) est donnée par :

$$\% \text{ Cs} = 100 \times \frac{MCs}{PE}$$

### **1.3.2.3. Dosage de certains éléments minéraux :**

L'ionogramme est le dosage des ions dans une substance donnée. Nous l'avons réalisée sur les cendres totales de nos extraits aqueux et celles de nos poudres entières. Pour chaque échantillon les cendres (10mg) ont été dissoutes dans de l'eau distillée (5ml). Le filtrat a servi à la réalisation des tests.

#### **Dosage du potassium et du sodium**

Il est réalisé à l'aide d'un photomètre de flamme à dilution automatique.

#### **Principe**

La nébulisation d'un échantillon à travers une flamme entraîne une excitation des atomes et provoque le passage des électrons d'une couche (ou sous-couche) à une sous-couche immédiatement supérieure. L'électron en revenant à son niveau d'énergie initiale restitue cette énergie sous forme de photon. Les photons émis par les atomes donnent un flux de lumière qui passe au travers d'un filtre interférentiel et qui est ensuite mesuré par un photomultiplicateur.

### **Mode opératoire**

L'échantillon doit se présenter sous forme d'un aérosol de façon à ce que le solvant s'évapore instantanément dans la flamme.

Les photons émis par l'étalon interne de lithium ou de potassium ou de sodium vaporisé dans la flamme sont envoyés au travers d'un filtre interférentiel sur un photomultiplicateur générant ainsi une tension de référence.





Les photons émis par l'échantillon à doser selon le même procédé génèrent une tension de mesure.

Les concentrations en sodium, potassium ou lithium sont affichées en temps réel sur l'appareil. L'unité est le mEq/l.

### **Description de l'appareil :**





L'appareil est composé de deux sous-ensembles :

#### **Le compartiment de flamme** qui est constitué :

-  D'un brûleur en acier inoxydable ; la flamme est alimentée par un mélangeur d'air-gaz (butane ou propane). Il est situé dans une cheminée étanche en verre refroidie par une circulation forcée. La flamme est entourée d'un rideau d'air qui l'abrite de toute impureté.
-  D'une cheminée : de forme cylindrique qui permet l'évacuation du gaz brûlé.
-  D'une chambre de nébulisation : qui est sphérique et assure un mélange parfait du gaz, de l'air et de l'aérosol. Cette chambre est fixée sur la plaque latérale droite à l'aide d'un collier magnétique.
-  Détenteurs air et gaz : la fonction de deux détenteurs d'air et de gaz est d'ajuster le débit de constituants de la flamme et de les réguler.

#### **Mélangeur-diluteur :**

Le diluteur en continu permet un taux de dilution de l'ordre du 1/200<sup>ème</sup> de l'échantillon à doser ; Cette partie est constituée :

-  D'une pompe péristaltique
-  D'un peigne tendeur des tuyaux de pompe
-  D'un bloc mélangeur
-  D'une évacuation.

### **1.3.3. Etudes phytochimiques :**

Dans ce chapitre nous reportons les extractions, la mise en évidence des groupes chimiques par les réactions en tube et par la chromatographie sur couche mince.

#### **1.3.3.1. Les extractions :**

##### **Matériel utilisé :**

Balance de précision type SARTORIUS AND. EK-400H max = 400g

Eprouvette graduée de 1000ml

Rotavapor type R-200/205

Lyophilisateur DRYWINNER type Heto

Congélateur marque Zanker

Ballon de trois litres

Chauffe ballon

Entonnoir en verre

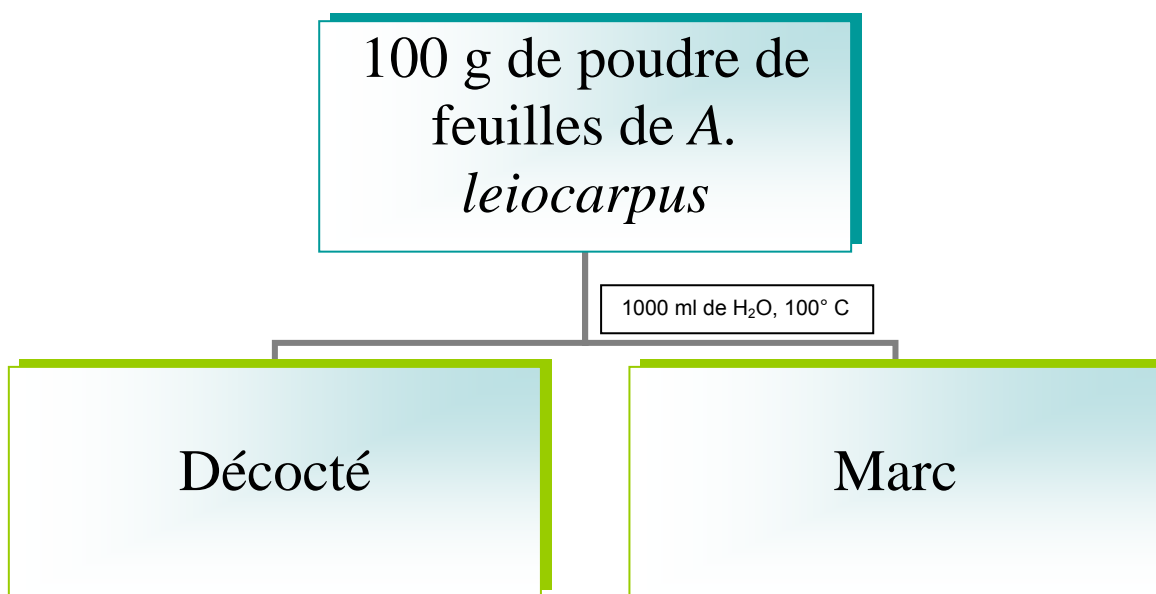
Coton, compresse

Flacon stérile

Spatule

##### **Extraction avec l'eau :**









Nous avons introduit 100 g de la poudre de drogues végétales dans un ballon contenant un litre d'eau distillée. L'ensemble a été maintenu en ébullition sur un chauffe ballon pendant 30 minutes. Après refroidissement, nous avons filtré sur compresse d'abord puis sur coton, le filtrat obtenu a été concentré à l'aide du Rotavapor sous vide à la température de 55°C. Nous avons ensuite lyophilisé l'extrait concentré après quelques jours de congélation. Les extraits ont été gardés dans les petits flacons en verre secs stériles.



**Figure n° 8** : Schéma de l'extraction des différents organes de plantes

### 1.3.3.2. Mise en évidence des groupes chimiques par les réactions en tube

#### **Matériel utilisé**

-  Becher, ballons, fioles, erlenmeyer, éprouvettes graduées, spatule, entonnoir, pipettes graduées, ampoules à décanter, verre de montre, creusets en silice, baguettes, tubes à essai.
-  Coton, papier filtre.
-  Balance analytique de type Sartorius
-  Bain-Marie Büchi 461 Water Bath.
-  Dessiccateur
-  Four électrique réglé à 800°C et étuve réglée à 110°C
-  Poire
-  Pince

### **1.3.3.2.1. Alcaloïdes**

#### **Préparation de la solution à analyser :**

A la poudre végétale séchée (10 g), ajouter l'acide sulfurique à 10% (50 ml), dans un erlenmeyer de 250 ml. Laisser en macération pendant 24 heures à la température du laboratoire. Filtrer puis, compléter le filtrat ainsi obtenu à 50 ml, avec de l'eau distillée.

#### **Caractérisation :**

Dans deux tubes à essai, introduire le filtrat (1 ml) et ajouter le réactif de Mayer qui est une solution aqueuse de mercuri-iodure de potassium (5 gouttes) dans le premier tube et dans le second tube le réactif de Dragendorff qui est une solution aqueuse d'iode de bismuth et iodure de potassium (5 gouttes). L'apparition d'un précipité indique la présence des alcaloïdes.

### **1.3.3.2.2. Polyphénols**

#### **Préparation de la solution à analyser (infusé à 5%)**

Ajouter de l'eau distillée bouillante (100 ml) à la poudre végétale séchée (5 g) dans un erlenmeyer de 250ml. Après une infusion de 15mn, filtrer, le filtrat est complété à 100ml avec de l'eau distillée.

#### **Caractérisation**

##### **Tanins**

Dans un tube à essai, introduire l'infusé à 5% (5 ml) et ajouter la solution aqueuse de  $FeCl_3$  à 1% (1ml). La présence des tanins se matérialise par une coloration verdâtre ou bleu noirâtre.

##### **Tanins catéchétiques**

Ajouter à l'infusé 5% (5 ml), de l'acide chlorhydrique concentré (5 ml). Ce mélange est porté à ébullition pendant 15mn. L'apparition d'un précipité rouge soluble dans l'alcool iso amylique, indique la présence de tanins catéchétiques.

##### **Tanins galliques : réaction de Stiasny**

A l'infusé à 5% (30 ml), ajouter le réactif de Stiasny qui est composé de 10 ml de formol à 40% et 5ml d'HCl concentré (15 ml) et chauffer au bain-marie à 90°C pendant 15mn environ. Puis, le mélange est saturé par 5g d'acétate de sodium pulvérisé. Ensuite, ajouter goutte à goutte 1ml d'une solution de  $FeCl_3$  à 1%. L'obtention d'un précipité montre la présence de tanins galliques.



Filtrer et saturer 10 ml du filtrat obtenu d'acétate de sodium. Ajouter quelques gouttes de  $\text{FeCl}_3$  à 1%. L'apparition d'une teinte bleu-noirâtre indique la présence de tanins galliques non précipités par le réactif de Stiasny.

#### **Flavonoïdes**

A l'infusé à 5% présentant une coloration plus ou moins foncée, ajouter de l'acide chlorhydrique à 10% (5 ml), puis, une base ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) (5 ml). Si la coloration s'accroît par acidification, puis vire au bleu violacé en milieu basique, nous sommes en présence des anthocyanes.

#### Réaction à la cyanidine :

Introduire dans un tube à essai l'infusé à 5% (5 ml), et ajouter de l'alcool chlorhydrique (éthanol à 95°, eau distillée, HCl concentré à parties égales en volume) (5 ml), puis de l'alcool isoamylique (1 ml) et quelques copeaux de magnésium.

L'apparition d'une coloration rose orangée (flavones) ou rose violacée (flavonones) ou rouge (Flavonols, flavononols) dans la couche surnageante d'alcool isoamylique indique la présence d'un flavonoïde libre (génines). Les colorations sont moins intenses avec les hétérosides flavoniques.

#### **Leuco anthocyanes :**

Effectuer la même réaction que précédemment sans ajouter les copeaux de magnésium et chauffer au bain-marie pendant 15mn. La présence d'une coloration rouge cerise ou violacée indique une réaction positive. En présence des catéchols nous avons une teinte brun rouge.

### **1.3.3.2.3. Dérivés anthracéniques**

#### **Anthraquinones libres**

A la poudre végétale séchée (1 g), est ajouté du chloroforme (10 ml) et le mélange est chauffé pendant 3mn au bain-marie. Filtrer et le filtrat obtenu est ensuite complété à 10 ml. A 1ml de l'extrait chloroformique ainsi réalisé, ajouter 1ml de  $\text{NH}_4\text{OH}$  et agiter. La coloration plus ou moins rouge indique la présence d'anthraquinones libres.

### **Anthraquinones combinées**

#### **Les O- Hétérosides :**

Au résidu de la drogue épuisée par le chloroforme, sont ajoutés de l'eau (10ml), de l'acide chlorhydrique concentré (1 ml), puis le tube à essai est maintenu au bain-marie bouillant pendant 15mn.

Ajouter à l'hydrolysats obtenu (5 ml) du chloroforme (5 ml) et agiter. A la phase organique, ajouter de  $\text{NH}_4\text{OH}$  dilué (1ml), la présence d'anthraquinones est indiquée par la coloration rouge plus ou moins foncée.

La réaction peut être plus poussée par addition à l'hydrolysats (5 ml) de  $\text{FeCl}_3$  à 10% ( 3 à 4 gouttes), puis agiter avec du chloroforme ( 5 ml).

A la phase chloroformique, ajouter de  $\text{NH}_4\text{OH}$  dilué ( 1 ml) et agiter. En présence de produits d'oxydation des anthranols ou des anthrones, la coloration rouge est plus intense que précédemment.

#### **Les C - Hétérosides :**

Au résidu de la drogue épuisée par le chloroforme ajouter de l'eau (10ml), puis, ajouter encore de  $\text{FeCl}_3$  à 10% (1 ml). Après ébullition au bain-marie pendant 30 mn, agiter avec du chloroforme (5ml). A cette phase est ajouté  $\text{NH}_4\text{OH}$  dilué (1 ml). Une coloration rouge plus ou moins intense indique la présence de génines Hétérosides.

#### **1.3.3.2.4. Stérols et triterpènes**

La solution utilisée est obtenue à partir de la poudre végétale séchée (1 g) et de l'éther (20 ml), laisser en macération de 24 heures, puis, filtrer et le filtrat est complété à 20 ml avec de l'éther. Après avoir évaporé à sec de l'extrait (10 ml), dissoudre le résidu dans l'anhydride acétique (1 ml), puis, dans du chloroforme (1 ml). La solution obtenue est partagée entre deux tubes à essai l'un servant de témoin.

Mettre dans le fond du second tube à essai, à l'aide d'une pipette du  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentré (1 à 2 ml). A la zone de contact des deux liquides, il y a formation d'un anneau rouge brunâtre ou violet, la couche surnageante devenant verte ou violette révèle la présence de stérols et de triterpènes.

#### **1.3.3.2.5. Caroténoïdes**

Evaporer à sec de l'extrait (5 ml) et ajouter une solution saturée de trichlorure d'antimoine dans le chloroforme (2 à 3 gouttes). Il se développe en présence de caroténoïdes une coloration bleue devenant rouge par la suite.

#### **1.3.3.2.6. Hétérosides cardiotoniques**

##### Préparation de la solution à analyser

Introduire la poudre végétale séchée (1 g) dans un tube à essai, ajouter de l'éthanol à 60° (10 ml) et une solution d'acétate neutre de plomb à 10% (5 ml). L'ensemble est porté à ébullition pendant 10 mn. Le filtrat est ensuite récupéré.

##### Caractérisation

Agiter le filtrat avec  $\text{CHCl}_3$  (10 ml) dans un tube à essai, en évitant la formation d'une émulsion. Après décantation dans une ampoule à décanter, la phase chloroformique est soutirée à l'aide d'une pipette, puis, partagée entre trois tubes à essai et évaporée au bain-marie jusqu'à sec. Les résidus sont repris avec de l'isopropanol (0.4 ml). Dans les trois tubes, ajouter respectivement le réactif de Baljet (1 ml), le réactif de Kedde (1 ml) et le réactif de Raymond-Marthoud (1 ml). Ensuite, introduire dans chaque tube, de la potasse fraîche à 2% dans l'éthanol à 80° (2 gouttes). Après une dizaine de minutes de contact, la présence de cardenolides, est révélée par les colorations suivantes : tube 1 : orangé ; tube 2 : rouge violacé ; tube 3 : violet fugace.

#### **1.3.3.2.7. Saponosides**

##### Préparation de la solution à analyser (Décocté à 1%)

Porter à ébullition de l'eau distillée (100 ml) dans un erlenmeyer de 250 ml et y projeter la poudre végétale séchée (1 g), puis, maintenir en ébullition modérée pendant 15 mn. Filtrer et le filtrat est ajusté à 100 ml.

##### Caractérisation

Dans une série de 10 tubes à essai numérotés de 1 à 10, répartir successivement 1, 2,....10 ml du décocté à 1% préparé. Ajuster le volume dans chaque tube à 10 ml avec de l'eau distillée. Ensuite, chaque tube est agité dans le sens de la longueur pendant 15 secondes à raison de 2 agitations par seconde. Après avoir laissé au repos pendant 30 mn, la hauteur de la mousse est mesurée dans chaque tube.

L'indice de la mousse est donné par le calcul :

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

#### **1.3.3.2.8. Composés réducteurs**

Introduire le décocté aqueux à 10%, (5 ml) dans un bêcher de 100 ml et évaporer au bain-marie jusqu'à sec. Au résidu obtenu, ajouter le réactif de Fehling (0,5 ml de réactif A et 0,5 ml de réactif B, mélange extemporané) (1 ml). Le précipité rouge brique indique la présence de composés réducteurs.

#### **1.3.3.2.9. Oses et holosides**

Introduire le décocté à 10% (5 ml), dans un bêcher de 100 ml. Au résidu obtenu après une évaporation à sec au bain-marie, ajouter H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré (2 à 3 gouttes) et 5 mn après, de l'alcool saturé avec du thymol (3 à 4 gouttes). L'apparition d'une coloration rouge révèle la présence d'oses et holosides.

#### **1.3.3.2.10. Mucilages**

Introduire le décocté à 10% (1 ml), dans un tube à essai et ajouter de l'alcool absolu (5 ml). Après une dizaine de minutes, l'obtention d'un précipité floconneux par mélange, indique la présence de mucilages.

#### **1.3.3.2.11. Coumarines**












L'extrait éthérique (5 ml) obtenu après une macération de 24 heures est évaporé au bain marie à sec, puis repris avec de l'eau distillée chaude (2 ml). La solution est partagée entre 2 tubes à essai. Ajouter dans l'un des tubes, de NH<sub>4</sub>OH à 25% (0,5 ml), la présence d'une fluorescence intense dans le tube où il a été ajouté de l'ammoniaque indique la présence de coumarines sous un rayonnement ultra violet à 366 nm.

**1.3.3.2.12. Substances extractibles par l'eau**

Faire une décoction pendant 15 mn avec la poudre végétale séchée (1 g) dans de l'eau distillée (20 ml). Filtrer et mettre le filtrat dans une capsule préalablement tarée et évaporer à sec. La capsule est ensuite pesée à froid et la masse du résidu déduite.

### 1.3.3.3. La chromatographie sur couche mince

#### Matériels et réactifs utilisés :

-  Balance analytique de précision
-  Plaque en Aluminium avec comme support du silicagel 60 F254 Merck
-  Crayon à papier
-  Eprouvette graduée de 20 ml
-  Micropipette de 5  $\mu$ l
-  Cuve chromatographique généralement en verre, de forme variable, fermé par un couvercle étanche.
-  Pulvérisateur
-  Réglette graduée
-  Séchoir type Solis
-  Lampe UV type Desaga
-  Solvant de migration : Buthanol, acide acétique et eau

#### 1.3.3.3.1. Principe :

C'est une méthode physico-chimique de contrôle, composée d'une phase stationnaire et d'une phase mobile.

La phase stationnaire est composée d'une couche mince et uniforme de silicagel 60 F254 de 0,25 mm d'épaisseur, étalée sur un support approprié (feuille en aluminium qui est souple ou en verre qui est rigide).

La phase mobile ou éluant est le système de solvants utilisé pour faire migrer l'extrait, il se propage à la surface de la plaque par capillarité.

La CCM permet de suivre l'efficacité des extractions avec différents solvants ; l'appréciation de la séparation des constituants de l'extrait grâce à l'observation à l'UV (Rayon ultra violet) et aux facteurs de rétention ; la connaissance des différents groupes chimiques grâce aux révélateurs (différentes colorations) et elle permet ainsi, une bonne orientation.

**1.3.3.3.2. Le dépôt :**

10 mg des extraits aqueux sont dissous dans 1 ml du mélange eau : méthanol (1 :1), 5 µl de l'extrait ont été déposés sur la plaque puis séchés à l'aide d'un séchoir pour la migration.

Le solvant :

Le système de solvant utilisé comme éluant a été : Butanol : Acide acétique : Eau '60 : 15 : 25)

**1.3.3.3.3. La migration :**

La plaque ainsi préparée est introduite dans la cuve préalablement saturée par l'éluant.

La plaque est retirée de la cuve lorsque l'éluant arrive à 1 cm du bord supérieur. La capillarité de la phase mobile permet une séparation des différents constituants en fonction de leurs facteurs de rétention (Rf).

**1.3.3.3.4. La révélation :**

Les plaques ont été retirées de la cuve puis séchées avant la lecture sous la lampe UV. Les substances visibles à 254 nm ont été encerclées en trait plein, celles à 366 nm en pointillé et des crochets pour les taches colorées après révélation.

La révélation a été faite par les réactifs spécifiques ensuite, nous avons chauffé et les substances ont été apparues sous diverses colorations. Pour les plaques pulvérisées avec le réactif de Dragendorff et celui des tanins (FeCl<sub>3</sub>) n'ont pas été chauffées.

Les réactifs de Dragendorff, AlCl<sub>3</sub>, FeCl<sub>3</sub> et DPPH ont aussi été utilisés pour, respectivement mettre en évidence la présence des alcaloïdes, des flavonoïdes, des tanins et des substances antiradicalaires.

Le facteur de rétention ou retarding factor est donné par la formule ci après :

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

### **1.3.4. Activités biologiques**

#### **1.3.4.1. Test biologique *in vitro***

##### **Détermination de l'activité antioxydante : Test de réduction du radical 1,1-diphényl 1-2-picrylhydrazyle**










Les extraits à tester sont déposés sur des plaques CCM de gel de silice GF<sub>254</sub> en Aluminium et développés dans des systèmes appropriés (BAW). Après le séchage, les plaques de CCM sont glissées avec une solution méthanolique à 2 mg/ml de DPPH. Les activités anti-radicalaires apparaissent sous forme de spots de couleur jaune-blanc sur un fond violet (Cavin, 1999; Diallo, 2000).

#### **1.3.4.2. Tests biologiques *in vivo* :**

Tests biologiques *in vivo* ont porté sur la détermination de la dose létale 50 et l'étude de l'activité hépatoprotectrice.

Compte tenu des résultats du test antiradicalaire, pour ces deux effets, nous avons retenu seuls les extraits aqueux des feuilles de *Anogeissus leiocarpus* et de *Terminalia macroptera*

##### **Les appareils et accessoires utilisés :**

-  Sonde de gavage de 1 ml
-  Balance analytique
-  Marqueur, cage
-  Paire de gants
-  Seringue de 2 ml
-  Tubes à essai
-  Ciseaux
-  Centrifugeuse, spectrophotomètre
-  Bain marie, étuve

##### **Matériel animal**

Les animaux sur lesquels les études ont été menées étaient des souris mâles et femelles blanches de la race OF1 (Oncins France Souche 1), dont les masses étaient comprises entre 20 – 41g.



### **Préparation des animaux**

Avant chaque expérimentation, nous avons pesé, marqué et reparti les souris des différents lots.

Avant l'expérience, les souris ont été mises à jeun pendant 16 heures avec accès libre à l'eau.



**Figure n° 9** : Lot de souris



**Figure n° 10** : La pesée de la souris



**Figure n° 11** : L'administration des extraits par la voie orale



**Figure n° 12** : L'administration du tétrachlorure de carbone par la voie intra-péritonéale

#### **1.3.4.2.1. Recherche de la toxicité par évaluation de la DL<sub>50</sub>:**

Elle se fait par des études qualitatives (non mesurables) et quantitatives (mesurables) adéquates. Les essais les plus fréquents concernent la toxicité aiguë et chronique. Nous nous sommes limités à la recherche de la toxicité aiguë par la détermination de la dose létale 50

##### **Principe :**






C'est la détermination de la dose létale 50 (DL<sub>50</sub>). Elle permet d'identifier les symptômes de l'intoxication et la dose toxique. Elle sert souvent de point de départ des études de toxicité, car elle fournit un minimum de connaissances.

La DL<sub>50</sub> correspond à la dose d'une substance pouvant causer la mort de 50 % d'une population animale dans des conditions d'expérimentation précises.

##### **Mode opératoire**

Nous avons travaillé sur six lots de souris mâles et femelles (trois lots de souris mâles et trois lots de souris femelles) de poids moyen compris entre 29 et 41. Nous avons constitué des lots homogènes selon le poids.

Les souris sont mises à jeun 17h, le jour du test ont été repesées et ont reçu par voie intra gastrique à l'aide d'une sonde les différents traitements :

-  Eau distillée à la dose de 25 µl/g de poids corporel pour les lots témoins males et femelles.
-  1000 mg/kg d'extrait aqueux des feuilles de *Anogeissus leiocarpus*
-  2000 mg/kg d'extrait aqueux des feuilles de *Anogeissus leiocarpus*
-  1000 mg/kg d'extrait aqueux des feuilles de *Terminalia macroptera*
-  2000 mg/kg d'extrait aqueux des feuilles de *Terminalia macroptera*

Après l'administration des extraits aqueux des feuilles des deux plantes nous avons observé les éventuelles signes de la toxicité et ou de changement par rapport aux témoins dans les premières heures de l'administration, puis 24 heures, 48 heures et 72 heures après les différents traitements.

#### 1.3.4.2.2. Détermination de l'activité hépatoprotectrice :

##### Animaux :

Nous avons travaillé sur neuf lots de cinq souris (quatre lots de femelles et cinq lots de mâles). Le poids des souris allait de 25,06 à 40,86g. Nous avons constitué des groupes homogènes selon le poids des souris.


##### Réactifs et Agents hépatotoxiques :

Paracétamol à la dose de 500 mg/kg dans une solution de gomme arabique à 1%.


Tétrachlorure de carbone (CCl<sub>4</sub>) à la dose de 7 µl/kg à 40% dans l'huile d'olive.


Formol à 10% pour la fixation des organes.

##### Substances testées:

 **Groupes témoins** : Eau distillée à la dose de 25 µl/g de poids corporel.

Nous avons travaillé sur les extraits aqueux suivants:

 **Groupes des extraits** : Les tests ont porté sur le décocté des feuilles de *Anogeissus leiocarpus* et de *Terminalia macroptera* aux doses de 100, 200, 300 et 700 mg/kg selon le test.

 **Groupe du médicament de référence** : Hépatisane en décoction extemporanée selon la posologie du MTA un sachet 2 fois/jour.

Le test d'activité hépatoprotectrice a été effectué en préventif, en aigu (administration d'une dose unique avant l'agent hépatotoxique) et en chronique (administration pendant 7 jours).

#### 1.3.4.2.2.1. Test en aigu






Vérification de l'effet des extraits aqueux des feuilles de *Anogeissus leicarpus* (FAI) et de *Terminalia macroptera* (FTm) par une administration d'une dose unique.

##### Hépatotoxicité à paracétamol

Paracétamol à la dose de 500 mg/kg dans une solution de gomme arabique à 1% (Dhawan and Srimal., 1997).

##### Mode opératoire

Nous avons administré par voie intra gastrique les différentes doses aux lots :

-  Un lot normal : les souris du lot reçoivent seulement l'eau (25 ml/kg) sans aucune intoxication.
-  Un lot de contrôle positif : les souris du lot reçoivent de l'eau distillée (25 ml/kg) suivi de la suspension du paracétamol à la dose de 500 mg/kg.
-  Un lot traité avec l'extrait de FAI à la dose de 100 mg/kg suivi de la suspension du paracétamol à la dose de 500 mg/kg.
-  Un lot traité avec l'extrait de FTm à la dose de 100 mg/kg suivi de la suspension du paracétamol à la dose de 500 mg/kg.
-  Un lot traité avec du décocté extemporané de l'Hépatisane à la dose de 25 ml/kg, suivi de la suspension du paracétamol à la dose de 500 mg/kg.

A 24h du paracétamol, les animaux ont été pesés, sacrifiés, le sang a été prélevé centrifugé à 2500 tours/mn et le sérum a servi pour le dosage des transaminases (GPT ou ALAT et GOT ou ASAT). Selon les méthodes reportées par (Dhawan et al., 1997).

Le foie a été prélevé et pesé. Le poids relatif du foie a été calculé par rapport au poids corporel.

Les foies ont été fixés dans du formol à 10% (20 ml) pour l'étude histologique.

##### Hépatotoxicité au tétrachlorure de carbone (CCl<sub>4</sub>) : (Dhawan et al., 1997 ; Fleurentin et al., 1990 ; Agarwal et al., 2006)

Nous avons suivi le même protocole que celui du paracétamol avec administration de tétrachlorure en intra péritonéale à la dose de 7 µl/kg.

A 24h après le tétrachlorure de carbone (CCl<sub>4</sub>), les animaux ont été pesés, sacrifiés, le sang a été prélevé centrifugé à 2500 tours/mn et le sérum a servi pour le dosage des transaminases (GPT ou ALAT et GOT ou ASAT).

Les organes (foie, rate et reins) cibles ont été prélevés et pesés. Le poids relatif des organes a été calculé par rapport au poids corporel.

Les foies ont été fixés dans du formol à 10% (20 ml) pour l'étude histologique.

#### **1.3.4.2.2.2. Test en chronique**

Les extraits aqueux des feuilles de *Anogeissus* (FAI), de *Terminalia* (FTm) et de l'Hépatisane (en décoction extemporanée) par une administration par jour pendant 7 jours. Le lot témoin et le lot contrôle positif ont reçu uniquement de l'eau distillée comme traitement pendant 7 jours.

Les animaux ont été intoxiqués le 7<sup>ème</sup> jour après le traitement avec le tétrachlorure de Carbone à la dose de 7 µl/kg.

48h après l'agent hépatotoxique (le tétrachlorure de carbone), les animaux ont été pesés, sacrifiés, le sang a été prélevé, centrifugé à 2500 tours/mn et le sérum a servi pour le dosage des transaminases (GPT ou ALAT et GOT ou ASAT).

#### **1.3.4.2.2.3. Dosage des paramètres biochimiques**

##### **Dosages des transaminases**

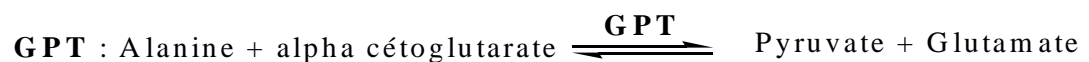
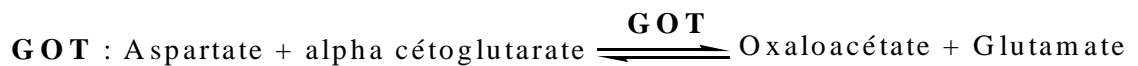
##### **Matériel :**

Tubes secs, Seringue, Ciseaux, Centrifugeuse, Spectrophotomètre, Micropipette, R1 substrat TGO, R2 substrat GPT, le R3 réactif de coloration et la soude à 0,4 Normalité.

##### **Echantillon :** Sérum

##### **Principe**

Ce test permet la détermination colorimétrique de l'activité GOT ou GPT selon les réactions suivantes :



Le pyruvate ou l'oxaloacétate formés sont dosés sous forme de leurs dérivés 2,4-dinitrophénylhydrazones.

### **Mode opératoire :**

Les échantillons ont été prélevés sur tube sec et centrifugés pour obtenir des sérums.

Nous avons préparé deux tubes pour chaque sérum de la manière suivante :

Dans le tube n°1 mettre 100µl du réactif 1 et dans le tube n°2 100 µl du réactif 2. Laisser incubé pendant 5 mn à 37°C. Ajouter dans chaque tube 20µl de sérum. Mélanger et mettre à 37°C pendant une heure pour le premier tube (GOT) et trente minutes pour le deuxième tube (GPT). Ensuite ajouter à chaque tube 100µl du réactif 3, laisser pendant 20 mn à la température ambiante du laboratoire, puis ajouter dans chaque tube 10 ml de soude à 0,4 N. Mélanger et attendre 5 mn puis faire la lecture au photomètre à 505 nm

Longueur d'onde : 505 nm

Zéro de l'appareil : eau distillée.

### **Dosages de la bilirubine**

#### **Matériel :**

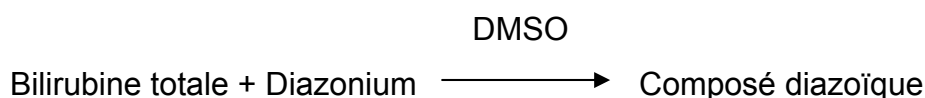
Tubes secs, Seringue, Ciseaux, Centrifugeuse, Spectrophotomètre, Micropipette, R1 substrat TGO, R2 substrat GPT, le R3 réactif de coloration et la soude à 0,4 Normalité.

#### **Echantillon :** Sérum

#### **Principe :**

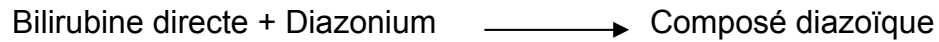
Ce test permet le dosage colorimétrique de la bilirubine totale et conjuguée dans le plasma et le sérum humains.

Le dosage de la bilirubine totale (BT) est effectué en présence de diméthylsulfoxyde (DMSO), selon une réaction de diazotation avec l'acide sulfanilique diazoté.



Le DMSO solubilise dans la phase aqueuse la bilirubine non conjuguée.

Le dosage de la bilirubine conjuguée directe (BD) se fait en l'absence de DMSO.



La présence d'acide chlorhydrique empêche la diazotation de la bilirubine non conjuguée lors du dosage sans DMSO.

Dans les deux cas, l'intensité de la coloration du composé diazoïque formé est proportionnelle à la quantité de bilirubine présente dans l'échantillon.

### **Mode opératoire**

Les échantillons ont été prélevés sur tube sec et centrifugés pour obtenir des sérums.

Nous avons préparé quatre tubes pour chaque sérum de la manière suivante :  
Dans le tube n°1 (R1+R3) mettre 2000 µl du réactif 1 puis 100 µl du réactif 3, dans le tube n°2 1000 µl du réactif 1, tube n°3 (pour le blanc de l'appareil) mettre 1000 µl du réactif 1 puis 100 µl du sérum et dans le tube n°4 (dosage) 1000 µl de R1+R3 puis 100 µl du sérum. Laisser incuber pendant 5 mn à la température ambiante du laboratoire puis faire la lecture au photomètre à 540 nm.


Zéro de l'appareil : blanc

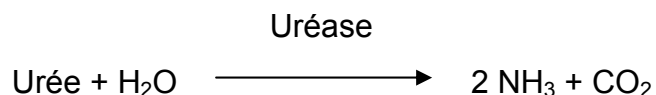
### **Dosages de l'urée**

#### **Matériel** :

Tubes secs, Seringue, Ciseaux, Centrifugeuse, Spectrophotomètre, Micropipette, R1 substrat TGO, R2 substrat GPT, le R3 réactif de coloration et la soude à 0,4 Normalité.

#### **Echantillon** : Sérum

 **Principe** : ce test permet la détermination enzymatique de l'urée en mode point final dans les urines, le sérum, ou dans le plasma humains. L'uréase hydrolyse l'urée en produisant de l'ammoniaque :



Les ions ammonium réagissent, en milieu alcalin, avec le salicylate et l'hypochlorite pour former un indophénol (dicarboxyl-2,2' indophénol) de couleur verte.



La réaction est catalysée par le nitroprussiate.



L'intensité de la coloration est proportionnelle à la concentration d'urée dans l'échantillon.

Une éventuelle présence des métaux lourds inhibe la formation de l'indophénol.

L'EDTA lève cette inhibition.

#### **Mode opératoire**

Les échantillons ont été prélevés sur tube sec et centrifugés pour obtenir des sérums.

Nous avons préparé trois tubes pour chaque sérum de la manière suivante :

Dans le tube n°1 (pour le blanc de l'appareil) mettre 1 ml du réactif 3, dans le tube n°2 (pour l'étalon) 1 ml du réactif 3 puis 10µl du réactif 1 et dans le tube n°3 (pour le dosage) mettre 1 ml du réactif 3 puis 10 µl du sérum. Laisser incuber pendant 5 mn à la température ambiante du laboratoire. Ajouter dans chaque tube le réactif 4 (20 µl), attendre 10 – 20 mn puis faire la lecture au photomètre à 600 nm.

Zéro de l'appareil : blanc.

#### **Poids des organes**

Les organes (foie, rate et reins) cibles ont été prélevés et pesés avec une balance analytique.

Le poids relatif des organes a été calculé par rapport au poids corporel.

#### **1.3.4.2.2.4. Paramètres histopathologiques**

Immédiatement après le sacrifice, les foies de chaque lot ont été fixés dans du formol à 10% (20 ml) et ont servi pour l'étude histologique.

#### **Matériel :**

Microtome, Technicon, capsule avec fermeture, lames et lamelles, microscope, gants, four électrique

### **Principe :**

L'histologie est l'étude de la structure des tissus et des cellules d'un organe donné.

Elle se pratique principalement par l'observation et la description. Celle - ci peut se faire à partir du tissu entier ou de préparations en microscopie optique confocale ou électronique).

Chaque organe est formé de plusieurs tissus. Chacun de ces tissus est lui même composé de plusieurs populations cellulaires qui fonctionnent de manière coordonnée

### **Mode opératoire :**

Nous avons mis l'organe prélevé dans une capsule, nous avons bien fermé puis mis la capsule dans un appareil appelé le technicon pour déshydrater pendant 24h.

Après les 24h nous l'avons enlevé et mis dans une moule contenant de l'huile de paraffine après la solidification à l'air libre, nous avons réalisé la coupe à l'aide d'un appareil appelé Mirotum.



L'organe coupé est ensuite pris à l'aide d'une pince, étalé sur une lame et en fin nous avons passé à l'étape de la coloration.

La coloration qui consistait à plonger la lame dans un bain de xylène pour enlever la paraffine suivi de l'alcool à 100°, 90°, 80° pour la fixation, un bain d'eau, de l'hématoxiline ou arix, trois bains d'eau encore pour laver le colorant, l'éosine et enfin un bain d'eau.

L'observation a été faite à l'aide d'un microscope à l'objectif 40 pour la macroscopie et 100 pour la microscopie.

### **Evaluation de l'activité hépatoprotectrice**

Nous avons évalué l'activité hépatoprotectrice, par l'estimation :

-  des paramètres biochimiques (Transaminases, bilirubine et l'urée) dont les valeurs ont été exprimées par lot;
-  du poids des organes (foie, rate et les reins) dont les valeurs ont été exprimées en poids relatif par rapport au poids corporel par souris, Les résultats ont été exprimés en moyenne (M)  $\pm$  la déviation standard (DS) pour chaque groupe. L'analyse statistique a été effectuée. Le niveau de significativité a été évaluée selon le test  $t$  –Student avec  $P < 0,05$ ,

des paramètres histologiques, modifications des structures hépatiques.

Le pourcentage de protection contre l'hépatotoxicité pour chaque groupe traité a été calculé selon la formule suivante :

$$\% \text{ Protection} = \frac{\text{Données Témoin} - \text{Données Traité}}{\text{Données Témoin}} \times 100$$

## 2. RESULTATS

### 2.1. Revue de la littérature

La revue de la littérature nous a permis d'identifier les plantes utilisées dans le traitement traditionnel des affections.

#### **Plantes utilisées dans le traitement traditionnel des affections :**

Le tableau suivant reporte la liste des plantes utilisées dans le traitement traditionnel des affections hépatiques, les références sont mentionnées en fonction des chiffres attribués aux documents suivants :

1. (Malgras, 1992).
2. (Adjanooun et al 1978).
3. (Boullard, 2001)
4. (Traoré, 1983)
5. (GTZ, 1992)
6. (Iserin, 2001)
7. (Chenu et Ake Assi, 1987).
8. (Von Maydel, 1990).
9. (Fernandez, 1988).
10. (Fortin, 1988).
11. (Valnet, 2001).
12. (Ake Assi et al., 1978).
13. (Burkill, 1985)

**Tableau N°VII** : Liste des plantes utilisées dans le traitement traditionnel des affections hépatiques.

<b>Familles</b> <b>Noms scientifiques</b>	<b>Parties utilisées</b>	<b>Références</b>
Acanthacées <i>Acanthus montanus</i> T. Andre. <i>Acanthus pubescens</i> Thom. et Olive. Engl.	Feuilles Feuilles	3 3
Amaryllidacées <i>Agave sisalama</i> Per. ex Engl.	Feuilles, Rhizomes	3
Anacardiacees <i>Comcladia dodonanea</i> L. <i>Heeria insignis</i> (Del.) O. Ktze. <i>Lanea microcarpa</i> Engl. et K Krause.	Feuilles Ecorces de tronc Ecorces de tronc	7 12 1
Annonacées <i>Annona senegalensis</i> Pers. <i>Enanthia chloranta</i> Oliv.	Racines Ecorces de racine et de tronc	12 3
Apiacées <i>Centella asiatica</i> (L.) Urban.	Feuilles	3
Apocynacées <i>Alstonia boonei</i> De Wild.	Ecorces de tronc	12
Araliacées <i>Hedera helix</i> L.	Feuilles	11
Arécacées <i>Cocos nucifera</i> L.	Ecorces de tronc	1
Asclépiadacées <i>Calotropis procera</i> Ait. F.	Racines, Tiges fraîches	1
Aspléniacées <i>Asplenium scolopendrium</i> L.	Frondes	3

**Tableau N°VII (suite)** : Liste des plantes utilisées dans le traitement traditionnel des affections hépatiques.

<b>Familles</b> <b>Noms scientifiques</b>	<b>Parties utilisées</b>	<b>Références</b>
<b>Astéracées</b> <i>Aspilia africana</i> (Per.) Adam. <i>Bidens pilosa</i> L. <i>Bupleurum chinense</i> DC. <i>Conisa aegyptia</i> (L.) Ait. <i>Eupatorium sophiaefolium</i> <i>Guizota scabra</i> (Vis.) Chiov. <i>Gynura scandel</i> (Shum. et Thom Rob.) <i>Melanthera scandens</i> Shum. <i>Vernonia amygdalina</i> Del. <i>Vernonia colorata</i> Drake. (Willd) <i>Vernonia crudia</i> Klatt. <i>Vernonia lasiopis</i> Hoffn.	Feuilles Feuilles Racines Feuilles Racines, Feuilles Feuilles Feuilles Feuilles Feuilles, Racines Feuilles Feuilles Feuilles	3 3 6 3 7 3 3 3 3 1 ; 2 ; 3 3 3
<b>Balanitacées</b> <i>Balanites aegytiaca</i> (L.) Del.	Ecorces de tronc et de racines Fruits	1 1
<b>Berbéridacées</b> <i>Berberis vulgaris</i> L.	Ecorces de tronc, Feuilles, Fruits Racines	11
<b>Bétulacées</b> <i>Betula alba</i> L. <i>Betula pendula</i> Roth.	Racines Racines	3 3
<b>Bignoniacées</b> <i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.	Les jeunes pousses	3
<b>Bombacacées</b> <i>Adansonia digitata</i> Linn.      <i>Ceiba pentandra</i> Gaertn.	Coques vides Ecorces de tronc Feuilles Fruits Graines Racines Ecorces de tronc	1  3 ; 7 7 1 ; 4 7 1 ; 3
<b>Borraginacées</b> <i>Lithospermum officinale</i> L.	Plante entière , Semences	11

**Tableau N°VII (suite):** Liste des plantes utilisées dans le traitement traditionnel des affections hépatiques.

<b>Familles</b> <b>Noms scientifiques</b>	<b>Parties utilisées</b>	<b>Références</b>
<b>Brassicacées</b> <i>Armoacia rusticana</i> Gaertn. <i>Cakile lanceolata</i> (Will.) OE Schulz.	Racines Racines, Bourgeons, Tiges	3 7
<b>Broméliacées</b> <i>Ananas comsus</i> (Linn.) Merrill.	fruits	7
<b>Cæsalpiniées</b> <i>Berlinia grandiflora</i> Hutch. Et Dalz.  <i>Cassia occidentalis</i> Linn.  <i>Cassia sieberiana</i> DC.  <i>Daniella Olieri</i> Hutch. et Dalz.  <i>Isoberlinia doka</i> Craib. et Stapf  <i>Piliostigma reticulatum</i> Hochst.  <i>Piliostigma thonningii</i> Milne.Redh. <i>Swartzia madagascariensis</i> Dev. <i>Tamarindus indica</i> Linn.	Ecorces de tronc Feuilles Racines Feuilles Graines Racines Ecorces de tronc Racines Ecorces de tronc. Feuilles Rameaux feuillus Feuilles Racines, Feuilles Gui feuillu Fleur, Feuilles Racines Ecorces de tronc Feuilles Racines	2 1 ; 3 1 ; 3 1 ; 3 ; 4 ; 8 8 2 ; 3 ; 8 8 4 4 1 1 ; 3 1 ; 3 1 3 3 ; 4 1 ; 4 1 ; 3 ; 8 8
<b>Capparidacées</b> <i>Boscia senegalensis</i> Pers Lam. ex Poir.  <i>Capparis indica</i> L. Rawc. et Rendle. <i>Crateva adansonu</i> DC.	Feuilles, Racines Plantes entières Feuilles	8 7 8
<b>Caricacées</b> <i>Carica papaya</i> L.	Feuilles	3 ; 4 ; 10
<b>Caryophyllacées</b> <i>Saponaria officinalis</i> L.	Plante entière	11

**Tableau N°VII (suite):** Liste des plantes utilisées dans le traitement traditionnel des affections hépatiques

Familles Noms scientifiques	Parties utilisées	Références
Célastracées <i>Buxux sempervirens</i> L.	Feuilles Ecorces de racines	11
Cétrariacées <i>Cetraria islandica</i> L.	Thalle	11
Chénopodiacées <i>Chenopodium anthelminticum</i> L. <i>Chenopodium tinctorium</i> Guill. et Perr. <i>Chenopodium ugandae</i> Aellen.	Feuilles Racines feuilles	3 3 3
Chrysobalanacées <i>Parinari esccelsa</i> J. B. Aublet	Feuilles	12
Cochlospermacées <i>Cochlospermum planchonii</i> L. <i>Cochlospermum tinctorium</i> Guill. et Perr.	Feuilles, Racines Feuilles Racines	2 ; 3 4 2 ; 3
Combrétacées <b><i>Anogeissus leiocarpus</i> Guill. et Perr.</b>  <i>Combretum glutinosum</i> DC.  <i>Combretum micranthum</i> G. Don.  <i>Combretum nigricans</i> Guill. et Perr.  <i>Combretum obseurum</i> Tul. <i>Terminalia albida</i> Sc. Elliot. <b><i>Terminalia macroptera</i> Guill. et Perr.</b>  <i>Terminalia mollis</i> Laws.	<b>Ecorces de tronc</b> <b>Feuilles</b> <b>Gui et rameaux feuillus</b> <b>Racines</b> Ecorces de tronc Feuilles Racines Rameaux feuillus Feuilles Racines Ecorces de tronc Feuilles Racines Feuilles Ecorces de tronc <b>Ecorces de tronc</b> <b>Feuilles</b> <b>Racines</b> Racines	<b>1 ; 3 ; 8</b> <b>4 ; 8</b> <b>1</b> <b>5 ; 8</b> 8 1 ; 3 ; 8 ; 10 5 ; 8 1 1 ; 2 ; 3 ; 10 1 1 1 ; 3 1 3 1 ; 3 <b>3</b> <b>1 ; 8</b> <b>1 ; 3 ; 4 ; 9</b> 2
Composées <i>Calendula officinalis</i> L. <i>Chrysanthellum americanum</i> Rich. <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	Fleurs fraîches Feuilles, Plante entière Feuilles	11 11 11



**Tableau N°VII (suite):** Liste des plantes utilisées dans le traitement traditionnel des affections hépatiques (suite).

<b>Familles</b> <b>Noms scientifiques</b>	<b>Parties utilisées</b>	<b>Références</b>
Convolvulacées <i>Convolvulus sepium</i> L. <i>Cuscuta americana</i> L. <i>Ipomoea wrightii</i> Wall.	Feuilles, Racines, Résine, Suc Plantes entières Feuilles	11 7 3
Crucifères <i>Capsella bursapastoris</i> L.	Plante entière	11
Cucurbitacées <i>Cucurbita foetidissima</i> Kunth. <i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Richard <i>Luffa cylindrica</i> (Lour.) Roen. <i>Momordica charantica</i> L.	Feuilles Suc du fruit Péponides Graines	7 11 3 3
Ebénacées <i>Diospyros mespiliformis</i> A. Rich.	Feuilles	1 ; 3
Euphorbiacées <i>Bridelia micrantha</i> Bail.  <i>Cluytia abyssinica</i> Jaub. et Spach. <i>Hymenocardia acida</i> Tul.  <i>Jatropha curcas</i> L. <i>Phyllanthus amarus</i> Schum. et Thom.  <i>Phyllanthus niruri</i> L. <i>Securinega virosa</i> Bail.	Pousses feuillées Rameaux feuillus Feuilles Feuilles Rameaux feuillus, Tiges Racines Feuilles Graines Plantes entières Feuilles Racines Rameaux feuillus	3 1 1 ; 3 1 ; 3 1 3 ; 4 3 3 3 2 1 ; 2 ; 3 1
Fabacées <i>Crotalaria sagittalis</i> L.  <i>Desmodium repandum</i> (Vahl.) DC. <i>Erythrina abyssinica</i> Lam. ex Rich. <i>Erythrina senegalensis</i> DC.  <i>Indigofera arrecta</i> Hoeschst. ex Rich. <i>Lonchocarpus sericus</i> <i>Xeroderris stüblimannii</i> Mend. et Sousa	Feuilles, Racines Feuilles Ecorces de racines Ecorces de tronc Racines Feuilles Ecorces de tronc Feuilles Rameaux feuillus	7 3 3 1 ; 2 2 ; 3 ; 8 3 5 5 3
Fumariacées <i>Fumaria officinalis</i> L.	Plante entière	11

**Tableau N°VII (suite):** Liste des plantes utilisées dans le traitement traditionnel des affections hépatiques.

<b>Familles</b> <b>Noms scientifiques</b>	<b>Parties utilisées</b>	<b>Références</b>
Gentianacées <i>Erythraea centaurium</i> L.	Sommités fleuries	11
Graminées <i>Triticum repens</i> L.	Rhizomes	11
Hippocastanacées <i>Aesculus hippocastanum</i> Linne.	Ecorces de tronc, feuilles, fruits décortiqués	11
Hypéricacées <i>Hypericum perforatum</i> L.	Sommités fleuries, Feuilles	11
Labiées <i>Marrubium vulgare</i> L. <i>Mentha pulegium</i> L. <i>Orthosiphon stamineus</i> Benth.	Plante entière, Feuilles Plante entière Plante entière	11 11 11
Lamiacées <i>Geniosporum rotundifolium</i> Briq. <i>Hyptis suaveolens</i> Poit. <i>Leonotis nepetaefolia</i> (L.) R. Br. <i>Leucas martinicensis</i> R. Br. <i>Ocimum gratissimum</i> L. <i>Teucrium scorodonia</i> L.	Parties aériennes Feuilles Feuilles Feuilles Feuilles Feuilles	3 3 3 3 3 3
Magnoliacées <i>Schizandra chinensis</i> Bail.	Feuilles	3
Marchantiacées <i>Marchantia polymorpha</i> L.	Thalle	11
Ménispermacées <i>Cissampelos mucronata</i> A. Rich. <i>Tinospora bakis</i> (A. Rich.) Miers	Feuilles Racines	3 10
Méliacées <i>Carapa procera</i> DC.  <i>Kaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss. <i>Pseudocedrela kotschy</i> Harms.  <i>Trichilia emetica</i> (Ssp. Suberosa) JJ de Wild.	Ecorces de tronc, Rameaux feuillus Racines Ecorces de tronc Feuilles Racines, Rameaux feuillus Ecorces de racines	1 8 1 3 1 1 ; 3 ; 4

**Tableau N°VII (suite):** Liste des plantes utilisées dans le traitement traditionnel des affections hépatiques.

<b>Familles</b> <b>Noms scientifiques</b>	<b>Parties utilisées</b>	<b>Références</b>
Mimosacées <i>Acacia albida</i> Del.  <i>Acacia dudgeoni</i> Hall. <i>Acacia gourmensis</i> A. Chev.  <i>Acacia seyal</i> Del.  <i>Acacia sieberiana</i> DC.  <i>Albizzia adianthiifolia</i> (Schum.) Wri. <i>Entada abyssinica</i> Guill. et Perr. <i>Entada africana</i> Guill. et Perr. <i>Parkia biglobosa</i> Benth.	Ecorces de tronc Gousses Racines Larmes de gommes Feuilles, Fruits Ecorces de tronc, feuilles Rameaux feuillus Ecorces de tronc, feuilles Racines Pousse, écorces de tronc Feuilles Racines Feuilles Racines Racines Ecorces de tronc	1 ; 3 3 1 ; 3 3 8 8 8 8 1 8 8 3 1 1 ; 2 ; 3 ; 4 1 ; 3 ; 4 3
Moracées <i>Ficus dicranostyla</i> Mild. Br. <i>Ficus sycomorus</i> Linn.  <i>Ficus thonningii</i> Bl.	Racines, Rameaux feuillus Ecorces de tronc, racines Feuilles Rameaux feuillus, Ecorces de tronc Feuilles ou rameaux	3 2 2 ; 8 1 ; 3 1 ; 3 ; 4
Moringacées <i>Moringa oleifera</i> Lam.	Feuilles, Rameaux feuillus	1
Musacées <i>Musa</i> spp.	Feuilles	3
Myrsinacées <i>Embelia shimperi</i> Vatke. <i>Maesa lanceolata</i> Forst.	Feuilles Feuilles	3 3
Myrtacées <i>Psidium guajava</i> L.	Feuilles, Racines	7

**Tableau N°VII (suite):** Liste des plantes utilisées dans le traitement traditionnel des affections hépatiques.

<b>Familles Noms scientifiques</b>	<b>Parties utilisées</b>	<b>Références</b>
Nyctaginacées <i>Boerhaavia diffusa</i> L.	Plantes entières	3
Oenothéracées <i>Ludwigia abyssinica</i> A. Rich.	Racines	3
Oléacées <i>Syringa vulgaris</i> L. <i>Olea europa</i> Olivier.	Feuilles Feuilles, Ecorces de tronc , Fruits	11 11
Ombellifères <i>Ligusticum levisticum</i> L.	Feuilles, Graines, Racines	11
Opiliacées <i>Opilia celtidifolia</i> Walp.	Racines	1
Oxalidacées <i>Averrhoa bilimbi</i> L. <i>Averrhoa caramboli</i> L.	Feuilles Feuilles	3 ; 7 3 ; 7
Papavéracées <i>Bocconia frutescens</i> L.	Plantes entières	8
Papilionacées <i>Cordyla pinnata</i> Milne. Peint.	Ecorces de tronc	1
Plantaginacées <i>Plantago arenaria</i> Waldst. et Kit. <i>Plantago coronopus</i> L. <i>Plantago lanceolata</i> L. <i>Plantago media</i> L. <i>Plantago ovata</i> Forst.	Graines Graines Graines Graines Graines	3 3 3 3 3
Polygalacées <i>Securidaca longepedunculata</i> Fres.	Feuilles, Rameaux feuillus	1
Polygonacées <i>Polygonum aviculare</i> L. <i>Polygonum pulchrum</i> Blum.	Racines Feuilles	11 3
Polypodiacées <i>Asplenium siratum</i> <i>Polypodium vulgäre</i> Linné. <i>Scolopendrium officinale</i> L.	Feuilles Rhizomes Feuilles	7 3; 11 11
Primulacées <i>Anagallis arvensis</i> L.	Plantes fleuries	11

**Tableau N°VII (suite):** Liste des plantes utilisées dans le traitement traditionnel des affections hépatiques.

<b>Familles Noms scientifiques</b>	<b>Parties utilisées</b>	<b>Références</b>
<b>Renonculacées</b> <i>Aquilezia vulgaris</i> L. <i>Clematis hirsuta</i> Perr. et Guill. <i>Hepatica acutiloba</i> DC. <i>Renunculus ficaria</i> L. <i>Thalictrum rhynchocarpum</i> Dill. ex A. Rich.	Racines Feuilles Plante entière Feuilles Feuilles	3 3 11 3 3
<b>Rhamnacées</b> <i>Rhamnus frangula</i> L. <i>Zizyphus mauritiana</i> Lam. <i>Zizyphus mucronata</i> Wild.	Ecorces de tronc Racines Racines	11 8 8
<b>Rubiacées</b> <i>Gardenia erubescens</i> Stapf. et Hutch. <i>Gardenia sokotensis</i> Hutch. <i>Gardenia ternifolia</i> Schum. <i>Gardenia triacantha</i> DC. <i>Galium aparine</i> L. <i>Massularia acuminata</i> Don Bill ex Hoyle. <i>Mitragyna inermis</i> O. Kuntze.  <i>Mitragyna rubrostipulata</i> Schum. Hairl. <i>Nauclea latifolia</i> Sm. <i>Pavetta corymbosa</i> Will.	Racines Racines Racines Racines Feuilles Feuilles, Ecorces de tronc Feuilles Feuilles Ecorces de tronc, Feuilles, Racines Tiges Feuilles	1 ; 3 1 1 1 ; 3 11 3 ; 8 2 ; 3 ; 8 2 1 ; 3 3 3
<b>Rutacées</b> <i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swing.	Feuilles	7
<b>Sapotacées</b> <i>Vitellaria paradoxa</i> Gaertn. f	Feuilles, Racines	11
<b>Scrofulariacées</b> <i>Gratiola officinalis</i> L.  <i>Linaria vulgaris</i> Mill. <i>Scrofularia nodosa</i> L.	Feuilles, Sommités fleuries, Racines Fleurs, Fruits, Plante entière Racines	11 3 3,11 11
<b>Simaroubacées</b> <i>Quassi amara</i> L. <i>Quassi undulate</i> (D. Dietr.)	Feuilles Ecorces de tronc, Feuilles, Racines	3 1

**Tableau N°VII (suite):** Liste des plantes utilisées dans le traitement traditionnel des affections hépatiques.

Familles Noms scientifiques	Parties utilisées	Références
Solanacées <i>Capsicum frutescens</i> L.	Feuilles Fruits	4 3
Sterculiacées <i>Stercula setigera</i> Del.	Feuilles	3
Synanthérées <i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Plante entière	11
Tiliacées <i>Grewia flavescens</i> Juss <i>Triumfetta cordifolia</i> Guill. et Perr.	Racines Racines	3 3
Urticacées <i>Urtica dioica</i> L.	Feuilles	3
Verbénacées <i>Clerodendron myricoides</i> Höchst. <i>Vitex doniana</i> Sweet.	Feuilles, Racines Ecorces de tronc, Racines Rameaux feuillus	3 3 3 ; 8
Vitacées <i>Rhoicissus tridentata</i> (L.) Wild. ex Drum.	Feuilles	3
Zingibéracées <i>Cucurma xanthorrhiza</i> Roxb. <i>Elettaria cardamomum</i> Mat.	Rhizomes Graines	11 3
Zygophyllacées <i>Peganum harmala</i> L.	Graines	1

Nous avons obtenu 188 plantes réparties en 82 familles.

*Anogeissus leiocarpus* a été citée 08 fois et *Terminalia macroptera* 07 fois

L'analyse des données de cette revue de la littérature nous a permis de sélectionner deux espèces en fonction de leur fréquence d'utilisation dans le traitement traditionnel des affections hépatiques.

Parmi les plantes les plus citées, *Cassia occidentalis* L., *Tamarindus indica* L. n'ont pas été retenues car elles ont déjà fait l'objet de beaucoup d'études de même que *Combretum glutinosum* DC. qui a déjà fait l'objet d'études au DMT. C'est ainsi que nous avons retenu *Anogeissus leiocarpus* et *Terminalia macroptera*.

Le tableau ci-dessous reporte les parties des plantes couramment utilisées et par rapport au total des organes.

**Tableau N°VIII** : Les différentes parties utilisées, le nombre d'apparition et le pourcentage par rapport à l'ensemble

Parties utilisées	Nombre d'apparition	Pourcentage
<b>Feuilles</b>	<b>137</b>	<b>37,43</b>
<b>Racines</b>	<b>87</b>	<b>23,77</b>
<b>Ecorces de tronc</b>	<b>44</b>	<b>12,02</b>
Rameaux feuilles	19	5,19
Plantes entières	16	4,37
Graines	12	3,27
Fruits	10	2,73
Ecorces de racines	8	2,19
Rhizomes	5	1,37
Tiges fraîches	4	1,09
Fleurs	4	1,09
Jeunes pousses	3	0,82
Sommités fleuris	3	0,82
Guis feuillés	2	0,55
Semence	1	0,27
Thalle	1	0,27
Coque vide	1	0,27
Résine	1	0,27
Suc des feuilles	1	0,27
Péponide	1	0,27
Bourgeon	1	0,27
Partie aérienne	1	0,27
Gousse	1	0,27
Larme de gomme	1	0,27
Plante fleurie	1	0,27
Fronde	1	0,27
<b>TOTAL</b>	<b>366</b>	<b>100</b>

Nous avons obtenu 188 plantes réparties en 82 familles, avec 366 parties utilisées.

Les feuilles, les racines et les écorces de tronc ont été les parties les plus utilisées avec comme pourcentages respectivement 37,43 ; 23,77 et 12,02.

## 2.2. Enquête ethnobotanique

L'enquête a été menée auprès de 45 tradithérapeutes de 10 villages dont 08 du cercle de Dioïla et 02 dans le cercle Kolokani. Après des 29 tradithérapeutes de Dioïla, nous avons recensé 64 recettes à base de *Anogeissus leicarpus* et 47 recettes à base de *Terminalia macroptera* ; Pour le cercle Kolokani les 16 tradithérapeutes ont mentionné 39 recettes à base de *Anogeissus leicarpus* et 27 recettes à base de *Terminalia macroptera*

Les résultats de l'enquête sont reportés selon le plan suivant :

- Données générales sur l'enquête et sur les tradithérapeutes;
- Les recettes à base de *Anogeissus leicarpus* et de *Terminalia macroptera* et utilisées pour le traitement traditionnel de l'ictère.

### **Données générales sur l'enquête et sur les tradithérapeutes**

**Tableau N°IX** : Les détails des résultats de l'enquête par rapport au nombre de village, les personnes enquêtées et le nombre de recettes à bases des deux plantes

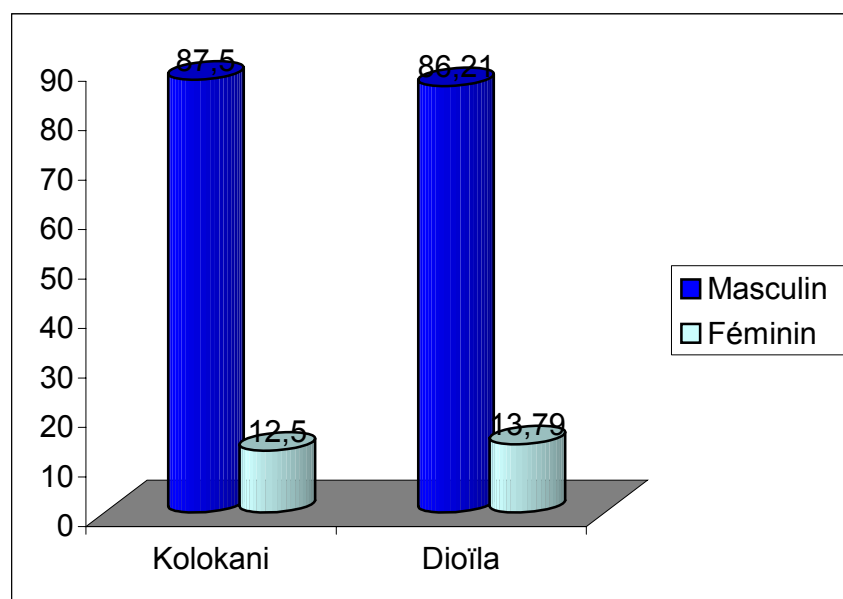
Zones d'enquête	Nombre de villages	Nombre de personnes enquêtées	Nombre de recettes totales A.I / T.m
Kolokani	2	16	39 / 27
Dioïla	8	29	64 / 47
Total	10	45	103 / 74

A Kolokani trois thérapeutes n'ont jamais utilisé *Terminalia macroptera*.

**Tableau N°X** : Répartition des tradi-praticiens selon le sexe

SEXE	KOLOKANI		DIOÏLA	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Féminin	2	12,5	4	13,79
Masculin	14	87,5	25	86,21
Total	16	100	29	100



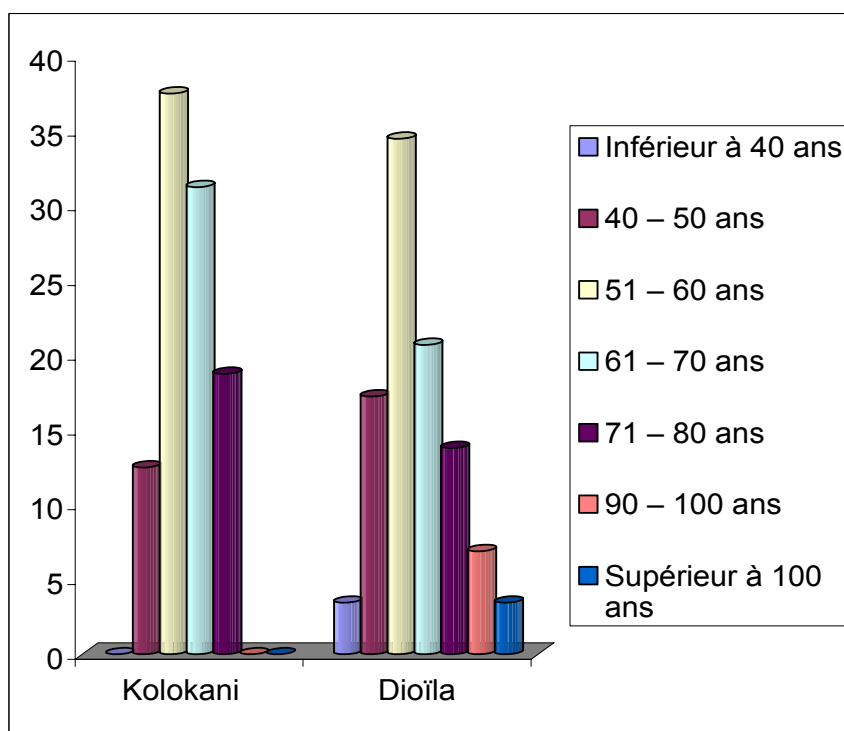


**Figure n°13** : Répartition des tradipraticiens selon le sexe

La majorité des thérapeutes interrogés sont de sexe masculin.

**Tableau N° XI** : Répartition des thérapeutes en fonction de l'âge

AGES	KOLOKANI		DIOÏLA	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
< à 40 ans	-	-	1	3,45
40 – 50 ans	2	12,5	5	17,24
51 – 60 ans	6	37,5	10	34,48
61 – 70 ans	5	31,25	6	20,69
71 – 80 ans	3	18,75	4	13,79
90 – 100 ans	-	-	2	6,90
> 100 ans	-	-	1	3,45
Total	16	100	29	100



**Figure n°14** : Répartition des thérapeutes enquêtés en fonction de l'âge.

La majorité des thérapeutes ont une tranche d'âge comprise entre 51 – 60 ans dans les deux zones.

**Tableau N°XII** : Répartition des thérapeutes selon le nombre d'années d'expérience et le nombre de patients consultés par jour

Nombre d'années d'expérience		Nombre de patients consultés par jour	
Thérapeutes de Kolokani			
< 4 ans	-	3 patients	3 thérapeutes
4 – 15 ans	-	9 patients	9 thérapeutes
16 – 30 ans	-	1 patient	1 thérapeute
Thérapeutes de Dioïla			
<4 ans	-	< 4 patients	1 thérapeute
4 – 15 ans	9 thérapeutes	4 – 15 patients	19 thérapeutes
16 – 30 ans	9 thérapeutes	16 – 30 patients	2 thérapeutes
50 – 56 ans	3 thérapeutes	31 – 40 patients	1 thérapeute
57 – 60 ans	1 thérapeute		
> 69 ans	1 thérapeute		

A Kolokani, nous n'avons pas demandé aux thérapeutes leur durée de pratique, trois thérapeutes nous ont dit qu'ils ne connaissent pas exactement le nombre de patients par jour car cela varie selon les périodes. La majorité d'entre eux avaient une expérience de quatre à trente ans.

A Dioïla, trois thérapeutes ne savent pas leur durée d'expérience et leur nombre de patients pare ce qu'ils consultaient occasionnellement, trois thérapeutes ne connaissent pas la date à laquelle ils ont commencé, en l'occurrence lorsqu'un membre de la famille tombe malade et trois thérapeutes ignoraient leur nombre d'année de la pratique.

Recettes à base de *Anogeissus leiocarpus* et de *Terminalia macroptera*

**Tableau N°XIII** : Indications les plus fréquentes des recettes à base de *Anogeissus leiocarpus* et de *Terminalia macroptera*

Maladies	Rec A.I K	Rec T.m K	Rec A.I D	Rec T.m D
<b>Ictère</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>30</b>	<b>5</b>
<b>Paludisme</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>2</b>
Infections vulvo-vaginites	-	1	-	7
Maux de ventre	3	1	2	-
Asthénie	1	1	1	2
Maux de cœur	1	-	-	-
Problèmes pulmonaires	1	-	-	-
Chaude pisse	1	-	-	-
Dentition	1	-	-	-
Conjonctivites	-	5	-	3
Brûlure	-	4	-	4
Aphrodisiaque	-	2	1	-
Blessure	-	1	-	-
Fibrome	-	1	1	-
Perte de vision	-	1	-	-
Problèmes de foie	-	1	-	-
Dysménorrhée	-	1	2	1
Malchance	-	-	-	2
Plaie	-	-	-	2
Maux de tête	-	-	1	2
Otite	-	-	-	1
Démangeaison	-	-	-	1
Pied chaud	-	-	1	1
Dermatose	-	-	-	2
Œdème	-	-	-	1
Fortifiant	-	-	1	-
Diarrhée	1	-	1	1
Peur	--	-	1	2
Angine	-	-	1	-
Folie	-	-	1	-
Oreilles bouchées	-	-	1	-
Maladies des ânes	1	-	1	-
Vertige avec somnolence	1	-	1	-
I.S.T. (Damajala)	-	-	1	-

**Tableau N°XIV** : Indications les plus fréquentes des recettes à base de *Anogeissus leiocarpus* et de *Terminalia macroptera* (suite)

<b>Maladies</b>	<b>Rec K</b>	<b>A.I</b>	<b>Rec T.m K</b>	<b>Rec A.I D</b>	<b>Rec T.m D</b>
Infections parasitaires	-		-	1	-
Ulcère	-		-	1	-
Lombalgie	-		-	1	-
Bilharziose	-		-	1	-
Douleur articulaire	-		-	1	-
Asthme	-		-	-	1
Somnolence	-		-	-	1
Fissure de la bouche	-		-	-	1
Mal à la bouche	-		-	-	1
Maladies respiratoires	-		-	-	1
Hémorroïdes	-		-	-	1
Toux	-		-	-	1
Pour avoir un Bébé de sexe masculin	-		-	-	1
<b>Total</b>	<b>39</b>		<b>27</b>	<b>64</b>	<b>47</b>

Fr A.I K : Fréquence d'utilisation de *Anogeissus leiocarpus* à Kolokani

Fr T.m K : Fréquence d'utilisation de *Terminalia macroptera* à Kolokani

Fr A.I D : Fréquence d'utilisation de *Anogeissus leiocarpus* à Dioïla

Fr T.m D : Fréquence d'utilisation de *Terminalia macroptera* à Dioïla

Il ressort de ce tableau que les deux plantes sont surtout indiquées dans le traitement de l'ictère et du paludisme.

Nous nous limitons à mentionner ici les recettes à base de *Anogeissus leiocarpus* et de *Terminalia macroptera* utilisées dans la prise en charge des ictères.

## **Les recettes identifiées et utilisées pour le traitement de l'ictère avec *Anogeissus leiocarpus***

Les recettes sont citées en fonction des parties des plantes utilisées. Les numéros entre parenthèses permettent d'identifier les tradithérapeutes ayant fourni l'information (**Annexe N°2**).

### **Feuilles**


#### **En décoction sont administrées :**

- par voie orale une fois/jour (**2**) ; (**16**) ; (**27**) ; (**32**) ; trois ou quatre fois/jour pendant quatre jours (**30**) ; deux fois/jour pendant quatre jours (**40**) ; une fois/jour pendant une semaine (**41**)
- par voie orale trois fois/jour et en bain corporel deux fois/jour (**3**) ; trois fois/jour (**11, 18**) ; une fois/jour (**15, 17, 29**) ; deux fois/jour pendant trois jours (**35**) ; une fois/jour pendant trois à quatre jours (**5**) ; une fois/jour pendant une semaine (**21, 39**)
- par voie orale, en bain de vapeur et en bain corporel (**28**) ;
- par voie orale et en bain de vapeur trois fois/jour pendant sept jours (**45**)

#### **En association avec :**

- les feuilles de *Combretum micranthum* en décoction, sont administrées par voie orale, deux ou trois fois/jour (**1**)
- les feuilles de *Mitragyna inermis* en décoction, sont administrées par voie orale et en bain corporel deux fois/jour (**4**) ; par voie orale deux fois/jour (**12**) ; par voie orale trois fois/jour (**14**)
- les feuilles de *Argemone mexicana* en décoction, sont administrées par voie orale et en bain corporel une fois/jour pendant trois jours (**10**)
- les écorces de tronc de la même plante en décoction, sont administrées par voie orale et en bain corporel une fois/jour (**22**) ; une fois/jour pendant une semaine (**38**) ; par voie orale seulement trois fois/jour pendant une semaine (**36**) ; deux fois/jour pendant deux jours (**42**)
- les feuilles de *Ximenia americana* en décoction, sont administrées par voie orale et en bain corporel deux fois/jour pendant quatre jours à renouveler chaque quatre jours (**25**)
- les feuilles de *Pennissetum pedicelatum* en décoction, sont administrées par voie orale et en bain corporel une fois/jour (**34**) ; deux fois/jour pendant trois jours à renouveler chaque trois jours (**37**)

- les écorces de tronc de la même plante en décoction, sont administrées par voie orale trois fois/jour pendant une semaine (36)

 **En poudre** et en associant avec la poudre de racines de la même plante en décoction, elles sont administrées par voie orale trois fois/jour pendant trois à sept jours (7)

#### **Ecorces de tronc**

 **En décoction sont administrées :**


- par voie orale une fois/jour (2) ; (29) ; une fois/jour pendant trois jours (3) ; trois ou quatre fois/jour pendant quatre jours (30)
- par voie orale et en bain corporel une fois/jour pendant trois jours (26) ; une fois/jour (27) ; (33)

 **En macération sont administrées :**

- par voie orale trois fois/jours (12)

 **En infusion :**

- par voie orale une fois/jour

 **En poudre** mais en associant avec une moyenne papaye et un petit morceau de soufre, sont administrées par voie orale et en bain corporel deux fois/jour (44)


#### **Racines**

 **En décoction sont administrées :**

- par voie orale deux fois/jour pendant quatre jours (23)

 **En association avec :**

- les écorces de racine en décoction, sont administrées par voie orale deux fois/jour pendant trois jours (43)

 **En poudre** mais en mélangeant avec la poudre des écorces de racine de la même plante, la poudre de racines de *Combretum glutinosum* en macération, sont administrées par voie orale une fois/jour pendant trois jours (31)

### **Les recettes identifiées et utilisées pour le traitement de l'ictère avec *Terminalia macroptera***

#### **Feuilles**

 **En décoction sont administrées :**

- par voie orale jusqu'à guérison (32)

 **En association avec :**

- les racines de Kimto (un nom local à Tao Tomo) en décoction sont administrées par voie orale et en bain corporel trois fois/jour (2)
- les racines de la même plante, les racines de *Cochlospermum tinctorium*, les feuilles de *Combretum micranthum* et les feuilles de *Psidium goyava* en décoction sont administrées par voie orale et un massage corporel une fois/jour (10)

 **Ecorces de tronc**

 **En décoction sont administrées :**

- par voie orale, en bain de vapeur et en bain corporel (5)

 **En association avec :**


- Les écorces de tronc de *Terminalia macroptera* sont utilisées en décoction avec les racines de cette même plante. Le décocté est administré par voie orale une fois/jour (7)

 **Racines**

 **En décoction sont administrées :**

- par voie orale une fois/jour (22) ; une fois/jour pendant une semaine (39)

 **Ecorces de racines**

 **En poudre** mais en ajoutant quelques morceaux de fruit de *Parkia biglobosa*, sont administrées par voie orale deux fois/jour (44)

 **En décoction sont administrées :**

- par voie orale jusqu'à guérison (44)

## 2.3. Etudes expérimentales

### 2.3.1. Matériel végétal

#### Caractères macroscopiques :

Les feuilles de *Anogeissus leiocarpus* sont petites et de couleur vert foncé, les écorces de tronc sont cassables et de couleur marron.

Les feuilles de *Terminalia macroptera* sont grandes et de couleur vert clair, les racines sont jaunes, malléables mais recouvertes d'une écorce de couleur vert jaunâtre.

#### Caractères organoleptiques

Les feuilles de *Anogeissus leiocarpus* ont un goût un peu sucré et d'odeur astringente. Les écorces de tronc ont les mêmes caractéristiques.

Les feuilles de *Terminalia macroptera* ont un goût peu amer et d'odeur peu astringente. Les écorces de racines et les racines ont un goût amer et d'odeur astringente.

### 2.3.2. Dosages

**Tableau N°XV** : Résultat des différents dosages effectués sur les organes de *Anogeissus leiocarpus* et de *Terminalia macroptera*

Dosages	F A.I	E A.I	F T.m	E T.m	R T.m
	Taux en %				
Cendres totales	7,20	12,25	04,9	13,22	2,14
Cendres chlorhydriques	0,97	2,30	1,66	2,00	0,72
Cendres sulfuriques	9,85	19,27	7,6	19,00	3,88
Teneur en eau (méthode gravimétrique)	5,6	5,1	3,1	4,3	2,4
Teneur en eau (méthode volumétrique)	4,0	6	8	6	8
Substances extractibles par l'eau	16	14	19	10	18

F = Feuilles ; E= écorce ; R= racine ; A.I = *Anogeissus leiocarpus* ; T.m= *Terminalia macroptera*

La présence d'eau en quantité supérieure ou égale à 10 % est un facteur de développement de moisissures qui rendraient alors le produit impropre à la consommation.

Le taux des cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique est inférieur à 1% bien que notre drogue soit des racines.



**Tableau N°XVI** : Résultat du dosage des éléments minéraux (ionogramme) sur 100g d'extraits.

<b>Lyophilisat et Poudre des organes</b>	<b>Sodium Na<sup>+</sup></b>	<b>Potassium K<sup>+</sup></b>
	<b>(mg)</b>	<b>(mg)</b>
Lyophilisat feuilles <i>A. leiocarpus</i>	<b>1,10</b>	<b>71,00</b>
Lyophilisat écorces <i>A. leiocarpus</i>	1,10	37,10
Lyophilisat feuilles <i>T. macroptera</i>	<b>0,70</b>	<b>80,30</b>
Lyophilisat écorces racines <i>T. macroptera</i>	1,10	16,00
Lyophilisat racines <i>T. macroptera</i>	0,30	5,00
Poudre feuilles <i>A. leiocarpus</i>	0,10	11,40
Poudre écorces <i>A. leiocarpus</i>	1,00	1,60
Poudre feuilles <i>T. macroptera</i>	0,60	10,30
Poudre écorces racines <i>T. macroptera</i>	1,90	3,20
Poudre racines <i>T. macroptera</i>	0,20	10,50

Les lyophilisats des feuilles de *Terminalia macroptera* contiennent beaucoup d'ions de potassium que ceux des feuilles de *Anogeissus leiocarpus*.

### 2.3.3. Etudes phytochimiques

Nous reportons ici les informations sur les extraits, des réactions de caractérisations en tube et de la chromatographie sur couche mince

#### 2.3.3.1. Les extraits

Le rendement, la couleur et l'aspect des extraits aqueux obtenus à partir de chaque organe de la plante sont reportés dans le tableau suivant :






**Tableau N°XVII:** Résultat des différentes extractions effectuées sur les organes de *Anogeissus leiocarpus* et de *Terminalia macroptera*

Décocté 10%	Rendement %	Aspect	Couleur
Feuilles <i>A. leiocarpus</i>	24,97	Cristallin	Vert jaunâtre
Ecorces <i>A. leiocarpus</i>	12,35	Cristallin	Marron clair
Feuilles <i>T. macroptera</i>	22,66	Cristallin	Ocre jaune moyen
Ecorces <i>T. macroptera</i>	23,32	Cristallin	Ocre jaune
Racines <i>T. macroptera</i>	14,7	Fin	Jaune vif

Le rendement le plus élevé a été obtenu avec le décocté de feuilles de *Anogeissus leiocarpus*, soit 24,97% tandis que le plus faible a été obtenu avec celui des écorces de tronc de la même plante, soit 12,35%.

#### 2.3.3.2. Les réactions de caractérisation

Les résultats sont interprétés comme suit :

-  Réactions très positives : + + + +
-  Réactions positives : + + +
-  Réactions peu : + +
-  Traces : +
-  Réactions négatives : -

**Tableau N°XVIII** : Résultats des réactions caractérisation en tubes sur les feuilles, les écorces de tronc pour *Anogeissus leiocarpus* et sur les feuilles, des écorces de racines et des racines de *Terminalia macroptera*

Groupes chimiques	F A.I	E A.I	F T.m	E T.m	R T.m
Coumarines	+++	+	-	+++	++
Flavonoïdes	-	++++	-	++++	++++
Saponosides	+++	+++	++	++++	++++
Tanins	++++	++++	++++	++++	++++
Tanins catéchiques :	++++	++++	++++	++++	-
Tanins galliques :	++++	++++	++++	++++	++++
Composés réducteurs	++++	++++	-	-	-
Oses et holosides	++++	++++	++++	++++	++++
Polyuronides (mucilages)	+++	++++	-	-	-
Stérols et triterpènes :	++++	++++	-	++++	++++
H. cardiotoniques (R-M)	++++	++++	-	+	++++
H. cardiotoniques (Keede)	++++	-	-	-	++++
H. cardiotoniques (Baljet)	++++	++++	++++	++++	++++
Leucoanthocyanes	++	-	+++	++++	-

F A.I : Feuilles de *Anogeissus leiocarpus* ; E A.I : Ecorces de *Anogeissus leiocarpus* ; F T.m : Feuilles *Terminalia macroptera* ; E T.m : Ecorces de *Terminalia macroptera* ; R T.m : Racines de *Terminalia macroptera*. (-) Absence; (+): Présence; (++) : Abondant; (+++): Très abondant; (++++): Très très abondant. ; H : hétérosides ; R-M= Raymond-Marthoud

Sur l'ensemble de nos réactions en tubes, celle des tanins a été la plus franche avec une prédominance des tanins galliques. Les réactions des hétérosides cardiotoniques (Baljet), des oses et holosides ont été franchement positives dans tous nos échantillons, par contre les alcaloïdes ont été absents dans tous nos échantillons analysés.

### 2.3.3.3. La chromatographie sur couche mince

Les résultats de la chromatographie sur couche mince des extraits aqueux des feuilles, des écorces de tronc pour *Anogeissus leiocarpus* et sur les feuilles, les écorces de racines et les racines de *Terminalia macroptera* sont reportés dans les tableaux qui suivent (**Tableaux N° XIX et N°XX** et au chromatogramme de la **Figure n°15**). Chaque tableau comprend les informations sur le facteur de rétention (Rf), l'observation à la lumière UV (à 254 nm, et la fluorescence 366 nm) et les différentes colorations après révélation avec les réactifs de Godin (Polyvalent), du chlorure ferrique et du Chlorure d'aluminium. Avec le Dragendorff aucune tâche n'a réagi.

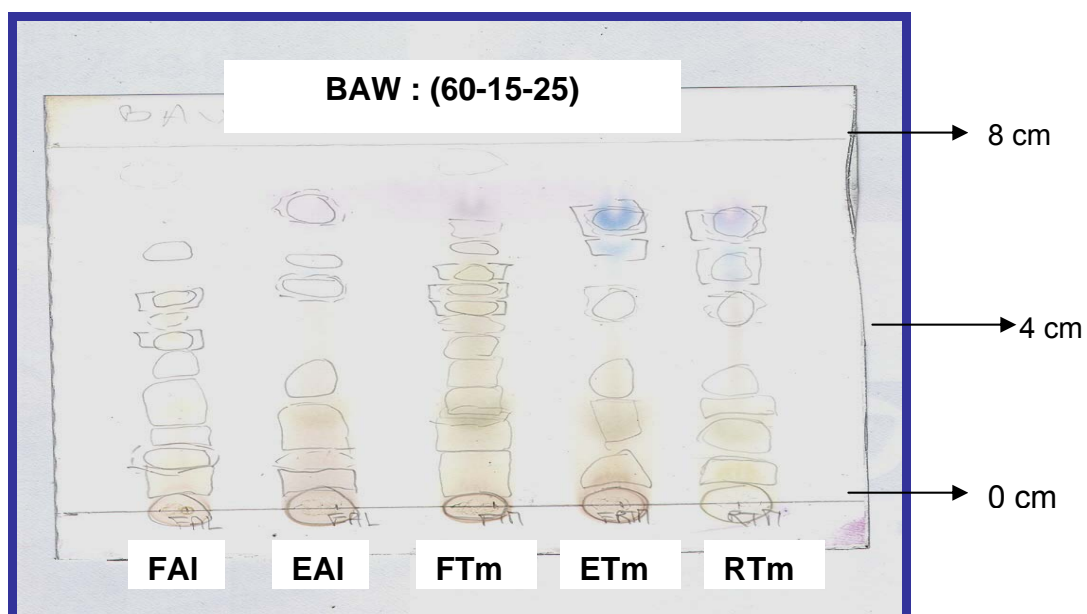
**Tableau N° XIX** : Résultats de la chromatographie sur couche mince des extraits aqueux de *A. leiocarpus* et de *T. macroptera* dans le BAW : Butanol-Acide acétique- Eau (60-15-25)

Extraits	Rf	254 nm	366 nm	Godin	FeCl <sub>3</sub>
F A.l	0,12	Visible	-	Rose violacé	Bleu noirâtre
	0,18	-	Jaune	Rose violacé	Bleu noirâtre
	0,31	Visible	-	Rose violacé	-
	0,59	-	-	-	-
	0,93	-	Rouge	-	-
E A.l	0,09	Visible	-	Rose violacé	Bleu noirâtre
	0,28	Visible	-	Rose violacé	Bleu noirâtre
	0,68	Visible	Violet clair	-	-
	0,78	Visible	Violet clair	-	-
	0,90	Visible	Violet clair	-	-
F T.m	0,12	Visible	-	Rose violacé	Bleu noirâtre
	0,27	Visible	Bleu ciel	Rose violacé	Bleu noirâtre
	0,38	Visible	-	Rose violacé	Bleu noirâtre
	0,40	Visible	-	-	Bleu noirâtre
	0,65	Visible	-	-	Bleu noirâtre
	0,81	Visible	-	-	Bleu noirâtre
	0,90	-	Rouge	-	Bleu noirâtre
E T.m	0,09	Visible	-	Rose violacé	Bleu noirâtre
	0,21	Visible	-	-	Bleu noirâtre
	0,34	Visible	-	-	Bleu noirâtre
	0,68	Visible	Violet clair	-	-
	0,90	Visible	Violet clair	-	-
R T.m	0,07	Visible	-	-	Bleu noirâtre
	0,22	Visible	-	-	Bleu noirâtre
	0,34	Visible	-	-	Bleu noirâtre
	0,71	Visible	Violet clair	-	-
	0,90	Visible	Violet clair	-	-

F A.I : Feuilles de *Anogeissus leiocarpus* ;E A.I : Ecorces de *Anogeissus leiocarpus* ; F T.m : Feuilles *Terminalia macroptera* ;E T.m : Ecorces de *Terminalia macroptera* ; R T.m : Racines de *Terminalia macroptera*. (–) Absence

La majorité de nos extraits aqueux ont donné 6 spots de couleur grise (visible) à l'UV 254 nm. L'extrait aqueux à 10% des feuilles de Tm a montré plus de spots (4) à la longueur d'onde 366 nm alors que les autres extraits ont montré chacun deux spots de couleur jaune, rouge, bleu ciel et violet clair. Les tâches de couleur rose violacée aux différents Rf pourraient être des composés terpéniques et celles de couleur bleu noirâtre pourraient confirmer la présence des tanins.

**Figure n°15** : Chromatogramme des extraits aqueux de *A. leiocarpus* et de *T. macroptera* correspondant au tableau ci-dessus par rapport à la colonne (Révélateur Godin)



F A.I : Feuilles de *A. leiocarpus* ;E A.I : Ecorces de *A. leiocarpus* ; F T.m : Feuilles *T. macroptera* ;E T.m : Ecorces de *T. macroptera* ; R T.m : Racines de *T. macroptera*.

Front du solvant (FS): 8 cm

Support :Plaque de Silice G60F<sub>264</sub>

Dépôt : 10 µl

Eluant : BAW : Butanol- Acide acétique- Eau (60-15-25)

Révélateur : Réactif de Godin.

**Tableau N° XX** : Résultats de la chromatographie sur couche mince des extraits aqueux de *A. leiocarpus* et de *T. macroptera* dans le BAW : Butanol-Acide acétique- Eau (60-15-25) avec révélation avec Dragendorff et  $AlCl_3$

Extraits	Rf	254 nm	366 nm	$AlCl_3$
F A.I	0,12	Visible	-	Vert moutarde
	<b>0,18</b>	-	<b>Jaune</b>	<b>Jaune</b>
	0,31	Visible	-	-
	0,59	-	-	-
	0,93	-	Rouge	-
E A.I	0,09	Visible	-	Vert moutarde
	0,28	Visible	-	-
	0,68	Visible	Violet clair	-
	0,78	Visible	Violet clair	-
	0,90	Visible	Violet clair	-
F T.m	0,12	Visible	-	Vert moutarde
	0,27	Visible	Bleu ciel	Vert moutarde
	0,38	Visible	-	Vert moutarde
	0,40	Visible	-	Vert moutarde
	<b>0,65</b>	<b>Visible</b>	-	<b>Jaune</b>
	0,81	Visible	-	-
	0,90	-	Rouge	-
E T.m	0,09	Visible	-	Vert moutarde
	0,21	Visible	-	-
	0,34	Visible	-	-
	0,68	Visible	Violet clair	-
	0,90	Visible	Violet clair	-
R T.m	0,07	Visible	-	Vert moutarde
	0,22	Visible	-	-
	0,34	Visible	-	-
	0,71	Visible	Violet clair	-
	0,90	-	Violet clair	-

F A.I : Feuilles de *A. leiocarpus* ; E A.I : Ecorces de *A. leiocarpus* ; F T.m : Feuilles *T. macroptera* ; E T.m : Ecorces de *T. macroptera* ; R T.m : Racines de *T. macroptera*.

Aucune tâche n'a donné la coloration caractéristique des alcaloïdes, ce qui confirme l'absence de ce groupe chimique dans tous nos échantillons.

La présence de la coloration jaune aux Rf 0,18 FAI et 0,65 FTm pourrait être les flavonoïdes.

### 2.3.4. Des tests biologiques

#### 2.3.4.1. Test biologique *in vitro*

#### Activité antioxydante Réduction du radical 1,1-diphényl 1-2-picrylhydrazyle (DPPH)

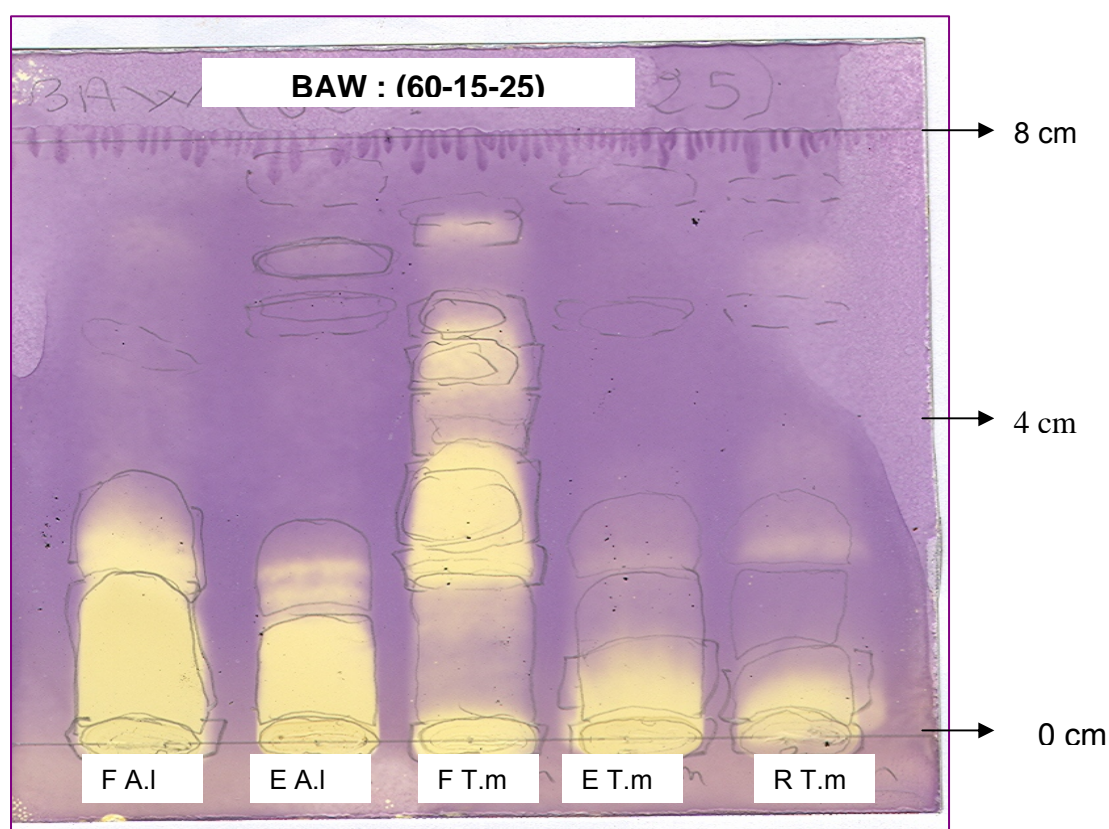
**Tableau N°XXI** : Résultat du test antioxydant par la méthode de réduction du DPPH (tâches de coloration jaune) et la révélation par le FeCl<sub>3</sub> (couleur bleu noirâtre) sur chromatogramme des extraits aqueux de *A. leiocarpus* et de *T. macroptera* dans le système de solvant BAW (65 :15 :25).

Extraits	Rf	254 nm	366 nm	FeCl <sub>3</sub>	DPPH
F A.I	<b>0,12</b>	Visible	-	<b>Bleu noirâtre</b>	<b>Jaune</b>
	<b>0,18</b>	-	Jaune	<b>Bleu noirâtre</b>	<b>Jaune</b>
	0,31	Visible	-	-	-
	0,59	-	-	-	-
	0,93	-	Rouge	-	-
E A.I	<b>0,09</b>	<b>Visible</b>	-	<b>Bleu noirâtre</b>	<b>Jaune</b>
	<b>0,28</b>	<b>Visible</b>	-	<b>Bleu noirâtre</b>	<b>Jaune</b>
	0,68	Visible	Violet clair	-	-
	0,78	Visible	Violet clair	-	-
	0,90	Visible	Violet clair	-	-
F T.m	<b>0,12</b>	<b>Visible</b>	-	<b>Bleu noirâtre</b>	<b>Jaune</b>
	<b>0,27</b>	<b>Visible</b>	Bleu ciel	<b>Bleu noirâtre</b>	<b>Jaune</b>
	<b>0,38</b>	<b>Visible</b>	-	<b>Bleu noirâtre</b>	<b>Jaune</b>
	<b>0,40</b>	<b>Visible</b>	-	<b>Bleu noirâtre</b>	<b>Jaune</b>
	<b>0,65</b>	<b>Visible</b>	-	<b>Bleu noirâtre</b>	<b>Jaune</b>
	<b>0,81</b>	<b>Visible</b>	-	<b>Bleu noirâtre</b>	<b>Jaune</b>
	0,90	-	Rouge	-	-
E T.m	<b>0,09</b>	<b>Visible</b>	-	<b>Bleu noirâtre</b>	<b>Jaune</b>
	<b>0,21</b>	<b>Visible</b>	-	<b>Bleu noirâtre</b>	<b>Jaune</b>
	0,34	Visible	-	Bleu noirâtre	-
	0,68	Visible	Violet clair	-	-
	0,90	Visible	Violet clair	-	-
R T.m	<b>0,07</b>	<b>Visible</b>	-	<b>Bleu noirâtre</b>	<b>Jaune</b>
	0,22	Visible	-	Bleu noirâtre	-
	0,34	Visible	-	Bleu noirâtre	-
	0,71	Visible	Violet clair	-	-
	0,90	-	Violet clair	-	-

F A.I : Feuilles de *A. leiocarpus* ; E A.I : Ecorces de *A. leiocarpus* ; F T.m : Feuilles *T. macroptera* ; E T.m : Ecorces de *T. macroptera* ; R T.m : Racines de *T. macroptera*.

Les substances antiradicalaires donnent ici une coloration jaune sous fond violet. L'extrait des feuilles de *T. macroptera* présente le plus grand nombre de tâches jaunes. La plupart des tâches qui se colorent en bleu noirâtre avec le réactif spécifique des tanins (solution de  $\text{FeCl}_3$ ), décolorent la solution de DPPH.

**Figure n°16** : Chromatogramme des extraits aqueux de *A. leiocarpus* et de *T. macroptera* correspondant au tableau ci-dessus par rapport à la colonne au test anti-radicalaire au DPPH



F A.I : Feuilles de *A. leiocarpus* ; E A.I : Ecorces de *A. leiocarpus* ; F T.m : Feuilles *T. macroptera* ; E T.m : Ecorces de *T. macroptera* ; R T.m : Racines de *T. macroptera*.

Front du solvant (FS): 8 cm

Support : Plaque de Silice G60F<sub>264</sub>

Dépôt : 10  $\mu\text{l}$

Eluant : BAW : Butanol- Acide acétique- Eau (60-15-25)

Révéléur : Solution de DPPH



### **2.3.4.2. Test biologique in vitro**

Les résultats du test in vivo des extraits aqueux des feuilles des deux plantes.

#### **2.3.4.2.1. La dose létale 50 :**

Dans la première heure de l'administration des extraits aqueux des deux plantes aux doses de 1000 et 2000 mg/Kg de poids corporel, les souris des deux lots ont eu des réactions d'agitation. Nous avons observé une envie de manger chez les souris. Deux heures après les administrations, nous avons remarqué une activité des souris qui ont reçu les extraits des deux plantes. Au bout de 2 heures et demi, aucune mort subite n'a été observée et dans les 72 heures. Plus de la moitié de nos souris avaient un poids stationnaire et environ le tiers avait évolué normalement. Au terme de cette étude, nous pouvons dire que la DL<sub>50</sub> des deux extraits est supérieure à la dose de 2000 mg/Kg de poids corporel qui correspondent à 8 g de poudres de feuilles de *Anogeissus leiocarpus* et à 9 g de poudres de feuilles de *Terminalia macroptera*.

#### **2.3.4.2.1. Activité hépatoprotectrice**

Nous reportons les valeurs normales par rapport au poids des organes cibles (G. Hoffmann, 1963). :

Valeurs normales du foie, de la rate, des reins et leurs poids relatifs :

- ☛ Poids du foie est compris entre 1,7g et 3,58g avec comme moyenne 2,80 ; et le poids relatif du foie est entre 5,76g et 7,89g avec comme moyenne 6,90g ;
- ☛ Poids de la rate est compris entre 0,10 et 0,42 avec comme moyenne 0,24 ; son poids relatif est entre 0,26 et 1,00 avec comme moyenne aussi 0,60 ;
- ☛ Poids du rein est compris entre 0,15 – 0,56 avec une moyenne de 0,28, Le poids relatif est entre 0,49 – 1,28 avec comme moyenne 0,69

### 2.3.4.2.1.1. Test en aigu

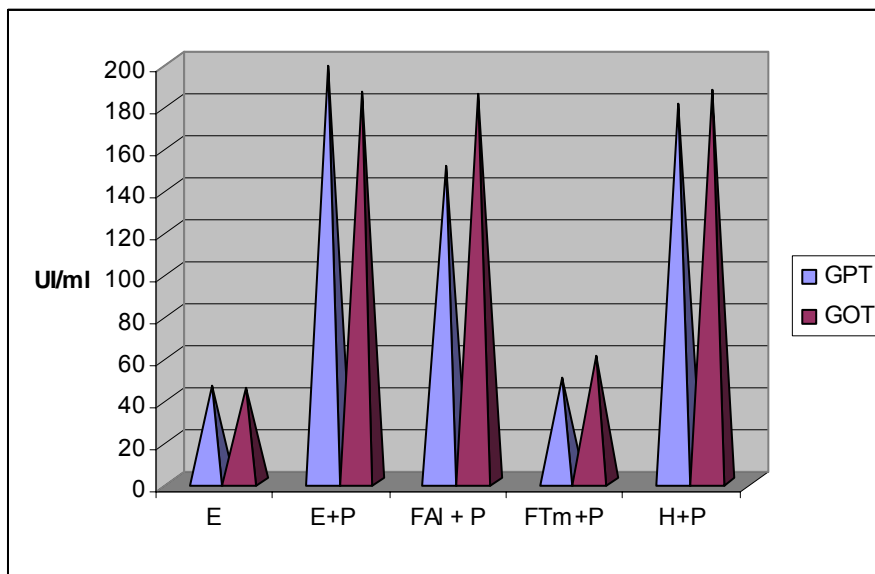
#### Effets des extraits sur l'hépatotoxicité provoquée par le paracétamol

**Tableau N°XXII** : Effets des extraits aqueux de *A. leiocarpus*, de *T. macroptera* et de l'Hépatisane sur l'hépatotoxicité provoquée par le paracétamol 500 mg/kg en 24h : Valeurs des transaminases (GPT et GOT) et le poids relatif du foie. Avec entre parenthèse le pourcentage de protection par rapport au groupe qui a reçu l'eau et le paracétamol.

Traitements	Doses /kg	ALAT (GPT) (UI/ml)	ASAT (GOT) (UI/ml)	Poids relatif %
Eau seule	25 ml	46	45	4,89
Eau + Paracétamol	25 ml	198	186	4,40
FAI + Paracétamol	100 mg	150 (24%)	185 (0,5%)	4,75
FTm + Paracétamol	100 mg	<b>50 (74,74%)</b>	<b>60 (67,74%)</b>	4,45
Hépatisane + Paracétamol	25 ml	180 (09%)	187	4,28

A partir de ce test nous avons pu constater que dans ces conditions expérimentales, une dose unique des produits ne permet pas de protéger le foie contre l'intoxication provoquée par le paracétamol. Selon les valeurs des transaminases nous pouvons dire que l'extrait des feuilles de *A. leiocarpus* et le médicament de la référence n'ont pas donné une inhibition de l'effet toxique du paracétamol mais l'extrait de *T. macroptera* a donné une activité hépatoprotectrice significative avec 74,74% de protection par rapport au témoin traité avec l'eau et le paracétamol.

**Figure n°17** : Effets des extraits aqueux de *A. leiocarpus*, de *T. macroptera* et de l'Hépatisane sur l'hépatotoxicité provoquée par le paracétamol 500 mg/kg en 24h : Valeurs des transaminases (GPT et GOT)



E: Eau ; E+P: Eau + Paracétamol ; FAI+P: Extrait des feuilles de *A. leiocarpus* + Paracétamol ; FTm+P: Extrait des feuilles de *T. macroptera* + Paracétamol ; H+P: Hépatisane + Paracétamol ; Valeurs normales: GPT < 45 Unité internationale/ml ; GOT < 40 Unité internationale/ml.

**Tableau N°XXIII** : Effets des extraits aqueux de *A. leiocarpus*, de *T. macroptera* et de l'Hépatisane sur l'hépatotoxicité provoquée par le paracétamol: Valeurs du poids corporel, poids du foie et le poids relatif du foie.

<b>Lots traités</b>	<b>Poids corporel (g)</b>	<b>Poids foie (g)</b>	<b>Poids relatif foie (%)</b>
Eau seule	34,16	1,59	<b>4,65</b>
Eau + Paracétamol	32,28	1,34	<b>4,15</b>
FAI + Paracétamol	34,88	1,47	<b>4,21</b>
FTm + Paracétamol	30,77	1,42	<b>4,62</b>
Hépatisane + Paracétamol	28,56	1,16	<b>4,06</b>

Il n'y a pas de différence notable entre les poids relatifs des foies des souris des différents groupes.

**Tableau N°XXIV** : Effets des extraits aqueux de *A. leiocarpus*, de *T. macroptera* et de l'Hépatisane sur l'hépatotoxicité provoquée par le paracétamol: Résultats de modifications histologiques des foies

Traitements	Observation	Conclusion
<b>Dose/kg</b>		
Eau seule (25 ml)	Tissu hépatique reconnaissant par les traversées hépatocytaires et des vaisseaux. Ce tissu est le siège d'un discret lymphocytaire surtout important au niveau des espaces.	Normal.
Eau (25 ml) + Paracétamol	Fragment hépatique sur lequel nous pouvons noté une anisocaryose au niveau des hépatocytes. Certains hépatocytes contiennent des vacuoles lipidiques. Le tissu interstitiel et les espaces portes sont le siège d'un infiltrat inflaplasmocytaire et leucocytaire, aussi le cas d'hémorragie.	une hépatite subaiguë hémorragique avec une stéatose
FAI (100 mg) + Paracétamol	Un tissu hépatique dont les hépatocytes présentent des anisocarioses avec des surcharges lipidiques dans leur cytoplasme. Un tissu interstitiel qui est le siège d'une nécrose hépatique. Un infiltrat inflammatoire, lymphopatonycitaire, leucocytaire et une fibrose.	Une hépatite aiguë, nécrosée et hémorragique.
FTm (100 mg)+ Paracétamol	Un tissu hépatique avec l'aspect lésionnel identique en effet nous notons une phase de nécrose, d'hémorragie, une anisocariose des hépatocytes. Certaines cellules présentent des binucléations. Un important infiltrat inflammatoire, lymphopatonycitaire, leucocytaire. Un tissu interstitiel qui est le siège d'une nécrose hépatique.	Une hépatite aiguë congestive et nécrotique.
Hépatisane (25ml) + Paracétamol	Le tissu hépatique avait l'aspect lésionnel identique en effet nous notons une phase de nécrose, d'hémorragie, une anisocariose des hépatocytes. Un important infiltrat inflammatoire, lymphopatonycitaire, leucocytaire et une fibrose. Certaines cellules présentent des binucléations d'autres présentent des trous intranuléaires.	Une hépatite aiguë congestive et nécrotique.

Les modifications histologiques sont la preuve que l'administration d'une dose unique ne permet pas de protéger contre l'intoxication due au paracétamol.

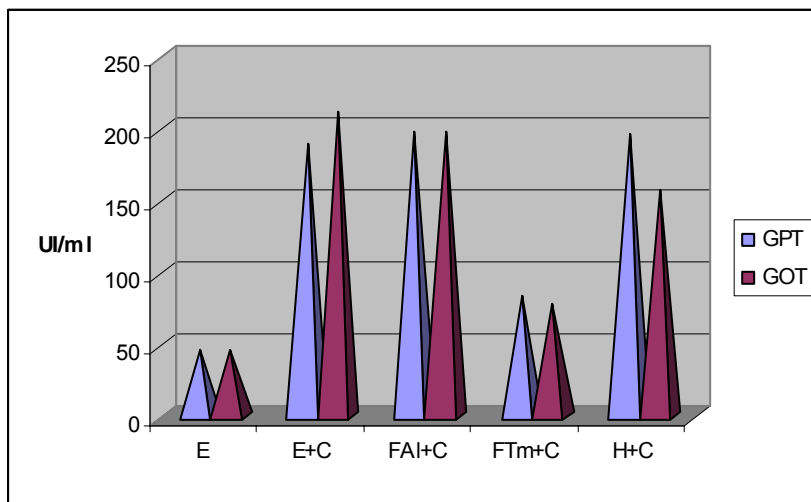
### 🌿 Effets des extraits sur l'hépatotoxicité provoquée par le tétrachlorure de carbone (CCl<sub>4</sub>)

**Tableau N°XXV** : Effets des extraits aqueux de *A. leiocarpus*, de *T. macroptera* et de l'Hépatisane sur l'hépatotoxicité provoquée par le Tétrachlorure de carbone (CCl<sub>4</sub>) à la dose de 7 µl/kg 24h : Valeurs des transaminases (GPT et GOT) et le poids relatif du foie. Avec entre parenthèse le pourcentage de protection par rapport au groupe qui a reçu l'eau et le Tétrachlorure de carbone.

Traitements	Doses/kg	ALAT (GPT) (UI/ml)	ASAT (GOT) (UI/ml)	Poids relatif foie (%)
Eau seule	25 ml	46	45	4,89
Eau + CCl <sub>4</sub>	25 ml	189	212	4,10
FAL + CCl <sub>4</sub>	100 mg	198	198 (6,6%)	4,29
FTM + CCl <sub>4</sub>	<b>100 mg</b>	<b>83 (56,08%)</b>	<b>78 (63,20%)</b>	<b>4,72</b>
Hépatisane + CCl <sub>4</sub>	25 ml	196	157 (25,94%)	4,43

A partir de ce test nous avons pu constater que dans ces conditions expérimentales, une dose unique des produits ne permet pas de protéger le foie contre l'intoxication provoquée par le Tétrachlorure de carbone. Selon les valeurs des transaminases nous pouvons dire que l'extrait des feuilles de *A. leiocarpus* et le médicament de la référence n'ont pas donné une inhibition de l'effet toxique du tétrachlorure de carbone par contre l'extrait de *T. macroptera* a donné une activité hépatoprotectrice avec 56% et 63% de protection par rapport au témoin traité avec l'eau et le tétrachlorure de carbone.

**Figure n°18 :** Effets des extraits aqueux de *A. leiocarpus*, de *T. macroptera* et de l'Hépatisane sur l'hépatotoxicité provoquée par le tétrachlorure de Carbone en 24h : Valeurs des transaminases (GPT et GOT)



E: Eau ; E + C: Eau + tétrachlorure de Carbone ; FAI + C: Extrait des feuilles de *A. leiocarpus* + tétrachlorure de Carbone ; FTm + C: Extrait des feuilles de *T. macroptera* + tétrachlorure de Carbone ; H + C: Hépatisane + tétrachlorure de Carbone  
**Valeurs normales:** GPT < 45 Unité internationale/ml ; GOT < 40 Unité internationale/ml.

**Tableau N°XXVI :** Effets de différentes doses (100, 200, 300mg/kg) des extraits aqueux de *A. leiocarpus*, de *T. macroptera* et de l'Hépatisane sur l'hépatotoxicité provoquée par le tétrachlorure de Carbone : Valeurs du poids corporel, poids du foie et le poids relatif du foie Valeurs du poids relatif du foie en 24h après l'hépatotoxicité provoquée par le tétrachlorure de Carbone

Lots traités	Poids corporel (g)	Poids foie (g)	Poids relatif foie (%)
Eau seule	36,49	1.62	<b>4.44</b>
Eau + CCl <sub>4</sub>	32.12	1.11	<b>3.46</b>
100mg FAI+CCl <sub>4</sub>	36.03	1.54	<b>4.27</b>
200mg FAI+CCl <sub>4</sub>	34,57	1.60	<b>4.63</b>
300mg FAI+CCl <sub>4</sub>	35.17	1.60	<b>4.55</b>
100mg FTm+CCl <sub>4</sub>	32.09	1.52	<b>4.74</b>
200mg FTm+CCl <sub>4</sub>	29,61	1.40	<b>4.73</b>
300mg FTm+CCl <sub>4</sub>	30,57	1,16	<b>3,80</b>
Hépatisane (1sachet/j) + CCl <sub>4</sub>	34.68	1.55	<b>4.47</b>
Hépatisane (2sachets/j) +CCl <sub>4</sub>	31,67	1,07	<b>3,38</b>

FAI Extrait des feuilles de *A. leiocarpus* ; FTm: Extrait des feuilles de *T. macroptera*

Il n'y a pas de différence notable entre les poids relatifs des foies des souris des différents groupes.

**Tableau N°XXVII** : Effets de différentes doses (100, 200, 300mg/kg) des extraits aqueux de *A. leiocarpus*, de *T. macroptera* et de l'Hépatisane sur l'hépatotoxicité provoquée par le tétrachlorure de Carbone : Résultats de modifications histologiques des foies après l'hépatotoxicité provoquée par le tétrachlorure de Carbone.

Traitements Dose/kg	Observation	Conclusion
Eau seule (25 ml)	Tissu hépatique reconnaissant par les traversées hépatocytaires et des vaisseaux. Ce tissu est le siège d'un discret lymphocytaire surtout important au niveau des espaces.	Normal.
Eau + CCl <sub>4</sub>	Un fragment hépatique avec un tissu hépatique sur lequel nous notons au niveau des hépatocytes des anisocarioses avec parfois des polynucléoles ou des intranucléaires. Le tissu interstitiel est le siège d'une nécrose et un infiltrat lymphoplasmocytaire et surtout leucocytaire	Une hépatite aiguë nécrosante.
100mg FAI+CCl <sub>4</sub>	Un tissu hépatique dont les hépatocytes présentent des anisocarioses avec des surcharges lipidiques dans leur cytoplasme ; Un tissu interstitiel qui est le siège de d'une nécrose hépatique. Un infiltrat inflammatoire, lymphopatonycitaire, leucocytaire et une fibrose.	Une hépatite aiguë, nécrosée et hémorragique.
200mg FAI+CCl <sub>4</sub>	Un fragment hépatique avec une anisocariose au niveau des hépatocytes dont certains noyaux sont troués et un infiltrat inflammatoire, lymphoplasmocytaire et leucocytaire avec quelques fois une nécrose et l'hémorragie.	Une hépatite subaiguë nécrosante et hémorragique.
300mg FAI+CCl <sub>4</sub>	Le tissu hépatique dont les hépatocytes présentent les anisocariose. Le tissu interstitiel et les espaces portes sont le siège d'un infiltrat inflammatoire riche en polynucléaire neutrophile; un foyer d'hémorragie.	Une hépatite subaiguë agressive.
100mg FTm+CCl <sub>4</sub>	Le tissu hépatique avec un aspect lésionnel identique en effet nous notons une phase d'hémorragie, une anisocariose des hépatocytes. Certaines cellules présentent des binucléations. Un important infiltrat inflammatoire, lymphopatonycitaire, leucocytaire.	Une hépatite aiguë congestive.
200mg FTm+CCl <sub>4</sub>	Un fragment hépatique avec des hépatocytes présentant des anisocarioses avec un infiltrat inflammatoire, lymphoplasmocytaire et leucocytaire associant à des zones d'hémorragie et nécroses.	Une hépatite subaiguë, nécrosante et hémorragique.
300mg FTm+CCl <sub>4</sub>	Le fragment hépatique ; au niveau des espaces interstitiels un infiltrat inflammatoire, lymphoplasmocytaire et leucocytaire.	Une discrète hépatite.

Les modifications histologiques sont la preuve que l'administration d'une dose unique ne permet pas de protéger contre l'intoxication due au tétrachlorure de Carbone. Seul le *T. macroptera* à la dose de 300 mg/kg a présenté une certaine protection.



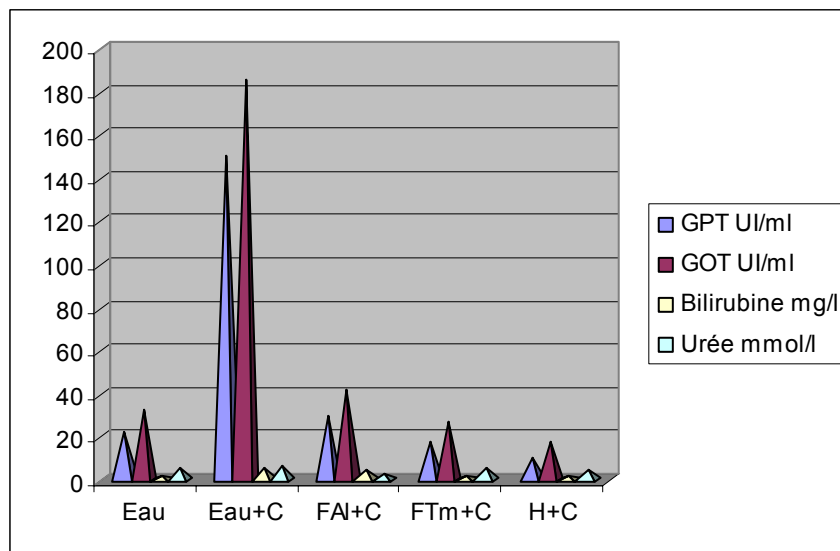
### 2.3.4.2.1.2. Test en chronique

**Tableau N°XXVIII** : Effets du traitement de 7 jours avec (100 mg/Kg/jour) d'extraits aqueux de *A. leiocarpus*, de *T. macroptera* et de l'Hépatisane sur l'hépatotoxicité provoquée par le tétrachlorure de Carbone : Valeurs des transaminases, de la Bilirubine et de l'urée après 48h de l'intoxication par le tétrachlorure de Carbone

Traitements	Doses/kg	ALAT (GPT) (UI/ml)	ASAT (GOT) (UI/ml)	Bilirubine (mg/l)	Urée (mmol/l)
Eau seule	7×25 ml	22	32	2,00	5,16
Eau + CCl <sub>4</sub>	7×25 ml	150	185	6,00	6,08
FAL + CCl <sub>4</sub>	700 mg	30 <b>(80%)</b>	42 (77%)	4,25 (29%)	2,63 (56%)
FTM + CCl <sub>4</sub>	700 mg	18 <b>(88%)</b>	27 (85%)	2,00 (66%)	5,37 (11%)
Hépatisane + CCl <sub>4</sub>	7×25 ml	10 <b>(93%)</b>	18 (90%)	2,00 (66%)	4,95 (18%)

A partir de ce test nous avons pu constater que tous nos deux extraits ont présenté une protection contre l'intoxication par le CCl<sub>4</sub> par rapport au témoin. Les extraits aqueux des feuilles des deux plantes à la dose de 100 mg/Kg de poids corporel pendant 7 jours ont donné une activité hépatoprotectrice significative avec 80% pour *A. leiocarpus*, 88% pour *T. macroptera* ; 93% pour Hépatisane à la dose journalière en prise unique de protection par rapport au témoin traité avec l'eau et le tétrachlorure de carbone. Ces pourcentages sont par rapport aux valeurs du GPT, plus spécifiques dans les affections hépatiques.

**Figure n°19** : Effets du traitement de 7 jours avec (100 mg/Kg/jour) d'extraits aqueux de *A. leiocarpus*, de *T. macroptera* et de l'Hépatisane sur l'hépatotoxicité provoquée par le tétrachlorure de Carbone : Valeurs des transminases, de la Bilirubine et de l'urée dans après 48h de l'intoxication par le tétrachlorure de Carbone



GPT: Glutamine purivique transaminase; Eau + C: Eau + Tétrachlorure de Carbone ; GOT: Glutamine oxaloacetate transférase ; FAI + C: Extrait des feuilles de *A. leiopcarpus* + tétrachlorure de Carbone ; FTm + C: Extrait des feuilles de *T. macroptera* + tétrachlorure de Carbone ; H + C: Hépatisane + tétrachlorure de Carbone.

Valeurs normales: GPT < 45 Unité internationale/ml; Bilirubine: 1,76 – 12,29 mg:L ; GOT < 40 Unité internatinale/ml; Urée: 2,50 – 7,50 mmol/l

**Tableau N°XXIX** : Effets du traitement de 7 jours avec (100 mg/Kg/jour) d'extraits aqueux de *A. leiocarpus*, de *T. macroptera* et de l'Hépatisane sur l'hépatotoxicité provoquée par le tétrachlorure de Carbone : Valeurs du poids corporel, poids du foie, de la rate et des reins et les poids relatifs du foie, de la rate et des reins, 48h après l'hépatotoxicité provoquée par le tétrachlorure de Carbone

Lots traités	PCI	P C (g)	P f (g)	Pr foie %	Pr rate (g)	Pr rate %	Pr reins (g)	Pr reins %
Eau seule	<b>40,23</b>	<b>39,48</b>	1,57	3, 97	0,26	0,66	0,50	1,26
Eau + CCl <sub>4</sub>	<b>27,80</b>	<b>27,34</b>	1,01	3,69	0,10	0,37	0,32	1,17
7x100mg FAI+ CCl <sub>4</sub>	<b>39,67</b>	<b>40,89</b>	1,87	4, 57	0,25	0,61	0,48	1,17
7x100mg FTm + CCl <sub>4</sub>	<b>38,54</b>	<b>37,07</b>	1,34	3, 61	0,17	0,46	0,28	0,75
Hépatisane + CCl <sub>4</sub>	<b>28,38</b>	<b>28,99</b>	1,09	3, 75	0,13	0,45	0,24	0,82

PC : Poids corporel ; Pf : Poids du foie ; Pr: Poids relatif. FAI+ CCl<sub>4</sub> : Extrait des feuilles de *A. leiocarpus* + tétrachlorure de Carbone; FTm + CCl<sub>4</sub>: Extrait des feuilles de *T. macroptera* + tétrachlorure de Carbone ; PCI : le poids corporel initial.

Il n'existe pas une variation significative entre le poids corporel initial et celui du poids après 7 jours.

Pour ce qui est le pourcentage des poids relatifs des organes cibles (foie, rate et reins), les valeurs obtenues par rapport au groupe témoin, ne nous permettent pas de faire une appréciation par rapport aux effets de nos extraits, d'autres études serait nécessaires.

Le tableau XXX se rapporte aux souris du test chronique avec le tétrachlorure de carbone.

**Tableau N°XXX** : Effets du traitement de 7 jours avec (100 mg/Kg/jour) d'extraits aqueux de *A. leiocarpus* (FAI), de *T. macroptera* (FTm) et de l'Hépatisane sur l'hépatotoxicité provoquée par le tétrachlorure de Carbone : Résultats de modifications histologiques des foies après l'hépatotoxicité provoquée par le tétrachlorure de Carbone en 48 heures.

Traitements en ml- mg/kg	Observation	Conclusion
Eau seule 25ml	Fragments des tissus hépatiques histologique non modifier.	Le tissu hépatique est normal.
Eau 25 ml + CCl <sub>4</sub>	Au niveau des hépatocytes des anisocarioses avec parfois des polynucléoles ou des intranucléaires.  Le tissu interstitiel, siège d'une nécrose et un infiltrat lymphoplasmocytaire et surtout leucocytaire	Une hépatique aiguë nécrosante.
7x100 mg FAI + CCl <sub>4</sub>	Un fragment hépatique dont le tissu hépatique, siège d'un léger infiltrat lymphocytaire, une absence d'atypie cytonucléaire	Un tissu hépatique subnormal.
7x 100 mg FTm + CCl <sub>4</sub>	Un tissu interstitiel siège d'un infiltrat surtout lymphocytaire groupé parfois en nappe	Un tissu hépatique subnormal.
Hépatisane 25 ml + CCl <sub>4</sub>	Le fragment hépatique avec quelques discrets intralymphocytaire au niveau des espaces portes et au niveau des tissus interstitiels	Un tissu hépatique normal.

A partir de ces résultats, nous constatons que les extraits aqueux des feuilles des deux plantes à la dose de 100 mg/Kg de poids corporel pendant 7 jours empêchent la nécrose et l'infiltrat lymphoplasmocytaire observés chez les souris traitées par nos extraits des deux plantes mais celles traitées avec l'eau et le tétrachlorure de carbone ont présenté une hépatique aiguë nécrosante. Les souris non intoxiquées et les souris traitées avec l'Hépatisane ont un tissu hépatique normale.

### **3. ANALYSES ET DISCUSSIONS**

Dans le cadre de notre étude, la revue de la littérature nous a permis l'identification de 188 espèces utilisées dans le traitement des affections hépatiques. Les feuilles, les racines et les écorces de tronc ont été les organes les plus cités. L'analyse des données de cette revue de la littérature nous a permis de sélectionner deux espèces en fonction de leur fréquence d'utilisation dans le traitement traditionnel des affections hépatiques.

Parmi les plantes les plus citées, *Cassia occidentalis* L., *Tamarindus indica* L. n'ont pas été retenues car elles ont déjà fait l'objet de beaucoup d'études. C'est aussi le cas de *Combretum glutinosum* DC. qui a déjà fait l'objet d'études au DMT (Souley., 2004). C'est ainsi que nous avons retenu *Anogeissus leiocarpus* et *Terminalia macroptera*. Les utilisations de ces deux plantes ont été vérifiées par une enquête ethnobotanique à Kolokani et à Dioïla.

Les enquêtes ethnobotaniques constituent des maillons les plus importants de la chaîne du processus qui conduira à terme à la mise au point d'un MTA.

L'objectif à atteindre est avant tout l'élaboration d'une pharmacopée traditionnelle, riche en recettes efficaces, largement documentées, facilement utilisables pour résoudre l'essentiel des problèmes de santé et de couverture sanitaire au Mali.

En onze jours, nous avons interrogé 45 thérapeutes traditionnels. Ceci a été possible grâce à la collaboration des associations des thérapeutes traditionnels d'une part et d'autre part par la présence d'un grand nombre de thérapeutes traditionnels disponible au niveau des deux zones d'enquête.

L'accessibilité et la disponibilité des thérapeutes traditionnels à collaborer avec le DMT ont été des facteurs déterminant pour la réalisation de ce travail.

Les entretiens menés individuellement en langue locale Bamanan ont permis de mieux échanger avec les thérapeutes traditionnels dans la discrétion et dans une langue qu'ils maîtrisent. Nous avons noté que sur les 45 thérapeutes interrogés dont 6 femmes, 57,72% avaient entre 40 – 60 ans, seulement 3,45% avaient moins de 40 ans et 3,45% avaient plus de 100 ans.

Les enquêtes ont montré que les organes de ces deux plantes sont utilisés en thérapeutique, principalement les feuilles et les racines en décoction.

Les feuilles de *Anogeissus leiocarpus* et celles de *Terminalia macroptera* sont dans la plus part des cas utilisées contre l'ictère (sous forme de boisson et bain

corporel par la majorité des thérapeutes). Par contre les racines de *Terminalia macroptera* servent surtout au traitement des vulvo-vaginites infectieuses, des conjonctivites et des brûlures.

Nos études expérimentales ont porté sur la recherche des différents groupes chimiques, l'activité antiradicalaire, la toxicité aiguë, l'activité hépatoprotectrice par la détermination des transaminases, la bilirubine et l'urée, la masse des organes et l'histologie du foie des souris,

Nous avons effectué nos extractions sur les différents organes des deux plantes en fonction des indications de la médecine traditionnelle (décocté à 10%) lors de l'identification des plantes, c'est ainsi que nos travaux ont concerné l'étude du décocté à 10%. La pertinence de ce choix a été confirmée par les différents rendements obtenus allant de 12 à 25%.

Le criblage phytochimique des différents échantillons a montré la présence des grands groupes chimiques suivants :

✿ Les leucoanthocyanes, des tanins dans toutes les parties des deux plantes ce qui confirme des résultats déjà reportés par rapport à la richesse des plantes de la famille des combrétacées en tanins (De Pasquale et al., 1995 ; Harbone, 2005)

✿ Selon Harbone en 2005 les feuilles et écorces de tronc de *Anogeissus leiocarpus* sont riches en tanins, alcaloïdes, flavonoïdes et saponosides cependant nous n'avons pas obtenu des alcaloïdes ce qui pourrait expliquer par la période de récolte ou la provenance de l'échantillon.

Les éllagitanins responsables de l'activité antimicrobienne ont été isolés dans l'extrait éthanolique des racines de *Terminalia macroptera* (Silva et al., 1997) qui pourraient justifier son utilisation dans le traitement des Infections sexuellement transmissibles comme signalé lors des enquêtes. L'utilisation de cette plante dans les vulvo-vaginites se justifie également par les résultats obtenus par Sanon, et al., 1997 sur les extraits aqueux de racines de la même plante.

✿ La présence des saponines dans la poudre de racines de *T. macroptera* confirme les résultats obtenus par Sanon. et al. en 2003 Ces constituants sont peu abondants dans les feuilles de *Terminalia macroptera*.

✿ Les composés réducteurs ne sont présents que dans les feuilles et écorces de tronc de *Anogeissus leiocarpus*.

Les flavonoïdes à génines flavoniques se sont révélés nettement positifs dans les écorces de tronc de *A. leiocarpus*, les écorces de racines et les racines de *T. macroptera*.

Les polyuronides (mucilages) ou encore les gommes sont des polysaccharides, assurant la rigidité des parois cellulaires des végétaux supérieurs et en protégeant ainsi les tissus contre la déshydratation (Sanogo, 1999a). Selon (Hostettmann et al., 1996) plusieurs espèces de Combrétacées ont des gommes dont la composition est similaire à celle de la gomme arabique. Seuls les échantillons de *Terminalia macroptera* ne contenaient pas de polyuronides. Les oses et les holosides peuvent avoir des effets hémostatiques, ce qui justifie l'utilisation traditionnelle de nos échantillons dans le traitement des blessures ; des plaies, des blessures et des bronchites (Bruneton, 1993).

La présence des coumarines peut conférer à la plante des propriétés anticoagulantes (Bruneton, 1993). Ce qui pourrait justifier les utilisations traditionnelles des feuilles et écorces de tronc de *Anogeissus leiocarpus*, écorces de racines et de racines de *Terminalia macroptera* dans le traitement des plaies lors de l'enquête.

Nos échantillons contiennent des stérols, des triterpènes et des saponosides peuvent être responsables de leur activité anti-inflammatoire (Bruneton, 1993)., les extraits de ces plantes peuvent donc lutter contre l'inflammation associée aux affections hépatiques.

Nous avons constaté l'absence des anthracénosides libres et combinés, des alcaloïdes, des caroténoïdes et des hétérosides cyanogénétiques dans les poudres des deux plantes.

La CCM nous a permis de mettre en évidence d'autres constituants tels que les flavonoïdes, les stérols et les triterpènes dans les feuilles des deux plantes. Les tâches et les fluorescences jaunes après la révélation des chromatogrammes avec  $AlCl_3$  nous informent sur la présence des flavonoïdes qui n'avaient pas été observés avec les réactions en tubes.

L'observation des chromatogrammes des extraits de la plante à l'UV nous a permis de noter la présence des constituants UV actives à 254 nm ; des fluorescences à 366 nm. La révélation avec le réactif de Godin, le chlorure d'Aluminium et le chlorure ferrique nous a permis de confirmer la présence de

plusieurs composés notamment les tanins, les flavonoïdes, les stérols et les triterpènes.

Pour l'évaluation des activités pharmacologiques, le test antioxydant a concerné tous nos extraits mais pour les tests *in vivo* nous avons travaillé sur les décoctés des feuilles des deux plantes.

Le test antioxydant effectué sur plaque de CCM par la méthode de la réduction du DPPH a présenté de nombreuses tâches antiradicalaires dans tous les extraits. C'est l'extrait des feuilles de *T. macroptera* qui a été le plus actif avec 7 spots de zones d'activité dans le système de solvant Butanol - Acide acétique - Eau (60 :15 :25) comme reporté sur le chromatogramme de la figure n°16 de la page 117.

L'activité antioxydante de ces extraits pourrait s'expliquer par leur richesse en substances polyphénoliques comme les tanins, les flavonoides. Si nous faisons ici une relation structure activité, la plupart des tâches qui se colorent en bleu noirâtre avec le réactif spécifique des tanins (solution de FeCl<sub>3</sub>), décolorent aussi la solution de DPPH. De nombreuses études ont déjà montré les propriétés antioxydantes des tanins (Ohmishi et al., 1994), des flavonoïdes, des anthocyanes et des leucoanthocyanes (Madhavi et al., 1996 ; Cavin, 1999 ; Bruneton, 1993). En outre, les flavonoïdes et les tanins sont des piègeurs de radicaux libres empêchant des lésions cellulaires. D'autres propriétés leur sont attribuées. En outre, les flavonoïdes, comme certaines substances polyphénoliques, les anthocyanes des extraits aqueux possèdent la propriété de diminuer la perméabilité des capillaires sanguins, et renforcent leur résistance. Les tanins quant à eux ont un effet vasoconstricteur sur les petits vaisseaux superficiels car augmentent le tonus veineux et stabilisent le collagène (Bruneton, 1993).

Pour la vérification de l'innocuité des deux plantes, les extraits aqueux de leurs feuilles n'ont pas entraîné des phénomènes d'intoxication chez les souris jusqu'à 2 g d'extraits qui correspondaient à 8 g de poudre de *A. leiocarpus* et de 9 g de celles de *T. macroptera* par kilogramme de poids corporel des souris.

Pour l'évaluation de l'activité hépatoprotectrice, en ce qui concerne le protocole expérimental et des agents hépatotoxiques, nous avons utilisé le paracétamol et le tétrachlorure de carbone, ces deux produits sont reconnus pour leur capacité de provoquer une augmentation des transaminases et des



modifications histopathologiques au niveau du foie (Fleurentin et Joyeux, 1990). La capacité de prévention de ces lésions hépatiques est un indicateur largement utilisé pour évaluer l'action hépatoprotectrice des médicaments en général.

Par la suite nous avons retenu le tétrachlorure de carbone en raison de sa capacité d'induction de pathologies rencontrées en clinique : une hépatite virale semblable à celle chez l'homme nécrose, sténose, cirrhose, surtout une hépatite virale semblable à celle chez l'homme et réversible ; en plus il est le toxique le plus communément utilisé en littératures scientifiques (Fleurentin et Joyeux, 1990).

Dans nos premiers essais, effectués en aigu (administration d'une dose unique des extraits avant l'intoxication), nous avons constaté qu'une administration préventive d'une dose unique des extraits ne permet pas de protéger le foie contre une intoxication provoquée par le paracétamol à la dose de 500 mg/kg et de tétrachlorure de carbone à la dose de 7 µl/kg comme le démontrent les valeurs très élevées des transaminases et la destruction des cellules hépatiques. Dans le test en aigu, seul le décocté des feuilles de *T. macroptera* à la dose de 100m/kg a démontré une protection (74%) contre l'intoxication par le paracétamol et de (56%) contre le tétrachlorure de carbone selon les valeurs des GPT.

Dans un second temps, nous avons effectué un test chronique (administration répétée de doses des extraits avant l'intoxication), proche du mode d'emploi traditionnel des extraits de plantes. Dans le test chronique, les extraits aqueux des feuilles des deux plantes à la dose de 100 mg/Kg de poids corporel pendant 7 jours ont donné une activité hépatoprotectrice significative avec 80% pour *A. leiocarpus*, 88% pour *T. macroptera*. L'Hépatisane utilisé comme médicament de référence à la dose thérapeutique conseillée au niveau du DMT (deux sachets/jour pendant une semaine) protège les hépatocytes à 93 % par rapport au témoin traité avec l'eau et le tétrachlorure de carbone. Cette protection s'explique par la diminution des transaminases, de la bilirubine et les structures hépatiques presque normales des cellules hépatiques. Il a été démontré que la normalisation du taux des transaminases correspond à une guérison du parenchyme hépatique et une régénération des hépatocytes (Thabrew et al., 1987).

C'est ainsi que nous avons pu constater que l'administration répétée des extraits aqueux de *Anogeissus leiocarpus*, *Terminalia macroptera* et de *Combretum micranthum* protègent contre l'hépatotoxicité provoquée par le CCl<sub>4</sub> contrairement à une dose unique des mêmes extraits, excepté l'extrait de *Terminalia macroptera*. La protection des cellules hépatiques a été observée aussi bien par la diminution du taux des transaminases que par les paramètres histologiques. La diminution des transaminases est une preuve d'action hépatoprotectrice, dans la mesure où à la suite de lésions induites par le CCl<sub>4</sub> nous assistons à une augmentation substantielle des valeurs des transaminases (GPT et GOT) comme signe évident de lyse cellulaire et de perte d'intégrité fonctionnelle de la membrane des hépatocytes (Drotman et Lawhorn, 1978). La diminution des lésions morphologiques induites par le CCl<sub>4</sub> pourrait être le signe d'une réparation des hépatocytes, un renforcement du parenchyme, suite au traitement par les extraits.

Ces résultats concordent avec ceux observés lors de l'étude de l'activité hépatoprotectrice de l'extrait aqueux de *Entada africana* : l'extrait aqueux à la dose de 100 mg/kg pendant 7 jours protègent le foie des lésions hépatiques induites par le tétrachlorure de carbone en 24h, par contre l'administration en aiguë de la dose unique de 1000 mg/kg du même décocté de la plante non seulement ne protège pas le foie, mais tend à provoquer une hépatotoxicité (Sanogo, 1998b, Sanogo 1999b). D'autres auteurs travaillant sur les effets des extraits de plantes hépatotropes, ont démontré que les extraits de *Rosemarinus officinalis*, *Silybum marianum* et la silymarine agissent mieux en préventif et sont dépourvus d'effet thérapeutique en traitements aigus (Fleurentin et Joyeux, 1990).

Au cours du suivi des souris avec la dose de 100 mg/Kg pendant une semaine nous n'avons pas noté une augmentation de la masse corporelle chez le groupe témoin par rapport aux groupes traités. Pour ce qui est des poids relatifs des organes cibles (foie, rate et reins), les valeurs obtenues par rapport au groupe témoin, ne nous permettent pas de faire une appréciation par rapport aux effets de nos extraits, d'autres études seraient nécessaires.

Pour ce qui est des relations doses-effets, une étape indispensable pour rendre compte de l'activité pharmacologique d'une substance, nous avons effectué une étude de la relation doses-effets des extraits des feuilles de *Anogeissus*

*leiocarpus* et *Terminalia macroptera*, c'est ainsi que nous avons pu constater une relation dose effet, surtout par rapport aux modifications histologiques au niveau du foie des souris traitées par nos extraits. D'autres études ont déjà démontré une action hépatoprotectrice dose-dépendante d'extraits aqueux de plantes, c'est le cas des racines de *Cochlospermum tinctorium* et de *Entada africana* (Diallo et al., 1990 ; Sanogo, 1998b)

Les résultats obtenus nous ont également permis de faire une étude comparative de l'activité hépatoprotectrice des extraits aqueux des feuilles de *Anogeissus leiocarpus*, *Terminalia macroptera*) et de *Combretum micranthum* (Hépatisane MTA du DMT) que nous avons utilisé de référence. De la même manière, une étude comparative réalisée chez la souris intoxiquée par le CCl<sub>4</sub>, a montré une activité hépatoprotectrice significative des extraits de *Cochlospermum tinctorium*, *Rosemarinus officinalis*, *Peumus boldus* et *Eupatorium cannabinum*, classés par ordre d'effet croissant avec la silymarine de *Silybum marianum*, utilisée comme produit de référence et active à la dose de 100mg/kg (Fleurentin et Joyeux, 1990).

Dans le domaine de la recherche des effets hépatoprotecteurs des plantes issues de la médecine traditionnelle, afin que les résultats puissent déboucher sur les usages thérapeutiques ou être compatibles avec l'usage traditionnel, il serait judicieux de limiter à la dose maximale de produit administré en une seule fois à 1500 ou à 2000 mg/kg en drogue sèche. Pour l'étude des extraits des deux plantes, nous avons administré en une fois les doses de 100, 200 et 300 mg/kg d'extraits correspondant environ à 1/3 et 1/4 de 1500 ou à 2000 mg/kg en drogue sèche. Si nous considérons aux doses totales administrées en une semaine, 700 mg/kg d'extraits (7x100 mg/kg), celles ci correspondent à 2800 mg de poudre pour les feuilles de *Anogeissus leiocarpus* et 3000 mg/kg pour les feuilles de *Terminalia macroptera*.

Le rapport entre les doses actives et les doses traditionnelles (calculé en divisant dose active en expérimentation par la dose utilisée en thérapeutique), plus ce rapport tend vers 1, plus les correspondances entre dose en médecine humaine et en pharmacologie sont semblables ; à l'inverse lorsque ce rapport tend vers 100 l'intérêt des résultats pharmacologiques pour un usage thérapeutique est limité (Fleurentin et Joyeux, 1990)

L'eau semble être un meilleur solvant pour extraire la majorité des constituants chimiques responsables des différentes activités aussi bien *in vitro* que *in vivo*, ce qui justifie la pertinence de la forme traditionnelle d'utilisation. Les substances polyphénoliques solubles dans l'eau, avec des propriétés antiradicalaires pourraient également expliquer les propriétés hépatoprotectrices des extraits des deux plantes et de l'Hépatisane. Les propriétés hépatoprotectrices des tanins, des saponines, des stéroïdes et des triterpènes ont déjà été reportées (Sanogo et al., 1998b ; Germanò, et al. 1999 ; Germanò, 2001). Il n'est pas non plus exclu une synergie d'action entre les différents constituants chimiques solubles dans l'eau.

Les deux plantes ont déjà fait l'objet de nombreuses études scientifiques par rapport aux propriétés pharmacologiques utiles pour la prise en charge des affections hépatiques :

Dans ce cas, les études antérieures les extraits hydroéthanoliques des feuilles, d'écorces de tronc et de racines de *Anogeissus leiocarpus* et de *Terminalia macroptera* ont montré des activités antifongiques sur vingt champignons pathogènes (10 filamenteux : *Aspergillus fumigatus*, *Trichophyton mentagrophyte*, *Botrytis cinera*, *Trichoderma viride*, *Microsporium gypseum*, *Trichophyton rubrum*, *Microsporium nanum*, *Scopulariopsis brevicaulis*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides* et 10 non filamenteux : *Candida krusei*, *Candida parapsilosis*, *Candida tropicalis*, *Candida zeylanoides*, *Geotrichum candidum*, *Rhodotorula rubra*, *Cryptococcus neoformans*, *Candida glabrata*, *Candida albicans*, *Candida guilliermondii*). L'activité antibactérienne a été testée aussi *in vitro* des extraits méthanoliques 10% des feuilles de *Anogeissus leiocarpus* contre *Haemophilus influenzae* (six espèces), *Staphylococcus aureus* (cinq espèces), *Streptococcus pneumoniae* (trois espèces), *Streptococcus pyogenes* (huit espèces) et *Moraxella catarrhalis* (cinq espèces) responsables des infections respiratoires. Cette activité pourrait s'expliquer par la présence des différents constituants notamment les tanins et d'autres substances polyphénoliques (Sanogo et al., 1998a).

Le décocté chaud des écorces de racines de *Terminalia macroptera* administré par voie orale à la dose d'une à deux tasses/jour pour les enfants et trois à quatre tasses/jour pour les adultes et faire un bain corporel deux fois/jour jusqu'à disparition complète des symptômes ont montré une bonne activité

antimalariale. Les alcaloïdes peuvent être responsables en particulier de l'effet antimalarial (Sanon et al., 2003).

Ces différentes propriétés déjà reportées sur les deux plantes et nos résultats apportent une justification à l'utilisation traditionnelle des extraits aqueux des feuilles de *Anogeissus leiocarpus*, de *Terminalia macroptera* dans la prise en charge de certaines affections hépatiques comme le *Combretum micranthum*.

#### 4. CONCLUSION

Les affections hépatiques par leur fréquence et leur impact sur la santé publique méritent une prise en charge de qualité.

La médecine traditionnelle reste encore le premier recours de la grande majorité des maliens, principalement pour la prise en charge des affections hépatiques.

Au terme de notre étude, il ressort de la revue de la littérature que les plantes médicinales de la flore africaine occupent une place importante dans le traitement des affections hépatiques.

L'enquête ethnobotanique auprès des tradithérapeutes a permis de confirmer la fréquence d'utilisation des deux plantes dans des syndromes ictériques. Il est également ressorti que les feuilles en décoction constituent la partie des deux plantes les plus utilisées en thérapeutique contre l'ictère en boisson et bain corporel par la majorité des thérapeutes traditionnels.

Ces informations ethnobotaniques, nous ont permis de travailler uniquement sur les extraits aqueux (décocté 10%) pour l'évaluation de l'activité hépatoprotectrice.

Notre travail nous a ainsi permis une meilleure connaissance des constituants chimiques (tanins, oses, et holosides, saponosides etc.) des extraits des différents organes, de connaître les extraits les plus riches en constituants antiradicalaires principalement les tanins, les flavonoides.

Notre travail nous a permis de confirmer l'innocuité des extraits aqueux des deux plantes, d'apporter une preuve biologique mesurable de l'activité hépatoprotectrice des décoctés des feuilles de *Anogeissus leocarpus*. et des feuilles de *Terminalia macroptera*.

Parmi les deux plantes, les extraits aqueux des feuilles de *Terminalia macroptera* ont présenté un résultat plus significatif par rapport aux feuilles de *Anogeissus leocarpus*. En outre, d'autres propriétés connues des extraits aqueux de *Terminalia macroptera* sont un atout supplémentaire pour le traitement des affections hépatiques.

La richesse des extraits aqueux des deux plantes en substances capables d'expliquer les propriétés anti-radicalaires et l'activité hépatoprotectrice des deux plantes est une étape importante dans la perspective de mise au point d'un phytomédicament à partir des extraits aqueux de *Terminalia macroptera*.

Nous espérons, avec nos résultats, avoir participé à la valorisation de la médecine traditionnelle pour parvenir à la disponibilité de médicaments à base de plantes médicinales locales, efficaces et accessibles pour le traitement des affections hépatiques.

## 5. RECOMMANDATIONS

A la fin de nos travaux, nous recommandons :

### Au DMT

- 🌿 Activer un laboratoire d'analyse Biomédicale au sein du DMT afin de rendre rapidement disponible les résultats des analyses.
- 🌿 Une étroite collaboration avec les spécialistes médicaux pour une meilleure exploitation de la médecine traditionnelle et des plantes médicinales.
- 🌿 La poursuite des investigations sur *Anogeissus leiocarpus* et *Terminalia macroptera* qui sont utilisés dans nos localités.
- 🌿 L'étude des écorces de tronc de *Anogeissus leiocarpus*, des écorces de racines de *Terminalia macroptera* et des racines de *Terminalia macroptera* sur l'activité hépatoprotectrice qui pourrait être utile dans la prise en charge des affections hépatiques.
- 🌿 La poursuite des investigations sur les autres maladies traitées avec les deux plantes par les tradipraticiens. Enfin, une étude clinique pour la mise au point d'un médicament traditionnel amélioré.

### Au Ministère de la Santé

- 🌿 Investir pour la revalorisation de la médecine traditionnelle, l'un de nos patrimoines culturels.
- 🌿 Une campagne continue d'information, d'éducation et de sensibilisation de la population pour une utilisation rationnelle de notre environnement.
- 🌿 La nécessité de financer des études de ce genre sur d'autres plantes afin de permettre au DMT de pouvoir disposer davantage de médicaments traditionnels améliorés.



## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

Adjanohoun E. J., Ahyi A. M. R., Ake Assi L., Dicko Dan L., Daouda H., Delmas M., Souza de S., Garda M., Guinko S., Kayonga A., N'Golo D., Raynal J. L., Saadatou M., (1989). Les voies des enquêtes ethnobotaniques pour les pharmacopées africaines. Médecine traditionnelle et pharmacopée. Bulletin de liaison. Vol 3. n°1.

Adjanohoun E. J., Ake Assi L., Floret J. J., Guinko S., Koumaré M., Ahyi A. M. R., Raynal J., (1978). Médecine traditionnelle et Pharmacopée, Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques au Mali ACCT, Paris. 291p.

Agarwal M., Srivastava VK., Saxena KK., Kumar A., Hepatoprotective activity of *Beta vulgaris* against CCl<sub>4</sub> induced hepatic injury in rat; FITOTHERAPIA 2006, 7, 92 – 93.

Ake Assi L. E. J., Ahyi A. M. R., Ake Assi L., Dicko Dan L., Daouda H., Delmas M., Souza de S., Garda M., Guinko S., Kayonga A., N'Golo D., Raynal J. L., Saadatou M., (1978). Contribution à l'identification et au recensement des plantes utilisées dans la médecine traditionnelle et la pharmacopée en Empire centrafricain 178p.

Anderson C.M., Halleberg A., et Hogberg T., (1996). Advances in the development of pharmaceutical antioxydants. Adv. Drug. Res 28, pp 65 – 180.

Aouissa Etiann, (2002). Etude des activités biologiques et de la toxicité de l'extrait aqueux des feuilles de *Mangifera indica* L. Thèse de Pharmacie, 130p.

Basdevant Arnaud., Laville Martine., Lerebours Eric., (2001). Traité de nutrition clinique de l'adulte 200p.

Boullard B, (2001). Dictionnaire, plantes médicinales du monde, réalités & croyances. Editions ESTEM. 636p.

Bruneton J, (1993). Pharmacognosie. Phytochimie. Plantes médicinales. Ed. 2, Lavoisier, Paris 895p.

Burkill H. M. (1985). The useful plants of west tropical africa. Royal botanic gardens Vol. 1, kew, 777p.

Carlo G. D., Mascolo N., Izzo A. A., Capasso F., (1999). Flavonoïds : old and new aspects of a class of natural therapeutic drugs. Life Sciences, Vol. 65, N° 4, 337 – 353.

Cavin A, (1999). Investigations phytochimiques de trois plantes indonésiennes aux propriétés antioxydantes et antiradicalaires. *Tinospora crisp* (Ménispermacées), *Meremia emarginita* (Convolvulacées) et *Orophea enneandra* (Annonacées), thèse de doctorat, Lausanne, 243p.

Chenu et Ake Assi, (1987). Plantes médicinales tropicales et ivoiriennes 240p.

Chevalley I, (2000). Contribution à l'étude phytochimique des Safracées : Isolement d'antioxydants à partir de *Saxifraga stellaris* L. et *Saxifraga cuneifolia* L. et d'un composé antifongique de *Ribes rubum* L. Thèse de doctorat, Lausanne, 28 – 29p.

Cowan M. J. (1999). Plant products as antimicrobial agents. Clinical microbiology reviews, vol. 12, n° 4, 564 – 582.

De Pasquale R., Germano' M.P., Keita A., Sanogo R, Iauk , L., (1995) Antiulcer activity of *Pteleopsis suberosa*, *Journal of Ethnopharmacology* 47, 55-58.

Dhawan B. N. and Srimal R. C., (1997). Laboratory Manual for Pharmacological Evaluation of Natural Products, UNIDO ICS.

Diallo B., Fieggel C., Joyeux M., Van Haelen-Fastre R., Van Haelen M., Roland A., Fleurentin J., (1990). Hepatoprotective effects of *Cochlospermum tinctorium* rhizomes; identification of some actives constituents. Actes du 1er colloque Européen d'Ethnopharmacologie, Metz, 22-25, 1990, pp 351-353.

Diallo D, (2000). Ethnopharmacological survey of medicinal plants in Mali and phytochemical study of four of them: *Glinus oppositifolius* (Aizoacées), *Diaspyros abyssinica* (Ebenacées), *Entada africana* (Mimosacées), *Trichilia emetica* (Meliacées), these de doctorat, Lausanne, Suisse, 221p.

Dieng C. (1998). Contribution à l'étude de l'activité anti-inflammatoire des écorces de *Khaya senegalensis* (Derr.) A. Juss (Méliacées). Thèse de Pharmacie, Dakar 109p.

Dobresco Dumitro., (1977). Pharmacodynamie 2ème Edition révisée Bucarest. 540p.

Drotman R.B. et Lawhorn G.T. (1978). Serum enzymes as indicators of chemical induced liver damage. *Drug. Chem. Toxicol.* 1, 163-171.

Fernandez C., (1988). Des plantes qui nous ont guéris 208p.

Flammarion Médecine – science, 165 – 177p.

Flammarion, (2001). Dictionnaire de médecine. Edition ISBN, France.

Fleurentin, J. and Joyeux M., (1990). Les tests *in vivo* et *in vitro* dans l'évaluation des propriétés antihépatotoxiques des substances d'origine naturelle. Actes du 1<sup>er</sup> Colloque Européen d'ethnopharmacologie, Met 3 22 – 25 mars 1991. Le tétrachlorure de Carbone.

Fortin, (1988). Les plantes médicinales du Sahel 280p.

Germanò M. P., Sanogo, R , Costa, C. Fulco, R., . D'Angelo.V., Torre, E.A., Viscomi, M.G., De Pasquale R. (1999) Hepatoprotective properties in rat of *Mitracarpus scaber* (Rubiaceae) *Journal of Pharmacy and Pharmacology* Vol. 51, 729 – 734.

Germano' M. P., D'Angelo V., Sanogo, R. Morabito, A., Pergolazzi, S., De Pasquale R. (2001) Hepatoprotective activity of *Trichilia roka* on carbon tetrachloride-induced liver damage in rats, *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, Vol. 53, 1569-1574.

GTZ, (1992). Pharmacopée nationale des plantes traditionnelles au Niger 243p.

Harbone JB (2005). Phyto-chemical method. London : Chapman & Hall.

Haslam E., Lilly, T. H., Cai, Y., Martin, R., and Magnolato (1989). Traditional herbal medicine – The role of polyphenols. *Planta Med.* 55, 1 – 6.

Hikino H., Kiso Y., Hatano T., Yoshida T and Okuda T., (1985). Antihépatotoxique actions of tannins. *J. Ethnopharmacol.* 14, 19 – 29.

Hoffmann G., (1963). *Les animaux de laboratoire (Précis)*

Hostettmann K., Chinyanganya., Maillard., Woldfender J. L., (1996). *Chemistry, biological and Pharmacological properties of african medicinal plants*, University of Zimbabwe Publication ; Harare, 327p, pp 121 – 139.

<http://cgi.befr.ebay.be/ws/eBayISAPI.d11?ViulItem&tem=7230716754>

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Glutathion\\_peroxydase](http://fr.wikipedia.org/wiki/Glutathion_peroxydase)

<http://sm.coppier.free.fr/additifs/complement.php3>

[http://www.anostore.com/fiche\\_produit.php?languFR&id=FF11](http://www.anostore.com/fiche_produit.php?languFR&id=FF11)

<http://www.aromavie.site.voilà.fr/page3html>

<http://www.biam2.org/sub1812.htm>

<http://www.biam2.org/sub2129.htm>

<http://www.chu-rouen.fr/ssf/prod/coumarines.html>

[http://www.Koulouba.pr.ml/article\\_ev.php3?id\\_article=727](http://www.Koulouba.pr.ml/article_ev.php3?id_article=727)

<http://www.lecommuniquésante.ch/FR/Article.asp?id=18>

[http://www.passeportsante.net/fr/solution/plantesSupplements/Fiche.aspx?doc=p\\_hytostrogenes\\_ps](http://www.passeportsante.net/fr/solution/plantesSupplements/Fiche.aspx?doc=p_hytostrogenes_ps)

<http://www.santetropicale.com/kiosque/man/5011htm#9>

Iserin Paul., (2001). Larousse, encyclopédie des plantes médicinales : identification, préparation soins. 335p.

Jeffrey B. Harborne and Herbert Baxter (1995). *Phytochemical Dictionary A Handbook of Bioactive compounds from plants* 791p.

Jeon T. C., Kim H. J and Park J., (1997). Protective effect of red Ginseng saponins against Carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity in Sprague Dawley rats. *Planta Med.* 63, 136 – 140.

Katembe Balkissa G, (2003). L'hépatite C chez les donneurs de sang et les malades du Sida à Bamako. Thèse de Pharmacie 102p.

Keïta R. M. (2002). Etude de l'activité antifongique et antibactérienne de 14 plantes utilisées dans le traitement traditionnel des I.S.T. Thèse de pharmacie, Bamako, 130p.

Konaté Nouhoum (2005). Etude de la consommation des médicaments traditionnels améliorés dans le cercle de Kadiolo. Thèse de Pharmacie 150p.

Mahaman Daddy Gaoh Saadatou (2005). Etude de deux recettes utilisées dans le traitement traditionnel de la dysménorrhée au Mali. Thèse de Pharmacie 119p.

Malgras D, (1992). Arbres et arbustes guérisseurs des savanes maliennes. Ed. Karthala et ACCT, 478p.

Morhr W., Wild A., (1976). *Arzneim. Forsch.*, 10, 26p.

Okpekon T., Yolou S., Gleye C., Roblot F., Loiseau P., Bories C., Grellier P., Frappier F., Laurens A., Hocquemiller R., (2004). Antiparasitic activities of medicinal plants used in Ivory Coast. *Journal of Ethnopharmacology* 90 (2004) 91 – 97.

Pousset J. L. (2004). *Plantes médicinales d'Afrique. Comment les reconnaître et les utiliser ?* Edisud, Aix-en-provence, 287p.

Roujeau J.C. et coll (1995). Medication use and the risk of Stevens-Johnson syndrome or Toxic Epidermal Necrolysis. *N. Engl. J. Med.* 333 : 1600-1607.

Sanogo A. (1999a). Contribution à l'étude phytochimique des gommés et leur commercialisation au Mali. Thèse de Pharmacie, Bamako, 91p.

Sanogo R. (1999b): « *Farmacognosia e Farmacodinamia di piante adoperate nella Medicina Tradizionale del Mali* », en Français : "Pharmacognosie et Pharmacodynamie de plantes utilisées en Médecine Traditionnelle au Mali". Thèse de doctorat de recherche en (Ph.D) en Pharmacognosie auprès du Département de Pharmaco-Biologie, Faculté de Pharmacie de Messine (Italie).

Sanogo R., Crisafi G., Germanò M. P., De Pasqual R. and Bisignano G., (1998a). Evaluation of Malian Traditional Medicines: Screening for Antimicrobial Activity. *Phytotherapy Research*, Vol. 12, S154 – S156 p.

Sanogo R., Germanò M. P., D'Angelo V., Guglielmo M., De Pasquale R., (1998b) Anti-Hepatotoxic Properties of *Entada africana* Guil. et Perr. (Mimosaceae). *Phytotherapy Research* Vol. 12, S157-S159.

Sanon I, (1997). Formes cliniques du paludisme grave, en milieu hospitalier pédiatrique à Ouagadougou. Cahier « Santé » 7, 13 – 17

Sanon S., Ollivier E., Azas N., Mahiou V., Gasquet M., Ouattara C. T., Nebie I., Traoré A. S., Esposito F., Balansard G., Timon-David P. and Fumoux F., (2003). Ethnobotanical survey and in vitro antiplasmodial activity of plants used in traditional medicine in Burkina Fasso .*J. of Ethnopharmacology* 86 (2003) 143 – 147.

Schéma du foie : (<http://www-sop.inria.fr/html>)

Schiatti P. Selva D. Arrigoni Martelli E., (1970). *Bulletino chimico farmaceutico*, 109, 8 – 33.

Silva O., Duarte A., Pimentel M., Viegas S., Barroso H., Machado J., Pires I., Cabrita J., Gomes E., (1997). Actimicrobial activity of *Terminalia macroptera* root. *Journal of Ethnopharmacology* 57 : 203 – 207.

Souley Boubacar Amadou, (2004). Etude de la phytochimie et des activités biologiques de *Combretum glutinosum* Perr. ex DC (Combretacées), 124p.

Tangara Oumar, (2004). Co-infection hépatites B et C chez les donneurs de sang au CNTS de Bamako. Thèse de Pharmacie 57p – 61p.

Thabrew, M.I., Joice, P.D.T.M. and Rajatissa, W. (1987). A comparative study of efficacy of *Pavetta indica* and *Osbeckia octandra* in the treatment of liver dysfunction. *Planta Medica* 53, 239-241.

Traoré D, (1983). Médecine et magie africaine. Edit présence Africaine. Paris ; 569 p.

Traoré Hamadi. (2005). Etude des paramètres biologiques chez les donneurs de sang infectés par le virus de l'hépatite C. Thèse de Pharmacie 67p.

Valnet J., (2001). Les médecins secrètent les sciences occultes et divinatoires. Phytothérapie. Ed. 6. Vigot, Paris, 701p.

Von Maydel Jurgen., (1990). Arbres et arbustes du Sahel, leurs caractéristiques et leurs utilisations. 531p.

## **ANNEXES**

### **ANNEXE N°1 : Recettes à base de *Anogeissus leiocarpus* et *Terminalia macroptera***

Les données de cette revue de la littérature nous ont permis de sélectionner deux plantes en fonction de leur fréquence d'utilisation dans le traitement traditionnel des affections hépatiques. Il s'agit de *Anogeissus leiocarpus* et de *Terminalia macroptera*

Nous reportons ici certaines des recettes à base de ces deux plantes selon la revue de la littérature.

La poudre des écorces de tronc de *Anogeissus leiocarpus* mélangée avec la poudre de semence de petit mil est utilisée dans le cas de constipation, l'ictère le paludisme et de l'anorexie. L'infusé est utilisé contre le rhume (Malgras, 1992).

Le décocté des écorces de tronc *Anogeissus leiocarpus* est utilisé dans l'ictère, l'anorexie, la constipation, et le paludisme (Boullard, 2001).

Le décocté des écorces de tronc *Anogeissus leiocarpus* est utilisé dans l'ictère (Von Maydel, 1990).

Le décocté des feuilles *Anogeissus leiocarpus* est utilisé en bain et en boisson contre la jaunisse (Malgras, 1992)

Le décocté des feuilles *Anogeissus leiocarpus* est utilisé dans l'ictère (Von Maydel, 1990)

Le décocté des feuilles *Anogeissus leiocarpus* est utilisé dans la jaunisse ou contre le rhume de cerveau (Boullard, 2001).

Le décocté de racines *Anogeissus leiocarpus* est administré en cas de jaunisse (Arzneibuch, 1992), cette même préparation est également utilisée dans le traitement de l'ictère et comme aphrodisiaque (Von Maydel, 1990)

Le décocté des écorces de racines de *Terminalia macroptera* est utilisé dans les hépatites graves (Fernandez, 1988).

Le décocté de feuilles est pris contre l'ictère et les hépatites (Malgras, 1992)

Le décocté des feuilles de *Terminalia macroptera* est pris contre les maladies du foie et les maladies de la vésicule biliaire. L'infusé est pris dans le cas d'hépatites, il est diurétique (Von Maydel, 1990)



Les feuilles de *Terminalia macroptera* permettent de soulager les victimes d'entéralgies, de fièvres, d'ictères, d'hépatites, de gastrites, d'hypertension artérielle, de maux de cœur, de syphilis et de tuberculoses (Boullard, 2001).

Un décocté de racines de *Terminalia macroptera* est conseillé dans le traitement de beaucoup de maladies causant la débilitation et la dépression, aussi pour la fièvre, la jaunisse, la syphilis et comme un aphrodisiaque (Burkill, 1985).

Le décocté de racines est pris contre l'ictère (Malgras, 1992 ; Boullard, 2001).

Les racines ont des vertus antitussives, diurétiques, fébrifuges. Elles sont recommandées en cas de blessures pour son pouvoir hémostatique, de blennorragies, d'ictère, de prolapsus rectal ou de troubles urinaires (Boullard B., 2001).

Nous reportons ici les recettes à base de ces deux plantes selon l'enquête ethnobotanique :

### **Recettes à base de *Anogeissus leiocarpus***

#### **Ecorces de tronc :**

Prendre une cuillère à soupe de la poudre des écorces de tronc en ajoutant un litre d'eau, faire une décoction pendant quelques minutes, avant le refroidissement mettre un demi-litre de lait et enfin boire une cuillère du décocté une fois/jour, c'est utilisé contre l'asthénie (1) ; boire un verre n°8 (75 ml) contre les maux de ventre mais sans ajouter du lait (1) ;

prendre une poignée de la poudre des écorces de tronc, ajouter la quantité d'eau que vous voulez après décoction boire 75 ml une fois par jour contre le paludisme (2), contre les maux de ventre en ajoutant un litre d'eau pour la décoction, boire 75 ml une fois/jour. La forte concentration du décocté provoque le vomissement (16), ajouter un litre d'eau, faire une macération de trois heures après boire 75 ml trois fois/jour contre le paludisme (12) ;

Associer trois verres n°8 de la poudre des écorces de tronc de *A. leiocarpus*, trois verres n°8 de la poudre des écorces de tronc de *Balanites aegyptiaca* et trois verres n°8 de la poudre des écorces de tronc de *Afromorsia laxiflora*, prendre une pincée à 3 doigts de la poudre de ce mélange et mâcher contre les maladies cardiaques (2), cette même préparation est valable pour les affections pulmonaires en mettant la poudre dans un peu d'eau et boire vers 17 heures (2);

Faire une infusion d'une pincée à 3 doigts de la poudre des écorces de tronc dans 75 ml (le contenu d'un verre n°8) d'eau sucrée et boire contre le paludisme (10) ; prendre deux poignées d'écorce de tronc, ajouter deux litres d'eau après décoction boire un quart litre deux fois/jour pendant trois jours et se laver contre le paludisme (13);

Faire une macération avec les écorces de tronc et boire 75 ml avant le repas ou 500 ml après le repas contre la diarrhée (19) ;

Concasser les écorces de tronc, mettre au soleil, pulvériser, prendre une pincée à cinq doigts de la poudre, mettre dans deux litres d'eau et boire petit à petit ou prendre une pincée à cinq doigts de la dite poudre et faire une fumigation contre les maux de tête (19) ;

Mélanger la poudre des écorces de tronc de *Anogeissus leiocarpus* et celle de gui de *Guiera senegalensis*, prendre une pincée à trois doigts, ajouter la quantité d'eau voulue et boire deux fois/jour contre les maux de ventre (20) ;

Prendre deux poignées des écorces de tronc de *Anogeissus leiocarpus*, ajouter trois ou quatre bottes de feuilles de *Securinega virosa* et deux ou trois litres d'eau, faire une décoction et boire 250 ml/jour contre les infections sexuellement transmissibles (Damadjala) (34) ;

Récolter, sécher et pulvériser des écorces de tronc le même jour, mettre dans du café une cuillère à café de cette poudre des écorces de tronc. Mélanger et boire une fois/j contre l'ulcère (40) ;

Réduire les écorces d'une branche séchée de *Anogeissus leiocarpus* et des pattes de coq, carboniser le tout, mettre la poudre dans du beurre de karité, appliquer deux fois/jour jusqu'à disparition des douleurs articulaires (44).

### **Feuilles :**

Nous faisons un traitement associé à une autre plante qui est le *Combretum micranthum*. Prendre une botte des deux feuilles, faire une décoction dans 2 litres d'eau pendant 20 minutes et la posologie est de : Trois verres n° 8 (75 ml) 2 ou 3 fois par jour. C'est utilisé contre le paludisme (1).

Prendre 3 bottes (homme) ou 4 bottes (femme) de feuilles, faire une décoction dans la quantité d'eau qui peut couvrir les feuilles et boire 75 ml une fois par jour contre le paludisme (2), (16), boire une paumée de la solution (enfant) et deux paumées de la solution (adulte) une fois/jour et à ne pas se laver contre les maux de ventre (17), boire trois paumées une fois/jour pendant une

semaine contre le paludisme (41), ajouter un litre d'eau après décoction boire 75 ml trois fois/jour et se laver contre le paludisme (11) ; boire 75 ml 3 fois /jour mais au cour du traitement il peut avoir de vomissement et se laver 2 fois/jour contre le paludisme (4), ajouter deux litres d'eau après décoction d'une heure boire 75 ml faire un bain de vapeur et se laver avec le reste de la solution une fois/jour pendant trois jours (homme ) et quatre jours (femme) contre le paludisme (5), boire (3 verres n°8) 225 ml trois fois/jour pendant trois jours (homme) et quatre jours (femme) et enfin se laver contre le paludisme (7), ajouter trois litres d'eau après décoction boire 75 ml trois fois/jour pendant quatre jours pour les enfants et sept jours pour les adultes contre la dentition (8), ajouter trois litres d'eau après décoction boire 75 ml trois fois/jour pendant quatre jours pour les enfants et sept jours pour les adultes contre le paludisme (8), ajouter la quantité voulue des écorces de tronc et deux litres d'eau, faire une décoction de quatre heures, boire 75 ml une fois/jour et se laver pendant sept jours contre les infections parasitaires (plaie interne) (38), ajouter six litres d'eau, faire une décoction de quatre heures boire la quantité voulue (75 ml est suffisant) trois fois/jour et à se laver avec le reste du décocté contre l'asthénie (45).

Prendre deux bottes de feuille, ajouter un litre d'eau après décoction de trente minutes à une heure boire 75 ml trois fois/jour contre le paludisme (9).

Prendre trois bottes de feuilles de *Anogeissus leiocarpus* une poignée de racine de *Anogeissus leiocarpus* (10cm), trois morceaux de racines de *Cochlospermum tinctorium*, trois bottes de feuilles de *Combretum micranthum* et trois bottes de feuilles de *Psidium guajava* mettre-le tout dans une grande marmite ajouter 16 litres d'eau après décoction laisser la solution dormir dans la marmite. Le matin boire le contenu d'un gobelet, chauffer le reste prendre un litre et demi pour le massage en commençant par le dos et après la poitrine à l'aide d'un chiffon une application/jour jusqu'à 12 jours contre les problèmes du foie (10).

Prendre deux bottes de feuilles de *Anogeissus leiocarpus* pour une botte de feuilles de *Mitragyna inermis* (Djou) si c'est un homme ou deux bottes de feuilles de chacune des deux plantes si c'est une femme, ajouter deux ou trois litres d'eau après une décoction d'une heure boire 75 ml deux fois/jour (Adulte) et une cuillerée à soupe deux fois/jour (Enfant) contre le paludisme (12).

Associer les feuilles de *Anogeissus leiocarpus* et de *Mitragyna inermis*, prendre deux bottes de feuilles, ajouter un litre d'eau après décoction boire 150 ml trois fois/jour. En cas de surdosage il peut y avoir des vomissements et des diarrhées qui sont les signes de disparition de l'ictère contre le paludisme (14).

Prendre trois bottes (homme) ou quatre bottes (femme) de feuilles et trois ou quatre poignées des écorces de tronc ajouter cinq litres d'eau pour garder le reste, après une longue décoction boire 75 ml trois fois/jour et se laver pour fortifier et contre la paralysie (18) ; Carboniser le résidu de la décoction (la décoction utilisée contre l'ictère) et un peu de la poudre des écorces de tronc, mélanger-le dans du beurre de karité et l'application est de trois fois/jour sur la gorge en massant doucement contre l'angine (18).

Mettre quelques feuilles qui peuvent changer la coloration de l'eau, faire une décoction et boire (un demi litre) 500 ml du décoté une fois/jour et se laver contre le paludisme (surtout qui fait dormir) (19).

Prendre la quantité de feuilles et celle d'eau voulues après décoction tremper les pieds dans la solution et les laver deux fois/jour contre l'échauffement du pied (24).

Prendre sept bottes de feuilles après décoction partager la solution, faire le bain de vapeur surtout le sexe et boire 250 ml (une louche : un quart de litre) une fois/jour comme aphrodisiaque (29).

Prendre trois bottes de feuilles, ajouter la quantité voulue des écorces de tronc et trois litres d'eau après décoction (changement de couleur, arrêter) boire 75 ml trois fois/jour contre le paludisme (36), à boire 75 ml et à se laver (38), boire deux à trois paumées deux fois/jour et se laver pendant deux jours (enfant), quatre paumées deux fois/jour et se laver pendant deux jours (adulte) contre le paludisme (42), ajouter quatre litres d'eau, faire une décoction (coloration rouge, arrêter), boire une cuillerée à soupe deux fois/jour (enfant) pendant une semaine, 75 ml deux fois/jour (adulte) pendant une semaine contre le paludisme (40).

Prendre une botte de feuilles, ajouter la quantité voulue des écorces de tronc et de l'eau après décoction, boire 75 ml une fois/jour pendant une semaine contre le paludisme (39).

 **Gui :**

Prendre le gui et la jeune pousse, faire une décoction après boire contre la chaude pisse (6).

Mélanger la poudre de gui, poudre de racine et poudre des écorces de racine après carbonisation mettre une petite quantité dans la bouillie ou avant la carbonisation faire une fumigation de sa chambre contre la folie (18).

Prendre trois bottes de gui et trois bottes de feuilles après décoction laver la tête et surtout l'oreille trois fois/jour. Nous pouvons remplacer le gui par les écorces de tronc pour déboucher les oreilles (18).

Prendre le gui, faire la décoction et se laver contre la malchance (27).

 **Racines :**

Prendre quatre morceaux de racines, ajouter deux bottes de feuilles de *Parkia biglobosa* et enfin ajouter quatre litres d'eau, porter le mélange à l'ébullition pendant deux heures ; boire un verre n°8 du décocté (75 ml) une fois/jour, faire un bain de vapeur et se laver avec le reste de la solution jusqu'à la disparition des symptômes. Renouveler chaque trois jours contre le fibrome (7).

Prendre une racine découpée en trois morceaux d'environ 15 cm chacun, ajouter deux litres d'eau après décoction de quatre heures boire 150 ml du décocté une fois/jour pendant trois jours contre le vertige et la somnolence (31).

Broyer deux poignées de racine avec du lait frais (250 ml), sécher et pulvériser le tout, prendre une pincée à deux doigts de la poudre, mettre dans la bouillie ou dans de l'eau chaude et manger deux fois/jour contre la bilharziose (44).

 **Ecorces de racines :**

Prendre deux pincées à 3 doigts de la poudre des écorces de racine mettre dans une théière ajouter trois verres n°8 d'eau (225 ml), porter à l'ébullition pendant une heure et boire un verre n°8 (75ml) pendant 4 jours à renouveler chaque jour contre les maux de ventre (3), une pincée à trois doigts dans la bouillie ou du café suffit pour la dysménorrhée (Maux de ventre) (23).

Prendre les écorces de racine, humecter un peu, presser et appliquer la mousse sur la plaie (6).

Mélanger une poignée de la poudre des écorces de racine de *Anogeissus leiocarpus* et une poignée de la poudre de racine de *Combretum glutinosum*, ajouter deux litres d'eau, faire une macération de 24 heures, filtrer, boire 75 ml

une fois/jour pendant trois jours et garder le reste de la solution dans un bidon contre le paludisme (31).

Prendre une poignée des écorces de racine et une poignée de racines, ajouter trois litres d'eau, faire une décoction (évaporer un litre d'eau) et boire 75 ml deux fois/jour pendant trois jours contre le paludisme (43), après la décoction, mettre la solution dans un petit canari, creuser un trou, mettre le canari dans le trou, recouvrir le canari d'une natte, se coucher sur la natte surtout le dos doit être en contact avec la solution deux fois/jour pendant trois jours contre la lombalgie (43).

### **Recettes à base *Terminalia macroptera***

#### **Ecorces de tronc :**

Récolter les écorces de tronc de l'Est et de l'Ouest, réduire en poudre, prendre une poignée de cette poudre après décoction dans la quantité d'eau voulue, boire 75 ou 150 ml/jour pendant deux jours et se laver avec le reste du décocté contre l'asthénie (3).

Prendre les écorces de tronc, faire une décoction après boire contre les maux de ventre (8), laver les yeux chaque jour contre les somnolences avec une quantité est indéterminée (surtout quand le pied fait mal en marchant) (31), se laver chaque jour à ne pas boire contre la malchance (30).

Faire une décoction des écorces de tronc, boire et se laver deux fois/jour contre les dermatoses (butons très petits sur la peau et grattants) (19).

#### **Feuilles :**

Prendre une à deux bottes de feuilles de *Terminalia macroptera*, 2 pièces de racine de 15 cm de longueur de Kinto (un nom local à Tao Tomo), faire une décoction après boire 75 ml trois fois/jour et se laver avec le reste de la solution contre le paludisme (2) ; trois bottes (homme) ou quatre bottes (femme) de feuilles ajouter deux litres d'eau après décoction d'une heure et trente minutes, boire 75ml, faire un bain de vapeur et se laver avec le reste contre le paludisme (5) ; faire une décoction des feuilles après laver les yeux contre les conjonctivites (9) ; une pincée à deux doigts de la poudre de feuilles ajouter un demi-litre d'eau bien remuer et laver les yeux deux fois/jour contre les conjonctivites (13) ; quatre bottes de feuilles, ajouter un litre d'eau après la décoction c'est à dire le changement de couleur, boire 75 ml deux fois/jour et

faire une toilette intime les infections vulvo-vaginites (24) ; ajouter un litre et demi d'eau à une botte de feuilles, faire une décoction d'une heure et trente minutes (changement de couleur), boire 500 ml du décocté et faire une toilette intime pendant cinq jours les infections vulvo-vaginites (Léminimpo) (27) ; trois bottes ( Homme) ou quatre bottes (Femme) de feuilles, ajouter trois à quatre litres d'eau, faire une décoction (quand ça bout arrêter) et boire une grande quantité du décocté contre l'asthme (29) ; trois bottes ( Homme) ou quatre bottes (Femme) de feuilles, ajouter quelques morceaux de racine découpée de *Entada africana* et quatre litres d'eau, après décoction (quand ça bout arrêter) boire 250 ml/jour contre le paludisme (29) ; après décoction des jeunes feuilles, ajouter sept morceaux d'excréments de chèvre, laver la tête des feuilles jeunes e et les yeux une fois/jour mais la nuit est conseillée contre les maux de tête (34) ; après décoction des jeunes feuilles, ajouter sept morceaux d'excréments de chèvre, laver la tête des feuilles jeunes e et les yeux une fois/jour mais la nuit est conseillée contre les conjonctivites (34) ; trois bottes (Homme) ou quatre bottes (Femme) de feuilles, ajouter la quantité d'eau qui peut couvrir les feuilles et un peu de beurre du karité, faire un massage, un bain de vapeur et boire deux paumées deux fois/jour pendant six jours contre les maladies respiratoires ou maladies au niveau des côtes (35) ; une botte de feuilles, ajouter 500 ml d'eau, faire une décoction d'une heure et faire un bain de vapeur buccale contre la toux (39) ; prendre quelques feuilles, ajouter la quantité d'eau qui peut couvrir les feuilles dans un canari, faire une décoction (coloration rouge, arrêter), prendre le résidu faire un massage et se laver avec la solution une fois/jour (la nuit est conseillée) contre l'asthénie (41) ; trois bottes de feuilles, ajouter quelques quantités des écorces de tronc et deux litres d'eau, faire une décoction de quatre heures, boire 75 ml deux fois/jour et une toilette intime deux à trois fois/jour pendant trois jours contre les infections vulvo-vaginites (Léminimpo) (42) ; à deux bottes de feuilles ajouter deux litres d'eau après une longue décoction laver les yeux avec la solution tiède une fois/jour pendant trois jours contre les conjonctivites (45) ; trois bottes de feuilles ou quatre bottes de feuilles, ajouter six à huit litre d'eau, faire une longue décoction. Boire la quantité voulue du décocté. Se laver trois fois/j pendant trois jours avec le décocté obtenu contre l'asthénie (45).

 **Gui :**

Prendre le gui, ajouter la quantité d'eau qui peut couvrir le gui, faire une décoction, garder le décocté dans un bidon et chaque matin laver les yeux contre les conjonctivites (cataractes) (30).

La partie utilisée est généralement la poudre de gui séchée mélangée avec une souris domestique. Mettre une pincée à trois doigts de cette poudre dans la bouillie et faire consommer à la femme pour avoir un bébé de sexe masculin (40).

 **Racines :**

Faire une décoction en prenant une poignée de poudre de racine et ajouter trois verres 8 d'eau faire une décoction pendant 10 minutes et enfin la posologie est de 75 ml 2 fois par jour, contre les infections vulvo-vaginites (Leminimpo) (1).

Prendre deux branches, frotter l'une contre l'autre et appliquer la mousse sur la plaie (8), (10), (16) ;

Prendre une poignée de la poudre de racine, ajouter trois litres d'eau après décoction laver les yeux et boire 75 ml pendant quinze jours à renouveler chaque jour contre les conjonctivites (8), (11).

Avec 3 morceaux de racines ajouter 250 ml d'eau après décoction laver les yeux 2 à 3 fois /jour pendant quelques jours et boire chaque nuit contre la perte de vision nocturne (10)

Faire une macération d'une cuillère à café de la poudre de racine dans 150 ml d'eau et boire contre la dysménorrhée (maux de ventre) (14) ;

Récolter les écorces de tronc (Est et Ouest) récolter les racines (Est et Ouest) qui doivent avoir 15 cm de long, prendre le côté Est des écorces de tronc et le côté Est de la racine, faire une décoction dans deux litres d'eau, se laver avec du savon traditionnel avant de se laver avec la solution. Réduire les racines (Ouest) et les écorces de tronc (Ouest) en poudre, mélanger avec le gésier de coq, carboniser le tout, mettre dans du beurre de karité, faire un massage et l'application c'est une fois/jour contre le paludisme ou maladies inconnues (18) ; Réduire les racines (Ouest) et les\_écorces de tronc (Ouest) en poudre, mélanger avec le gésier de coq, carboniser le tout, mettre dans du beurre de karité, faire un massage et l'application c'est une fois/jour. Récolter les écorces de tronc (Est et Ouest) récolter les racines(Est et Ouest) qui doivent avoir 15 cm de long, prendre le coté Est des écorces de tronc et le coté Est de la racine,



faire une décoction dans deux litres d'eau, se laver avec du savon traditionnel avant de se laver avec la solution contre la démangeaison (18) ;

Faire une fumigation avec la poudre de racine et celle des écorces de tronc contre la peur (18). Prendre la quantité désirée des racines et des écorces de racine en même temps, après décoction boire 75 ml du décocté deux fois/jour contre les infections vulvo-vaginites (Plaies internes et buccales) (19) ;

Enlever la partie noire de la racine, prendre une poignée de la fibre de racine, mettre dans de l'huile de karité (quantité désirée) et l'appliquer sur la plaie deux fois/jour (20) ;

Enlever la couche de la racine (la partie noire) et jeter. Prendre la deuxième couche de la racine (fibre de la racine), ajouter un peu d'eau, presser et appliquer le suc sur la plaie ou procéder comme suit : Faire une décoction de la racine, jeter les résidus, partager le décocté en deux parties égales, prendre la deuxième partie et concentrer. La plaie sera nettoyée avec le premier décocté après appliquer le décocté concentré et enfin bander (21) ;

Associer trois morceaux de racines et une botte de feuille, ajouter trois litres d'eau, après la décoction, boire 75 ml/jour, faire une toilette intime et rincer la bouche contre les infections vulvo-vaginites (Léminimpo) (22), boire ¼ de litre/jour et une toilette intime (23) ;

Avec quatre morceaux de racines, nous pouvons faire une décoction de trois heures dans trois litres d'eau, boire le contenu d'une louche deux fois/jour et se laver contre la dermatose (23) ;

Associer quelques racines de *Terminalia macroptera* et le même nombre de racine de *Securidaca longepedoncula*, ajouter deux litres d'eau après décoction boire 75 ml deux fois/jour. Le surdosage donne la diarrhée. Si la diarrhée persiste arrêter de boire et continuer les bains avec le décocté. La macération est possible à la même dose et boire 75 ml deux fois/jour contre l'œdème (24) ;

Une poignée de la racine découpée en petit morceau, ajouter un ou deux litres d'eau, après une longue décoction boire deux ou trois paumées de la solution une fois/jour contre la diarrhée (28) ; une poignée de la racine découpée en petit morceau, ajouter un ou deux litres d'eau, après une longue décoction boire deux ou trois paumées de la solution une fois/jour et à ne pas se laver contre la peur (28) ;

Prendre trois litres d'eau déjà utilisée pour le lavage du mil, mettre deux poignées de la poudre de racine, faire une macération pendant trois jours et le quatrième jour commencer à boire le contenu d'un demi-gobelet (environ 250 ml) chaque matin pendant une semaine contre l'hémorroïde (38) ;

Prendre une poignée de racine, ajouter un litre d'eau, faire une décoction pendant quatre heures et boire le contenu d'un demi-gobelet une fois/jour contre la dysménorrhée (Maux de ventre) (38) ; Après décoction des racines boire 75 ml du décocté et un bain de siège contre les infections vulvo-vaginites (Léminimpo) (43).

### **Ecorces de racines :**

Les yeux seront lavés avec le décocté de la poudre des écorces de racine le matin et au coucher, contre les conjonctivites (cataracte) (1).

Prendre une cuillère à soupe de la poudre des écorces de racine et une pincée à deux doigts de la poudre du sel gemme. Mâcher c'est un aphrodisiaque (3).

Mélanger une paumée de la poudre des écorces de racine de *Terminalia macroptera*, une gousse de *Aframomum melegueta* (Niamaku foroko) et une pincée à deux doigts de sel gemme. Mettre ce mélange sur de la viande grillée ou dans la sauce de viande ou de poisson trois fois/jour, c'est un aphrodisiaque (5).

Ajouter la quantité d'eau voulue aux écorces de racines, faire une décoction de quinze minutes et boire contre le paludisme (8).

Saupoudrer la plaie avec la poudre de racine pour cicatriser (14).

Faire une décoction des écorces de racine (ou des écorces de tronc) pendant la décoction, mettre un peu de beurre de karité. Au moment de l'application plonger la plume du coq dans la solution et mettre le contenu dans l'oreille malade trois fois/jour, contre les otites (17).

Faire une décoction des écorces de racines et les écorces de tronc après mettre les pieds dans le décocté une fois/jour contre l'échauffement des pieds (18).

Jeter la partie noire des écorces de la racine, prendre une fine couche des écorces de racine, frotter l'une contre l'autre et appliquer la mousse sur la plaie deux fois/jour mais avant l'application nettoyer la plaie avec de l'eau simple ou

après pulvérisation des écorces de racine saupoudrer la plaie mais avant l'application nettoyer la plaie avec de l'eau simple (25).

Presser la fine couche des écorces de racine, et mettre le suc sur la plaie deux fois/jour (26) ;

Une poignée des écorces de racine, ajouter deux litres d'eau, faire une décoction, partager la solution en deux parties égales, concentrer la première partie, la plaie sera nettoyée avec la deuxième partie, après le nettoyage, mettre le concentré sur la plaie et bander. L'application est une fois tous les deux jours plaie grave (33).

Avec quelques écorces de racines, faire une décoction, concentrer le décocté et faire un bain de bouche une fois/jour pendant trois jours contre la fissure au niveau de la bouche (34).

Faire une décoction des écorces de racine et nettoyer la plaie avec la solution tiède (36).

Après une décoction des écorces de racine, laver la tête et faire un bain de vapeur de la tête deux fois/jour contre les maux de tête (37).

Prendre trois pincées à trois doigts de la poudre des écorces de racine, mettre dans une poire contenant de l'eau chaude après infusion. L'application se fait par voie rectale deux fois/jour contre l'hémorroïde (38).

Annexe 2 :

**Tableau N°1** : la liste des thérapeutes interrogés dans les deux zones

Noms et Prénoms	Localités
1. Samba Diarra	Kolokani
2. Kassoum Traoré	Kolokani
3. N'Golo Coulibaly	Kolokani
4. Koncoura Diarra	Kolokani
5. Sékou Tangara	Kolokani
6. Wéna Keïta	Kolokani
7. Famory Traoré	Kolokani
8. Tiègniry Diarra	Kolokani
9. N'gonkoura Traoré	Kolokani
10. Moussa M Keïta	Kolokani
11. Namassé Traoré	Kolokani
12. Wori Coulibaly	Kolokani
13. Namasson Kané	Kolokani
14. Fassey Konaré	Kolokani
15. Tiowari Diarra	Kolokani
16. N'Tio Traoré	Tioribabougou
17. N'Golo Sidiibé	Dioïla
18. Moussa Sidibé	Dioïla
19. Yamoussa Mariko	Wolomè
20. Dramane Mariko	Fignana
21. Mah tenin Fomba	Fignana
22. Mamoutou Togola	Fignana
23. Sina Mariko	Fignana
24. Madou Diakité	Fignana
25. Seydou Fanè	Fignana
26. Moumini Mariko	Fignana
27. Soumaïla Diakité	Fignana
28. Mariam Traoré	Dianna
29. Sidi Konaté	Sirimabougou
30. Sirima Bourama Konaté	Sirimabougou
31. Zoumana Konaté	Sirimabougou
32. M'Piè Mariko	Dincoro
33. Zancoura Mariko	Dincoro
34. Mi Dagnoko	Falakono
35. Niazon Togola	Falakono
36. Soukalo Thioro	Falakono
37. Fotigui Dagnoko	Falakono
38. Zan Sangaré	Falakono
39. Mamou Traoré	Falakono
40. Adama Sanogo	Falakono
41. Tièblé Thioro	Falakono
42. Korotoumi Ballo	Falakono
43. Bafing Togola	Falakono
44. Fatogoma Fomba	N'Gala
45 Salif Togola	Dianna

Annexe 3

**Tableau N°II** : Composition des réactifs de la transaminase

Réactif	Composition	Concentration
Réactif 1 : substrat TGO	Tampon phosphate pH 7,5	85 mmol/l
	Aspartate	200 mmol/l
	Alpha cétooglutarate	2 mmol/l
Réactif 2 : substrat TGP	Tampon phosphate pH 7,5	95 mmol/l
	Alanine	200 mmol/l
	Alpha cétooglutarate	2 mmol/l
Réactif 3 : réactif de coloration	2, 4 dinitrophénylhydrazine	1 mmol/l
	HCl	0,1 l/l
Réactif 4 : étalon	pyruvate	

Annexe 4

**Tableau N°III** : Composition des réactifs de la bilirubine

Réactif	Composition	Concentration
Réactif 1 : acide sulfanilique DMSO	Acide sulfanilique	25 mmol/l
	HCl	75 mmol/l
	Diméthylsulfoxyde (DMSO)	7 mol/l
Réactif 2 : acide sulfanilique	Acide sulfanilique	25 mmol/l
	HCl	87 mmol/l
Réactif 3 : nitrite de sodium	Nitrite de sodium	17 mmol/l

Annexe 5

**Tableau N°IV** : Composition des réactifs de l'urée

Réactif	Composition	Concentration
Réactif 1 : étalon	Urée	8,33 mmol/l
Réactif 2 : enzymes	Uréase	≥ 350 KU/l
Réactif 3 : réactif de coloration	Tampon phosphate pH 8	50 mmol/l
	Salicylate de sodium	62 mmol/l
	Nitroprussiate de sodium	3,35 mmol/l
	EDTA	1 mmol/l
Réactif 4 : réactif alcalin	Soude	0,5 mol/l
	Hypochloride de sodium	24,8 mmol/l

Annexe 6 : Composition des réactifs

➤ **Réactif de Dragendorff :**

Nitrate de Bismuth pulvérisé.....20,80 g  
Iode.....38,10 g  
Iodure de sodium anhydre.....200 g  
Eau distillée.....600 cc

Agiter pendant 30 mn.

➤ **Réactif de Godin :**

Solution A

Vanilline 1 g + 1000 ml d'éthanol

Solution B

Acide perchlorique 3 cc + eau distillée 100 cc

Mélanger les 2 solutions au moment de l'emploi

Ensuite pulvériser les plaques avec une solution de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%

➤ **Liquueur de Fehling :**

Réactif à chaud

Solution A

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

Eau distillée..... 500 cc contenant 5 cc d'H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Laisser refroidir puis compléter à un litre avec de l'eau distillée

Solution B

Sel de Seignette..... 150 g

Eau distillée.....500 cc

Refroidir puis ajouter 300 cc de lessive de soude non carbonatée, compléter à un litre avec de l'eau distillée.

NB : mélanger les deux solutions à volume égal au moment de l'emploi.

➤ **Réactif de Guignard :**

Préparation du papier picrosodé

Acide picrique.....1 g

Carbonate de sodium..... 10 g

Eau distillée.....100 cc

➤ **Réactif de Raymond Marthoud :**

1-3 meta dinitrobenzène.....1 g

Ethanol 96° QSP.....100 cc



➤ **Réactif de Kedde :**

Acide dinitro 3-5 benzoïque.....1 g  
Ethanol 96° QSP.....100 cc

➤ **Réactif de Baljet :**

Acide picrique.....1 g  
Ethanol 50° QSP .....100 cc

➤ **Réactif de Valsler Meyer :**

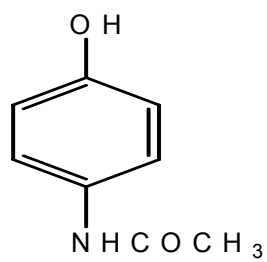
Iodure de potassium .....25 g  
Chlorure mercurique..... 6,77 g  
Eau distillée .....250 cc

Annexe 7 : Alimentation des souris

Formule pour la nourriture des souris (Traoré et Nebout, 1986)

Farine de maïs.....	50 kg
Pâte d'arachide.....	20 kg
Son de mil.....	17,5 kg
Lait en poudre .....	7 kg
Farine de poisson.....	3 kg
Feuilles de salade pilées.....	2 kg
Sel (sel gemme).....	0,5 kg
Eau q s p / 100 kg.....	38 l

Annexe 8 : Formule du Paracétamol



Paracétamol

## **FICHE SIGNALÉTIQUE**

**NOM** : TOUNKARA

**PRENOM** : Aminata

**NATIONALITE** : Malienne

**TITRE DE LA THESE** : Etude de l'activité hépatoprotectrice de deux plantes médicinales du Mali : *Anogeissus leiocarpus* Guill. et Perr. et *Terminalia macroptera* Guill. et Perr. (Combrétacées).

**ANNEE** : 2005 – 2006

**VILLE DE SOUTENANCE** : Bamako

**PAYS D'ORIGINE** : Mali

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

**SECTEUR D'INTERET** : Médecine traditionnelle

**RESUME** : Ce travail a porté sur l'étude de l'activité hépatoprotectrice de deux plantes médicinales du Mali : *A. leiocarpus* Guill. et Perr. et *T. macroptera* Guill. et Perr. (Combrétacées), sélectionnées sur la base d'une revue de la littérature. L'enquête ethnobotanique auprès des tradithérapeutes a permis de confirmer la fréquence d'utilisation des feuilles en décoction des deux plantes dans des syndromes ictériques. Les études phytochimiques ont permis de caractériser les tanins, flavonoïdes, des oses et holosides, saponosides dans les extraits des deux plantes. L'activité antioxydante a été mise en évidence par la présence de plusieurs tâches jaunes sur fond violet surtout dans les extraits de *T. macroptera* après révélation au DPPH. Pour l'évaluation de l'effet hépatoprotecteur, les décoctés aqueux des feuilles des deux plantes à la dose de 100 mg/Kg pendant 7 jours, ont donné une activité hépatoprotectrice significative avec 80% de transaminases GPT pour *A. leiocarpus*, 88% pour *T. macroptera*; l'Hépatisane utilisé comme référence à la dose thérapeutique du DMT protège le foie à 93 % par rapport au témoin traité avec l'eau. Cette protection est démontrée par la diminution des transaminases, de la bilirubine et les structures hépatiques subnormales chez ces souris. La richesse du décocté de *T. macroptera* en substances anti-radicalaires et hépatoprotectrices est un atout dans la perspective de mise au point d'un phytomédicament à partir de cette plante, tout comme l'Hépatisane dans la prise en charge des affections hépatiques.

**MOTS CLES** : Médecine traditionnelle, Ictères, *Anogeissus leiocarpus* et *Terminalia macroptera*, Tanins, Antioxydant, Hépatoprotection.