

Ministère de l'Education Nationale



Université de Bamako



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

Année universitaire : 2004 - 2005

République du Mali



Un Peuple - Un But - Une Foi



N°..... / 2005

**ETUDE PHYTOCHIMIQUE ET DES  
ACTIVITES BIOLOGIQUES DE MAERUA  
angolensis DC. (CAPPARIDACEAE)**

**THESE**

Présentée et soutenue publiquement le ...11/...01/ 2005 devant la  
Faculté de médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie

Par Mademoiselle **FOTSING MATENE SANDRINE**

Pour obtenir le Grade de *Docteur en Pharmacie*

(Diplôme d'Etat)

**JURY**

<b>Président :</b>	<b>Pr</b>	<b>AMADOU DIALLO</b>
<b>Directeur de thèse :</b>	<b>Pr</b>	<b>DRISSA DIALLO</b>
<b>Membres :</b>	<b>Pr</b>	<b>DOLO AMAGANA</b>
	<b>Dr</b>	<b>MAIGA ABABACAR</b>

Ministère de l'Education Nationale

\*\*\*\*\*

Université de Bamako

\*\*\*

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

Année universitaire : 2004 - 2005

République du Mali

\*\*\*\*\*

Un Peuple - Un But - Une Foi

\*\*\*

N°..... / 2005

**ETUDE PHYTOCHIMIQUE ET DES  
ACTIVITES BIOLOGIQUES DE *MAERUA  
angolensis* DC. (CAPPARIDACEAE)**

**THESE**

Présentée et soutenue publiquement le ...11/...01/ 2005 devant la  
Faculté de médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie

Par Mademoiselle **FOTSING MATENE SANDRINE**

Pour obtenir le Grade de *Docteur en Pharmacie*

(Diplôme d'Etat)

**JURY**

<b>Président :</b>	<b>Pr</b>	<b>AMADOU DIALLO</b>
<b>Directeur de thèse :</b>	<b>Pr</b>	<b>DRISSA DIALLO</b>
<b>Membres :</b>	<b>Pr</b>	<b>DOLO AMAGANA</b>
	<b>Dr</b>	<b>MAIGA ABABACAR</b>

**FACULTE DE MEDECINE, DE PHARMACIE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE**  
**ANNEE UNIVERSITAIRE 2004 - 2005**

**ADMINISTRATION**

**DOYEN : MOUSSA TRAORE - PROFESSEUR**

**1<sup>ER</sup> ASSESSEUR : MASSA SANOGO - MAITRE DE CONFERENCES**

**2<sup>EME</sup> ASSESSEUR : GANGALY DIALLO - MAITRE DE CONFERENCES AGREGE.**

**SECRETAIRE PRINCIPAL : YE MENIGUE ALBERT DEMBELE - MAITRE DE CONFERENCES AGREGE.**

**AGENT COMPTABLE : MADAME COULIBALY FATOUMATA TALL – CONTROLLEUR DES FINANCES**

**LES PROFESSEURS HONORAIRES**

Mr Alou BA	Ophtalmologie
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 Mohamed TOURE	Pédiatrie
Mr Ali Nouhoum DIALLO	Médecine interne
Mr Aly GUINDO	Gastro-Entérologie

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

**D.E.R DE 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 de D.E.R.</b>
Mr Kalilou OUATTARA	Urologie
Mr Amadou DOLO	Gynéco Obstétrique
Mr Alhousseini Ag MOHAMED	O.R.L

**2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES**

Mr Djibril SANGARE	Chirurgie Générale
Mr Abdel Kader TRAORE Dit DIOP	Chirurgie Générale
Mr Abdoulaye DIALLO	Anesthésie - Réanimation
Mr Gangaly DIALLO	Chirurgie Viscérale
Mr Abdoulaye DIALLO	Ophtalmologie
Mr. Mamadou TRAORE	Gynéco-Obstétrique

**3. MAITRES DE CONFERENCES**

Mme SY Aïda SOW	Gynéco-Obstétrique
Mr Salif DIAKITE	Gynéco-Obstétrique

**4. MAITRES ASSISTANTS**

Mme DIALLO Fatimata S. DIABATE	Gynéco-Obstétrique
Mr Sadio YENA	Chirurgie Générale et thoracique
Mr Filifing SISSOKO	Chirurgie Générale
Mr Issa DIARRA	Gyneco-obstétrique

## 5. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Mme Diénéba DOUMBIA	Anesthésie-Réanimation
Mr Mamadou L. DIOMBANA	Stomatologie
Mr Sékou SIDIBE	Orthopédie -Traumatologie
Mr Abdoulaye DIALLO	Anesthésie - Réanimation
Mr Tiéman COULIBALY	Orthopédie - Traumatologie
Mme TRAORE J. THOMAS	Ophtalmologie
Mr Nouhoum ONGOIBA	Anatomie & Chirurgie Générale
Mr Zanafon OUATTARA	Urologie
Mr Zimogo Zié SANOGO	Chirurgie Générale
Mr Adama SANGARE	Orthopédie – Traumatologie
Mme TOGOLA Fanta KONIPO	ORL
Mr Sanoussi BAMANI	Ophtalmologie
Mr Doulaye SACKO	Ophtalmologie
Mr Ibrahim ALWATA	Orthopédie – Traumatologie
Mr Lamine TRAORE	Ophtalmologie
Mr Mady MAKALOU	Urologie
Mr Niani MOUNKORO	Gynécologie-Obstétrique
Mr Tiemoko D. COULIBALY	Odontologie
Mr Aly TEMBELY	Gynécologie Obstétrique
Mr Souleymane TOGORA	Odontologie
Mr Mohamed KEITA	O.R.L
Mr Samba Karim TIMBO	O.R.L

## 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

### 2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Mr Yénimégué Albert DEMBELE	Chimie Organique
Mr Anatole TOUNKARA	Immunologie <b>chef de D.E.R</b>
Mr Amadou TOURE	Histoembryologie
Mr. Flabou Bougoudogo	Bactériologie-Virologie
Mr Amagana DOLO	Parasitologie

### 3. MAITRES DE CONFERENCES

Mr Bakary M. CISSE	Biochimie
Mr Abdrahamane S. MAIGA	Parasitologie
Mr Adama DIARRA	Physiologie
Mr Mamadou KONE	Physiologie
Mr.Massa SANOGO	Chimie Analytique

### 4. MAITRES ASSISTANTS

Mr Mahamadou CISSE	Biologie
Mr Sékou F.M. TRAORE	Entomologie médicale
Mr Abdoulaye DABO	Malacologie, Biologie Animale
Mr Abdrahamane TOUNKARA	Biochimie
Mr Ibrahim I. MAIGA	Bactériologie - Virologie

Mr Moussa Issa DIARRA  
Mr Kaourou DOUCOURE  
Mr Bouréma KOURIBA  
Mr Souleymane DIALLO  
Mr Cheik Bougadari TRAORE  
Mr Youssouf COULIBALY  
Mr Lassana DOUMBIA

Biophysique  
Biologie  
Immunologie  
Bactériologie-Virologie  
Anatomie-Pathologie  
Anesthésie-Réanimation  
Chimie organique

## 5. ASSISTANTS

Mr Mounirou BABY  
Mr Mahamadou A. THERA  
Mr Mangara M. BAGAYOGO  
Mr Guimogo DOLO  
Mr Abdoulaye TOURE  
Mr Djibril SANGARE  
Mr Mouctar DIALLO  
Mr Boubacar TRAORE  
Mr Bokary Sacko

Hématologie  
Parasitologie  
Entomologie moléculaire  
Entomologie moléculaire  
Entomologie moléculaire  
Entomologie moléculaire  
Biologie parasitologie  
Immunologie  
Biochimie

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

### 1. PROFESSEURS

Mr Abdoulaye Ag RHALY  
Mr Mamadou K. TOURE  
Mr Mahamane MAIGA  
Mr Baba KOUMARE  
Mr Moussa TRAORE  
Mr Issa TRAORE  
Mr Mamadou M. KEITA  
Mr Hamar Alassane TRAORE  
Mr Dapa Aly DIALLO  
Mr Moussa Y MAIGA

Médecine Interne  
Cardiologie  
Néphrologie  
Psychiatrie, **Chef de DER**  
Neurologie  
Radiologie  
Pédiatrie  
Médecine Interne  
Hématologie  
Gastro-entérologie-Hépatologie

### 2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Mr Toumani SIDIBE  
Mr Bah KEITA  
Mr Boubacar DIALLO  
Mr Somita KEITA  
Mr Abdel Kader TRAORE  
Mr Siaka SIDIBE  
Mr Mamadou DEMBELE

Pédiatrie  
Pneumo-Phtisiologie  
Cardiologie  
Dermato-Léprologie  
Médecine Interne  
Radiologie  
Médecine Interne

### 3. MAITRES ASSISTANTS

Mr Mamady KANE  
Mme Tatiana KEITA  
Mme TRAORE Mariam SYLLA  
Mr Adama D. KEITA  
Mme SIDIBE Assa TRAORE  
Mme Habibatou DIAWARA

Radiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Radiologie  
Endocrinologie  
Dermatologie

### 4. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Mr Bou DIAKITE  
Mr Bougouzié SANOGO  
Mr Saharé FONGORO

Psychiatrie  
Gastro-entérologie  
Néphrologie

Mr Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie
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	Hépatogastro-Entérologie
Mr Moussa T. DIARRA	Hépatogastro-Entérologie
Mr Souleymane DIALLO	Pneumologie
Mr Souleymane COULIBALY	Psychologie
Mr Daouda K. MINTA	Maladies infectieuses
Mr Soungalo DAO	Maladies infectieuses

### 5. ASSISTANT

Mr Cheick Oumar GUINTO	Neurologie
------------------------	------------

## D.E.R. DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES

### 1. PROFESSEUR

Mr Boubacar Sidiki CISSE	Toxicologie
Mr Gaoussou KANOUTE	Chimie analytique <b>Chef de D.E.R.</b>

### 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

### 4. MAITRE ASSISTANTS

Mr Benoît KOUMARE	Chimie Analytique
Mr Alou KEITA	Galénique
Mr Ababacar I. MAIGA	Toxicologie
Mr Yaya KANE	Galénique

### 5. ASSISTANTS

Mme Rokia SANOGO	Pharmacognosie
Mr Saïbou MAIGA	Législation
Mr Ousmane KOITA	Parasitologie Moléculaire

## D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE

### 1. PROFESSEUR

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

## **2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE**

Mr Moussa A. MAIGA Santé Publique

## **3. MAITRE DE CONFERENCES**

Mr Sanoussi KONATE Santé Publique

## **4. MAITRE ASSISTANTS**

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

## **5. 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 Bokary Y. SACKO Biochimie  
Mr Boubacar KANTE Galénique  
Mr Souleymane GUINDO Gestion  
Mme DEMBELE Sira DIARRA Mathématiques  
Mr Modibo DIARRA Nutrition  
Mme MAIGA Fatoumata SOKONA Hygiène du Milieu  
Mr Mahamadou TRAORE Génétique  
Mr Yaya COULIBALY Législation

## **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**



# DEDICACES

**Au Bon DIEU Tout Puissant : Psaume 23**

**A mes grands-pères IN MEMORIUM**

**A mes Parents : M. FOTSING JUSTIN et Mme FOTSING MONIQUE.**

**PAPA,**

Par ta foi d'éducateur, tu nous as toujours inculqué l'amour du travail bien fait, le sens du devoir, de la responsabilité et de la dignité.

Les mots me manquent pour exprimer ce que tu représentes pour moi, ce travail est le fruit de tes prières, de tes sages conseils et des sacrifices.

**MAMAN,**

Tes prières et tes bénédictions m'ont accompagnée tous les jours de mes études; combien long, long a été ce chemin dont j'atteins le but aujourd'hui et ceci grâce à tes encouragements, ta patience, ta sollicitude de tous les instants qui ont été pour moi le précieux des soutiens. Ton Amour inconditionnel et ta compréhension me resteront toujours un exemple à suivre. Que ce travail fasse ta fierté et reflète ton image.

C'est avec les yeux débordants de larmes d'amour que je rédige ces mots.

Je ne trouverai jamais l'expression forte pour vous exprimer mon amour, ma reconnaissance et ma profonde gratitude pour tous les sacrifices consentis et pour la chance que j'ai eu d'être née entre d'aussi merveilleuses personnes. Vous avez de tout temps fait de moi un enfant comblé.

Seigneur, combles-les de ta Miséricorde et prête leur longue vie. **Papa, maman je Vous aime.**

**A mes frères et sœur:**

**Docteur Stéphane Fotsing Pechetche,**

C'est toi qui as guidé mes premiers pas dans ce merveilleux pays, tu n'as manqué une occasion pour me procurer des conseils et veiller sur moi. C'est pour moi, en ce jour de te remercier. Ce travail est le tien.

**Hervé Fotsing Tedjon,**

Les études nous ont séparés et long a été ce temps pour que je sois Docteur. De là où tu es, tu as été toujours présent dans mes actes et décisions.

**Yannick Fotsing Ndeffeu,**

Mon cher frangin, dit « Fofu » Tu as été mon confident, mon compagnon et la complicité qui y règne doit toujours rester. Je te souhaite prospérité dans tes études.

**Doriane Fotsing Djoukoua "dodo"**

Tu as été un cadeau du ciel. Sois rassurée de ma disponibilité.

**Arnold Fotsing Ndé, mon bébé**

Je me rappellerai toujours de tes écrits forts émouvants pour m'encourager surtout cette phrase : « Je veux que tu réussisses sans problème comme une grande fille ». C'est l'occasion pour moi de te dire ces mots : « Le bout du chemin est peut-être encore loin mais j'ai confiance en toi ».

Vous avez chacun apporté votre pierre à cet édifice par vos prières, vos conseils, vos soutiens moraux et surtout votre amour.

Il fût un moment où nous étions tout ensemble, où nous nous tenions les coudes, où nous rions et partageons tout ensemble et où les parents criaient de nos bêtises. Aujourd'hui, les exigences de la vie professionnelle nous ont dispersés; mais je sais que même si les océans nous séparent, nous dormons sous les mêmes cieux. Restons toujours tolérants, travailleurs et très unis. Que ce travail vous encourage à aller plus loin dans vos projets ! Je **Vous** adore.

**A mes grands-mères : Maman Marcelline et Maman Odile**

Que le Bon Dieu vous prête encore longue vie.

**A papa Petchéhe Henri à Sangmélina**

**A Monsieur Oumbé David et sa famille**

Vous avez toujours été présent et ça depuis mon jeune âge. Soyez rassurés de toute ma reconnaissance et mon attachement.

**A mes ONCLES et TANTES**

Votre soutien moral et financier et vos conseils n'ont jamais fait défaut. Recevez par cette thèse le témoignage partiel de mes sincères reconnaissances et de ma gratitude envers vous.

A mes **COUSINS ET COUSINES**

**Au Docteur Feyti Keïta Touré et M. Amadou Touré**

Vous êtes pour moi une seconde famille. Merci pour vos conseils et m'avoir accueillie comme une petite sœur.

Coucou à Seykou, Madou et Choupette. Restez sages.

**A S. Carine K. Tiné**

Dès notre entrée au collège, nous avons fait chemin ensemble et nous avons trépassé nos faiblesses pour se soutenir. J'en garde encore des nombreux souvenirs de nos très beaux moments passés ensemble. Je te souhaite prospérité dans tes études et courage. Merci...

**A Laure Fotso, Armelle Zafack, Caroline Ngongang, Clotaire Tchanou, Frank Zouna, Fernando Lepka et Serge Konan :**

Toute ma reconnaissance et mon amitié.

**Aux Docteurs Valery et Isabelle FOKO**

**REMERCIEMENTS**

**Mes remerciements s'adressent tout particulièrement à :**

**A mes parents**

**A la grande famille de Bamako « Famille FOKO »**

**A mes grands frères du Mali:**

**Dr Valery et Isabelle Foko, Dr Christophe Tcheuffa, Dr Nicole Tamdem, Dr Serge Lowé, Dr Sylvie Majeu, Dr Colette Ekoumou, Franck Ngoka, Gilles Fotso, Valère Nemkam, Touko Patrick, Betty Zeufah, Serge Konan, Dr Magadji J.P., Dr Alain Azebaze, Kaptué Yoyo, Dr Jean Marc Mben, Dr Fabrice Djeutcheu, Dr Tala Stéphane, Sandrine Awala, Sandrine Sa'a, Franklin et Dr Said Samou, Dr Karelle Tchuindjang, Dr Philippe Sorel, Dr Nathalie, Dr Anny Magne, Dr Kenfack Samuel...**

**A la famille Tiné**

**A la famille Takam**

**Aux familles Toto et Chapi**

**A mes camarades internes du DMT:**

**Judith Mogodé, Sory Diallo, Boubacar Souley, Aminata Keïta, Aïssata Diallo, Amadou Diallo, Sangaré Oumar, Moussa Doumbia, Yaya Togola, Patricia Nikiema, Fatoumata Ouattara, Nouhoum Coulibaly, Grete Hope, Mme Mariam Coulibaly et Adiza Garba.**

Que Dieu vous aide à prospérer tout au long de votre carrière.

**A la promotion « ASPRO »**

**Carine Tiné, Laure Fotso, Armelle Zafack, Frank Zouna, Clotaire Tchanou, Fernando Lekpa, Collins Fokui, Christian Djeukam, Stéphane Kohpé, Stéphane Talom, Laurianne Sob, Eudisie Simo, Joel Njinga, Serge Akwo, Patrick Ngassa, Sorel Fansi, Sandrine Eyoko, Claude Tchonko, Didier Beleck, Jules valery Fokui, Christian Kowa, Sandrine Nengom, Dany Moyo, Diane Bissi, Christian Ngom, Jocelyn Fotsing, DJoufack J.P., Christian Tchiencheu, Thierry Iamaré, Bernadette Baleng, Nathalie, Tatiana Eroumé, Sandrace, Sylvain Mobsebo, Mirande, Joseph, Diane Tcheuffa, Nadège, Christelle Boyom, Berved Zogoï, Lioned Avebé...**

A qui je souhaite courage, abnégation et prospérité.

**A la communauté Camerounaise**

Grâce à toi, j'ai toujours eu l'impression de n'avoir jamais quitté mon cher pays le Cameroun.

**Aux communautés étrangères :** gabonaise, nigérienne, ivoirienne, mauritanienne,

**A la promotion « BOUBACAR CISSE »**

Pour les moments agréables et mémorables passés ensemble tout au long de nos 6ans. Je pense à **Marlène, Aïssata Cissé, Carine Mbadinga, Karim Coulibaly, Godjo, Béatrice, Binta, Aba, Alassane, Hamsatou, Alice, Walou,**

**A mes amis (es) de Dakar :**

**François-Xavier Tiné, Serge Ciewe, Samuel Zombou, Armand Azebaze, Géraud Hellow, Biboum Sophia**

**A mes amis du Bénin :**

**Luc Djogbenou, Rousseau Djouaka, Dr René Houeto**

**A mes amis (es) d'ailleurs :**

**Blaise Fonkou, Mingo Mireille, Rekia Hamani Bachir, Tchanou Quentin, Germaine Ngueguim, Nanga Lionel, Armelle Foutko, Appolinaire Takam, Arnaud Tchogna**

**Aux proches**

**Nellie Ngoma, Dr Mike Ayong, Ingrid Nsing Nsing, Fatou Fofana, Collins Fokui, Arnaud et Christian Atendé, Diouf, Serge Akwo,**

Pour votre soutien, votre amitié et votre disponibilité que vous m'avez offerts. Recevez à travers ce travail mon profond attachement et tout votre reconnaissance à chacun de vous.

**A mes fils et filles**

**Noël Chapi, Christel Takam, Orlane Ndomé, Ariane Njanjoui, Arianne Tchatchouang, Patrick Kuetché, Patricia Nanfah, Serge Tchoukoua, Rodrigue**

**Djoufand, Pélégie Lemegné, Sonia Foaleng, Lydienne Ouembé, Josiane Signé, Steve Tagne, Peguy Fotso, Michelle Tsafack, Moghomaye Audrey, Cédric et Christelle Nana, Fleurette, Arnaud Lekpa, Patrick et Armand, Manou**

**A mes cadets :**

**Avebe Manfred, Freddy Ebele, Daniel, Bertrand, Aurelle, Danielle Essogue, Francis, Armand, Brice Tchenjou, Patrick Kadjeu, Arlette Dogmo, Djomo Irène, Metiegang Ariane, Yannick Tala, André Simo, Iroumé Cristella, Ngo Lissom Marlyse, Sighoko Dominique, Xavier Domché, Claude Dakayi, Rachel Edimo, Diane Mipo, Frédéric Menz,**

Remerciement à tous ceux qui de près ou de loin ont participé à la réalisation de ce travail; qui m'ont aidé et soutenu tout au long de mes études, trouvez ici l'expression de mes sincères remerciements.

**A tous les miens**

## **MENTION SPECIALE**

**A l'Université d'OSLO (Norvège)** pour son soutien matériel et financier à travers le projet CNRST-NUFU plantes médicinales.

**Au Peuple Malien**

**Au Docteur Drissa DIALLO**

**Aux Dr RoKia Sanogo et Sergio** pour votre disponibilité et vos encouragements.

**Au Dr Maïga ABABACAR** pour ses conseils et sa disponibilité

**A tout le personnel de la FMPOS** pour la qualité de l'enseignement et de la formation.

**A la villa « ROUGE »**

**A tout le personnel du laboratoire du DMT** pour votre disponibilité constante : **M. Famolo Diarra, Mme Maïga Tapa Fané, M. Fofana abdel Karim, M. Kassim Coulibaly, M. Adama Camara** et l'équipe de la production.

**A tout le personnel de la pharmacie Mohamed V**

# HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

## HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

**A notre Maître et Président du Jury : Le Professeur Amadou DIALLO**

- *Professeur agrégé en parasitologie*
- *Chargé de cours de Biologie animale et de Zoologie à la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie*

Honorable maître, vous nous faites honneur en acceptant de présider ce jury. Votre compétence, vos qualités pédagogiques et votre capacité d'écoute nous ont impressionnés dès la première année dans cette faculté.



Puisse ce travail Monsieur le président, être le témoignage de notre profonde reconnaissance et de notre profond respect.

### **A notre Maître et Juge : Le Professeur Dolo AMAGANA**

- *Maître de conférence agrégé en parasitologie,*
- *Chercheur au Département de l'épidémiologie des affections parasitaires*

Honorable maître, nous avons été honoré de la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger notre travail. Permettez nous de vous adresser nos chaleureuses félicitations pour votre succès aux épreuves du très sélectif concours d'agrégation. Veuillez recevoir le témoignage de notre profond respect et notre profonde reconnaissance.

### **A notre Maître et Juge : Le Docteur Maïga ABABACAR**

- *Maître assistant en toxicologie*

Nous avons apprécié en vous votre dynamisme et votre détermination dans le travail. Vos critiques, vos suggestions et vos encouragements ont été d'un grand apport pour la réalisation de ce travail.

Permettez nous cher maître de vous exprimer toute notre reconnaissance et notre respect.

## A notre Maître et Directeur de thèse : Le Professeur Drissa Diallo

- *Maître de conférence agrégé en pharmacognosie*
- *Chef du Département de Médecine Traditionnelle de l'Institut National de Recherche en Santé Publique.*

Honorable maître, nous ne saurions jamais trouver assez de mots pour vous témoigner notre reconnaissance. Cette année passée auprès de vous a été riche d'enseignement pour nous. Dans cette aventure qu'est la recherche scientifique, par votre rigueur scientifique exceptionnelle, votre amour pour la perfection, votre disponibilité permanente et votre qualité humaine, vous avez su diriger patiemment nos efforts.

C'est pour nous un agréable devoir de vous dire un grand MERCI.

---

# SOMMAIRE ET ABREVIATIONS

---

## SOMMAIRE

TABLEDE MATIERES

INTRODUCTION.....

Pages

1

<b>MOTIVATIONS.....</b>	<b>3</b>
<b>OBJECTIFS.....</b>	<b>4</b>
<b><u>PREMIERE PARTIE : GENERALITES</u></b>	
<b>I - PRESENTATION DE MAERUA angolensis DC.....</b>	<b>5</b>
1 - Botanique.....	5
1.1 - Noms vernaculaires.....	5
1.2 - Systématique.....	5
1.3 - Description botanique.....	6
1.4 - Distribution géographique.....	6
2 - Utilisations.....	7
3 - Données phytochimiques.....	8
4 - Données pharmacologiques et toxicologiques.....	9
<b>II - RAPPELS SUR LES PARASIToses INTESTINALES.....</b>	<b>10</b>
1 - Généralités.....	10
2 - Classification.....	11
3 - Epidémiologie.....	13
3.1 - Répartition géographique.....	13
3.2 - Mode de contamination.....	14
3.3 - Facteurs favorisants.....	15
4 - Principaux parasites intestinaux .....	16
4.1 - <i>Entamoeba histolytica</i> .....	16
4.2 - <i>Giardia lamblia</i> .....	18
4.3 - <i>Balantidium coli</i> .....	19
4.4 - <i>Ascaris lombricoïdes</i> .....	19
4.5 - <i>Ankylostomes</i> .....	20
4.6 - <i>Strongyloïdes stercoralis</i> .....	22
4.7 - <i>Enterobius vermicularis</i> .....	23
4.8 - <i>Trichuris trichiura</i> .....	24
4.9 - <i>Trichinella spiralis</i> .....	25
4.10 - Les cestodes.....	26
4.10.1 - <i>Tænia saginata</i> .....	26
4.10.2 - <i>Tænia solium</i> .....	27
4.10.3 - <i>Hymenolepis nana</i> .....	27
4.10.4 - <i>Diphyllobotrium latum</i> .....	28
4.11 - <i>Schistosomes</i> .....	29
5 - Diagnostic biologique des parasitoses intestinales.....	31
5.1 - Prélèvement.....	31
5.2 - Examen des selles proprement dit.....	32
5.2.1 - Examen macroscopique.....	32

5.2.2 - Examen microscopique.....	32
6 - Prophylaxie.....	38
6.1 - La vaccination.....	38
6.2 - Hygiène générales.....	39
6.3 - Education pour la santé.....	39
6.4 - Chimiothérapie.....	39
6.5 - Hygiène individuelle.....	40
7 - Traitement.....	40
7.1 - Traitement moderne.....	40
<b>STRUCTURE CHIMIQUE DE QUELQUES ANTIPARASITAIRES INTESTINALES</b>	<b>42</b>
7.2 - Traitement traditionnel.....	44
7.2.1 - Autres plantes utilisées contre les parasitoses intestinales.....	44
7.2.2 - Cas du « Dysenteral® ».....	44
8 - Essais biologiques à propriétés parasitocides intestinales.....	45
8.1 - Activité antiprotozoaire.....	46
8.2 - Activité anthelminthique.....	46
8.3 - Activité larvicide.....	48
<b>III - ANTIOXYDANTS.....</b>	<b>50</b>
1 - Généralités.....	50
2 - Causes.....	50
3 - Intérêts.....	50
4 - Sources.....	51
5 - Méthodes de tests antioxydants.....	52
6 - Quelques plantes à activité antioxydante.....	53

## **DEUXIEME PARTIE : TRAVAUX PERSONNELS**

<b>I - METHODOLOGIE.....</b>	<b>54</b>
<b>1 - Lieu d'études.....</b>	<b>54</b>
<b>2 - Matériels.....</b>	<b>54</b>
2.1 - Matériels végétal.....	54
2.2 - Matériel animal.....	55
2.3 - Matériel technique.....	55
<b>3 - Méthodes.....</b>	<b>55</b>
3.1 - Phytochimie.....	55
3.1.1 - Extractions.....	55
3.1.1.1 - Décoction à l'eau.....	55
3.1.1.2 - Macération à l'eau.....	56
3.1.1.3 - Macération à l'éthanol.....	56
3.1.1.4 - Extraction par les solvants à polarité croissante.....	59
3.1.2 - Réaction de caractérisation.....	62

3.1.2.1 - Réactions en tubes.....	62
3.1.2.2 - Dosages.....	69
3.1.2.3 - CCM.....	73
<b>4 - Tests biologiques.....</b>	<b>75</b>
4.1 - Activité anthelminthique.....	75
4.2 - Activité larvicide.....	76
4.3 - Activité antioxydante.....	77
<b>II - RESULTATS.....</b>	<b>78</b>
<b>1 - Résultats de la phytochimie.....</b>	<b>78</b>
1.1 - Résultats des extractions.....	78
1.2 - Résultats des réactions en tube.....	79
1.3 - Résultats des dosages.....	82
1.4 - Résultats des CCM.....	83
<b>2 - Résultats des tests biologiques.....</b>	<b>91</b>
2.1 - Résultats de l'activité anthelminthique.....	91
2.2 - Résultats de l'activité larvicide.....	93
2.3 - Résultats de l'activité antioxydante.....	99
<b>III - COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS.....</b>	<b>101</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>105</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	
<b>ANNEXES</b>	
<b>RESUME</b>	
<b>SERMENT DE GALIEN</b>	

## ABREVIATIONS

**ACCT**          Agence de coopération culturelle et technique

<b><i>al</i></b>	Alliés
<b>B.A.W</b>	Butanol - Acide acétique - Eau (60 - 15 - 25)
<b>CCl<sub>4</sub></b>	Tétrachlorure de carbone
<b>CCM</b>	Chromatographie sur couche mince
<b>CHCl<sub>3</sub></b>	Chloroforme
<b>DEAP</b>	Département de l'épidémiologie des affections parasitaires
<b>DCM</b>	Dichlorométhane
<b>DDT</b>	Dichlorodiphényltrichloroéthane
<b>Déc</b>	Décocté
<b>Déc ép</b>	Décocté épuisé
<b>Dig</b>	Digesté
<b>DL<sub>50</sub></b>	Dose létale à 50 %
<b>DMSO</b>	Dimethyl sulfoxide
<b>DMT</b>	Département de médecine traditionnelle
<b>D.P.P.H</b>	1,1 - diphenyl - 2 – picrylhydrazyle
<b>ERO</b>	Espèce réactive de l'oxygène
<b>EtOAc</b>	Acétate d'éthyle
<b>FeCl<sub>3</sub></b>	Chlorure de fer
<b>FMPOS</b>	Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie
<b>GR</b>	Globule rouge
<b>Hb</b>	Hémoglobine
<b>INRSP</b>	Institut national de recherche en santé publique
<b>J</b>	Jour
<b>KOH</b>	Hydroxyde de potassium
<b>m</b>	masse
<b>Mac EtOH</b>	Macéré à l'éthanol
<b>Mac H<sub>2</sub>O</b>	Macéré aqueux
<b>mg</b>	milligramme
<b>MRTC</b>	Malaria Research and Training Centre (Centre de Recherche et de Formation sur le paludisme)
<b>MT</b>	Médecine traditionnelle
<b>MTA</b>	Médicament traditionnel amélioré
<b>n°</b>	numéro
<b>Nbre</b>	Nombre

<b>NH<sub>3</sub></b>	Ammoniac
<b>NH<sub>4</sub>OH</b>	Ammoniaque
<b>nm</b>	nanomètre
<b>OMS</b>	Organisation Mondiale de la Santé
<b>P.E</b>	Prise d'essai
<b>pH</b>	potential d'hydrogène
<b>ppm</b>	partie par million
<b>QSP</b>	Quantité suffisante pour
<b>R</b>	Rendement
<b>Rf</b>	Retention factor ou facteur de rétention
<b>s</b>	seconde
<b>U.V.</b>	Ultra violet
<b>μ</b>	micron
<b>μg</b>	microgramme
<b>WHO</b>	World Health Organization



# **INTRODUCTION**

**INTRODUCTION**

La médecine traditionnelle (MT) constitue un patrimoine précieux pour les sociétés africaines qui l'ont développée et transmise de génération en génération. Malgré sa marginalisation par le système colonial et par l'implantation dominatrice de la médecine occidentale, elle est restée vivante comme recours irremplaçable pour les populations africaines (Taureg, 2000).

Les problèmes de santé sont de plus en plus complexes dans les pays en voie de développement et nécessitent des moyens et des investissements pour leur prise en charge. Mais le niveau de pauvreté fait en sorte que ces investissements sont difficilement réalisables et exclut une importante partie de la population à l'accès aux structures sanitaires et aux médicaments importés (Taureg, 2000). Grâce à l'usage de la MT en Afrique; son acceptabilité, sa disponibilité et sa popularité ne font pas de doute dans la mesure où environ 80 % d'africains y recourent pour leurs besoins de santé (OMS, 2003) et semble être une voie, pour permettre aux pays d'atteindre les objectifs de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) à savoir l'accès pour tous aux soins de santé primaires dans un bref délai (OMS, 2002).

En dépit des progrès importants, les maladies parasitaires comme le paludisme demeurent encore de nos jours un grave problème de santé au niveau mondial et constituent l'une des premières préoccupations de la santé publique (Kirkiacharian, 1996). Les infestations par les vers intestinaux touchent au moins deux milliards de personnes dans le monde, surtout dans les pays en développement et constituent une menace significative pour la santé publique dans les régions où l'assainissement et l'hygiène laissent parfois à désirer (<http://www.zoomsante.com>). En pédiatrie, elles sont la quatrième cause de morbidité infantile en zone tropicale (Dougnon, 1989).

Vu la fréquence sans cesse croissante des parasitoses intestinales, il importe de les connaître car elles sont devenues des réalités presque quotidiennes (Bourée, 1996). Une infestation lourde peut entraver le développement intellectuel et physique; mais aussi, créer chez l'enfant essentiellement une malnutrition et une malabsorption entraînant un retard staturo-pondéral; causer chez les immunodéprimés des diarrhées importantes et enfin entraîner des complications graves telle que la pancréatite aiguë, etc. (Nozais et al, 1996).

Dans de nombreux pays en développement, la prévalence, et quelque fois l'intensité des helminthiases reste aussi élevées (<http://www.fao.org/DOCREP/htm>). Des études

effectuées dans quelques régions d'Afrique, principalement chez les jeunes enfants âgés de moins de 15 ans révèlent l'ampleur du problème avec des résultats suivants :

Au Mali, sur 339 enfants recensés, la prévalence globale est de 70,3 % pour les protozooses et de 11,0 % pour les helminthoses (Dolo et *al*, 1996).

En Côte d'Ivoire dans la localité de Toumodi, sur 357 sujets consultés, la prévalence est de 38,9 % de sujets parasités, le multiparasitisme concernait 16,9 % des sujets parasités (Adou et *al*, 2001).

Au Maroc, sur 1682 sujets examinés dans trois provinces (Beni Mellal, Taounate, Tiznit), environ deux personnes sur trois étaient infestées en milieu rural, une personne sur deux en milieu urbain et environ une personne sur trois était porteuse d'au moins deux espèces de parasites (Laamrani et *al*, 1999).

C'est pour faire face à cet ampleur que l'OMS s'est fixé en 2001 pour objectif d'apporter régulièrement un traitement à 75 % au moins des enfants d'âge scolaire en vue d'atteindre le but mondial de la lutte antiparasitaire en 2010 (<http://www.zoomsanté.com>).

Au Mali, comme dans d'autres pays d'Afrique, il existe un engouement pour les médicaments traditionnels et des recherches sont effectuées sur l'efficacité et l'innocuité des plantes médicinales pour la prise en charge des grandes endémies (Diallo, 2000). C'est ainsi que le Département de Médecine Traditionnelle (DMT) de l'INRSP, centre collaborateur de l'OMS, grâce à sa grande collaboration avec les tradithérapeutes a mis sur le marché sept médicaments traditionnels améliorés (MTA) que sont : Balembo®, Gastrosédal®, Malarial®, Laxacassia®, Psorospermine®, Dysentéral®. Ce dernier est un antidyentérique à base d'une plante: *Euphorbia hirta* L. (*Euphorbiaceae*), qui a fait l'objet d'études approfondies et a montré son efficacité (Diallo, 2000).

Mais les données relatives à l'innocuité et à l'efficacité des recettes sont disponibles pour un nombre encore plus restreint de plantes (OMS, 2003) parmi lesquelles *Maerua angolensis* DC de la famille des Capparidacées. C'est dans cet optique nous avons décidé de mener une étude sur le *Maerua angolensis* DC. pour la mise au point d'un MTA vermifuge ou vermicides en vue d'améliorer l'état de santé des populations.

## MOTIVATIONS

- La valorisation de la médecine traditionnelle afin de pouvoir satisfaire aux besoins de santé des populations.
- Une connaissance des éléments chimiques des plantes afin d'améliorer leur utilisation.
- Les parasitoses intestinales sont très diverses et très largement répandues dans le monde, notamment dans les pays en développement (Beytout et *al*, 2002). De plus, le nombre de personnes infectées croît avec la population. Pour cela, nos réflexions sont orientées sur la recherche en MT en vue de contribuer à l'élaboration d'un médicament à base de plantes vermifuges ou vermicides.
- La nécessité de développer et de faciliter l'accès aux MTA compte tenu du coût élevé des médicaments importés.
- Malgré l'utilisation de médicaments à base de plantes pendant de nombreux siècles, seul un nombre relativement petit d'espèces de plantes ont été étudiées pour d'éventuelles applications médicales.

Pour ce faire, nous nous sommes fixés les objectifs suivants :

# OBJECTIFS

# OBJECTIFS

## Objectif Général

Etudier la phytochimie et les activités biologiques des écorces de tronc, des feuilles, et des fruits de *Maerua angolensis* DC.

## Objectifs Spécifiques

- Identifier les groupes chimiques présents dans les écorces, les feuilles, et les fruits de *Maerua angolensis*.
- Déterminer l'activité anthelminthique des extraits aqueux, éthanoliques, méthanoliques et apolaires de *M. angolensis* sur les adultes de lombrics.
- Déterminer l'activité larvicide des extraits aqueux, éthanoliques, méthanoliques et apolaires de *M. angolensis*.
- Déterminer l'activité antioxydante des extraits aqueux et organiques de *M. angolensis*.

**PREMIERE PARTIE**  
**GENERALITES**

# GENERALITES

## I. PRESENTATION DE *MAERUA angolensis* DC.

*Maerua angolensis* est un arbuste appartenant à la famille des **Capparidacées**. On retrouve d'autres espèces du genre *Maerua* parmi lesquelles:

- *Maerua crassifolia* Forsk
- *Maerua angustifolia* A.Rich (Kerharo et Adams, 1974).

### 1. Botanique

Nom scientifique : *Maerua angolensis* DC.

#### 1.1. Noms vernaculaires

Noms vernaculaires :

- Bambara: bélébélé, bérébéré
- Malinké : kô kari,
- Sénoufo : bii
- Dogon : bilé, kol'kolu
- Peul: bagu
- Wolof: toj

(Kerharo et Adams, 1974 et Malgras, 1992)

#### 1.2. Systématique

- **Règne** Végétal
- **Sous-Règne** Eucaryote
- **Embranchement** Spermaphyte
- **Sous-Embranchement** Angiosperme
- **Classe** Dicotylédons
- **Ordre** Capparidales
- **Famille** *Capparidaceae*
- **Genre** *Maerua*
- **Espèce** *angolensis* (Parkan, 1972)

La famille des Capparidacées, plusieurs fois remaniée regroupe d'après Hutchinson 440 espèces rattachées à 32 genres (Delaveau et *al*, 1973).



La plante entière de *M.angolensis* est présentée en **figure 1** et les rameaux feuillés et fruits en **figure 2**.



**Figure1** : Plante entière



**Figure 2** : Rameaux feuillés et fruits

### **1.3. Description botanique**

*Maerua angolensis* est un arbuste ou petit arbre de 5 à 6 voir 9 m de haut, à tronc rarement droit, à cime dense mais irrégulière. L'écorce du tronc est lisse de couleur grise foncée avec une section verte à la périphérie et blanchâtre plus au centre. Les rameaux sont glabres, gris, fortement lenticulés et sarmenteux (Adjanooun et *al*, 1989).

Les feuilles sont de couleur verte clair, petites, alternes généralement glabres, ovoïdes, lancéolées avec une base large et arrondie, sommet en coin court arrondi et mucroné de 5x3 cm, souvent grand, long pétiole de 10 à 15 mm (Maydell, 1990).

Les fleurs vertes blanches sont axillaires solitaires sur un pédoncule de 3 à 4 cm. Pas de pétale, 4 sépales verts de 15 mm de long, en racèmes mesurant jusqu'à 25 mm de long et 1,3 cm de large, glabres. Nombreuses étamines blanches de 3,5 à 4 cm de long, étalées en parasol (Adjanooun et *al*, 1989).

Les fruits sont des gousses de 4 à 5 cm de long, droites ou arquées, fortement étranglées entre les 2 à 5 graines enrobées dans la pulpe et de couleur jaune puis brune (Maydell, 1990).

### **1.4. Distribution géographique**

*M.angolensis* s'étend du Sud du Sahel et Nord de la zone soudanienne jusqu'en Afrique Orientale et au sud de la forêt humide jusqu'en Angola (Maydell, 1990). Il est assez fréquent, mais presque toujours solitaire et n'est jamais abondant (Kerharo et Adams, 1974).

## 2. Utilisations

### 2.1. En médecine traditionnelle

**Tableau I : Utilisations de *M.angolensis* en MT**

Parties utilisées	Indications	Mode d'emploi	Références
<b>Tige feuillée</b>	Dysenterie amibienne de l'enfant	Décoction (boisson)	Adjanohoun et al, 1989
	Ictère	Décoction (per os et bain)	Adjanohoun et al, 1989
	Troubles psychiques	Décoction +écorce de tronc de <i>Balanites aegypticia</i> L. (Balanitaceae)	Neuwinger, 2000
	Envoûtement	Fumigation ou décoction (bain)	Adjanohoun et al, 1989
<b>Feuilles</b>	Rhumatisme	Décoction (per os et en friction)	Burkill, 1985; Maydell, 1990
	Maux de ventre	Décoction	Kerharo et Adams, 1974 : Maydell, 1990
	Etats asthéniques et anorexiques	Poudre dans les aliments	Burkil, 1985
	Œdème du visage + Céphalées	Inhalation à sec + <i>Ximenia americana</i> L. (Olacaceae)	Kerharo et Adams, 1974; Burkill, 1985
	Otites	Macération	Malgras, 1992
	Gingivite	Piler et application directe	Malgras, 1992
	Cicatrisation des plaies	En cataplasme	Neuwinger, 2000
<b>Racine</b>	Maux d'yeux (conjonctivites)	Décoction (instillation)	Malgras, 1992
	Aphrodisiaque	Décoction	Malgras, 1992
	Grippe	Poudre	Burkil, 1985
	Diarrhée + Vomissement	Décoction	Neuwinger, 2000
	Épilepsie	Décoction	Neuwinger, 2000
<b>Ecorce de tronc</b>	Ankylostomiase	Décoction (per os et en friction)	Traoré, 1983; Malgras, 1992
	Malaria	Décoction	Neuwinger, 2000
	Convulsion	Fumigation	Neuwinger, 2000
<b>Fruits</b>	Tœnifuge	Poudre	Pernet, 1972
	Douleur	En friction	Neuwinger, 2000

Le tableau I donne les utilisations en MT de *M.angolensis*

## 2.2. En alimentation

- Les feuilles sont utilisées dans la préparation des soupes et des sauces dans certaines régions du Sénégal et par les Mossi de la Haute-Volta (Maydell, 1990). En Gambie, les feuilles sont considérées comme poison pour le bétail mais elles sont cependant consommées par l'homme (Burkill, 1985).
- Les graines sont mangées en Tanganyika (Burkill, 1985).

## 2.3. Autres utilisations

- Le bois jaunâtre de *M. angolensis.*, dur, lourd, se polissant bien est utilisé pour fabriquer de petits ustensiles (Maydell, 1990). Au Tanganyika, on l'utilise pour les cabanes et comme charbon (Burkill, 1985).
- Les feuilles fournissent un fourrage très recherché (Maydell, 1990).
- Les fruits sont utilisés comme charme d'amour et comestible en Guinée.
- Au Kenya, les fruits écrasés, mis dans l'eau sont pris pour nettoyer l'estomac (Burkill, 1985).

## 3. Données phytochimiques

Selon Guignard, les Capparidacées sont des « crucifères de pays chauds » renfermant des myrosines dans les cellules isolées ou groupées et parfois des glucosides (qualifiés de glucosinolates) donnant naissance à des essences à sénévolols rappelant celles des crucifères. Ces glucosinolates sont des *S*-hétérosides, analogues soufrés des *O*-hétérosides (Kerharo et Adams, 1974).

Les Capparidacées synthétisent simultanément les alcaloïdes et les hétérosides soufrés à partir des acides aminés (Koudogbo, 1974). Ce groupe d'alcaloïdes ainsi que les glucosinolates pourraient contribuer à caractériser la famille des Capparidacées (Delaveau et al, 1973).

Les constituants connus des diverses espèces de Capparidacées se rattachent à 2 groupes principaux (Pernet, 1972) :

Celui des ammoniums quaternaires avec la présence fréquente de strachydrine (L-stachydrine, Hydroxy- 3- L- strachydrine).

Celui des esters de l'acide isothiocyanique et de ses glucosides.

Le glucocapparine, hétéroside soufré, est présent dans les feuilles, les écorces de racine et les fruits du *M. angolensis.* La strachydrine et hydroxy-3-L-strachydrine sont présents

dans des feuilles et des écorces de racine (Koudogbo, 1974). L'écorce en contient en plus de ces éléments chimiques des saponines (Pernet, 1972).

Les réactions pratiquées par Heardi sur des extraits de l'espèce de Tanganyika sont en faveur de la présence d'alcaloïdes et saponosides (Kerharo et Adams, 1974). Busson (Kerharo et Adams, 1974) a trouvé dans les feuilles sèches de la plante en Haute – Volta 3% de lipides; 49,5% de glucides et 27% de protides lors de l'analyse.

#### **4. Données pharmacologiques et toxicologiques**

Selon Kerharo, l'activité insecticide des racines n'est pas probante. La toxicité des fruits pour le bétail est signalée au Nord-Ouest du Nigeria et en Tanganyika mais il n'y a pas unanimité à ce sujet chez les personnes interrogées au Sénégal (Kerharo et Adams, 1974 et Burkill, 1985).

## **II. RAPPELS SUR LES PARASIToses INTESTINALES**

### **1. GENERALITES**

#### **1.1. Parasite**

Le parasite est un organisme qui vit ou se développe aux dépens de celui qui l'héberge (Ybert, 2001). Il peut- être spécifique à l'homme ou partagé avec les animaux. Certains parasites vivent à la surface du corps et sont dénommés ectoparasites tandis que d'autres ne vivent qu'à l'intérieur de l'hôte: ce sont des endoparasites. Ces endoparasites, lorsqu'ils se localisent dans l'intestin grêle ou le côlon de l'homme occasionnent des parasitoses intestinales (Bourée, 1996).

#### **1.2. Cycle parasitaire**

C'est la suite des transformations se déroulant dans un ordre précis, avec ou sans passage dans le milieu extérieur, que doit subir un parasite de la naissance au stade adulte reproducteur. Ces transformations peuvent s'accomplir chez un hôte ou plusieurs hôtes successifs :

→ Lorsque le cycle ne requiert qu'un seul hôte, il est direct et le parasite peut soit se développer entièrement chez l'hôte avec possibilité d'auto infestation et passage direct d'un hôte à l'autre, soit passer par un stade libre dans le milieu extérieur : le parasite est dit monoxène.

→ Lorsque le cycle comporte plusieurs hôtes, il est indirect et on distingue un hôte dit définitif qui héberge la forme adulte ou sexuée qui assure la transmission biologique active du parasite ou un ou plusieurs hôtes intermédiaires chez lesquels les formes larvaires ou asexuées se développent : le parasite est dit hétéroxène (Nozais et *al*, 1996).

#### **1.3. Relation Hôte – Parasite**

Le but du parasitisme est la symbiose; sa survie dépend de son adaptation. Et plus un parasite est adapté, plus il est spécifique. Si le parasite pénètre chez un hôte qui ne lui correspond pas, il ne peut plus évoluer : il est alors en « impasse parasitaire » (Bourée, 1996).

#### **1.4. Eosinophilie**

Elle se définit par un taux de polynucléaires éosinophiles supérieurs à 500/ mm<sup>3</sup> de sang.

En parasitologie, pratiquement seuls les helminthes peuvent entraîner une hyperéosinophilie (souvent  $> 2000/ \text{mm}^3$  de sang, parfois  $> 5000/ \text{mm}^3$ ). A l'inverse, toute hyperéosinophilie n'est pas forcément due à une helminthiase et son absence n'est pas incompatible avec la présence d'une helminthiase par exemple les lymphomes, vascularites ou une toxoplasmose.

Une hyperéosinophilie d'origine parasitaire est fluctuante dans le temps: elle peut-être très élevée (jusqu'à 10000 et plus par  $\text{mm}^3$ ) lors de la phase initiale de migration larvaire (syndrome de primo-invasion), puis elle a tendance à décroître avec le temps, voire à se normaliser bien que le parasite adulte soit toujours présent. Cependant, l'hyperéosinophilie persiste à un taux plus ou moins élevé lorsque les larves sont en impasse parasitaire ou lorsque les adultes ont un habitat définitif tissulaire (Nozais et *al*, 1996).

## 2. CLASSIFICATION

Les parasites appartiennent tous au Règne animal. Il existe :

- Des parasites pathogènes
- Des parasites opportunistes
- Des parasites non pathogènes

(Dorosz, 2001; Nozais et *al*, 1996; Beytout et *al*, 2002)

La classification des parasites intestinaux est présentée dans le tableau 2

**Tableau II : Classification des parasites intestinaux.**

	Embranchements ou Classes	Espèces	Localisations		Maladies
			Intestin grêle	Côlon-Rectum	
Protozoaires	Sporozoaires	<i>Isospora belli</i>	X		Isosporose
		<i>Isospora hominis</i>	X		Isosporose
		<i>Cryptosporidium parvum</i>	X		Cryptosporidiose
		<i>Microsporidies</i>	X		Microsporidiose
	Rhizopodes	<i>Entamoeba histolytica</i> <i>Entamoeba coli</i> <i>Entamoeba polecki</i> <i>Endolimax nana</i> <i>Pseudolimax butschli</i> <i>Dientamoeba fragilis</i>		X X X X X X	Amibiase
Flagellés	<i>Giardia intestinalis</i> <i>Trichomonas intestinalis</i> <i>Enteromonas hominis</i> <i>Chilomastix mesnili</i> <i>Embadomonas intestinalis</i>	X	X X X X	Giardiase Trichomonose intestinale	
Ciliés	<i>Balantidium coli</i>		X	Balantidiose	
Helminthes	Nématodes (vers ronds)	<i>Anisakis simplex</i>	X	X	Anisakiase
		<i>Ascaris lumbricoïdes</i>	X		Ascarirose
		<i>Ancylostoma duodenale</i>	X		Ankylostomose
<i>Necator americanus</i>		X		Ankylostomose	
<i>Strongyloïdes stercoralis</i>		X		Anguillulose	
<i>Trichinella pseudospiralis</i>		X			
<i>Trichinella nelsoni</i>		X			
<i>Trichinella spiralis</i>		X		Trichinose	
<i>Trichinella nativa</i>		X			
<i>Trichuris trichiura</i>			X	Trichocéphalose	
<i>Enterobius vermicularis</i>			X	Oxyurose	
<i>Capillaria philippinensis</i>		X		Capillarirose intestinale	
<i>Trichostrongylus</i>		X		Trichostrongylose	
<i>Oesophagostomum complanatum</i>			X X	Oesophagostomose Oesophagostomose	
<i>Ternidens deminutus</i>					
Trématodes (Vers plats non segmentés)	<i>Schistosoma mansoni</i>		X	Bilharziose intestinale	
	<i>Schistosoma intercalatum</i>		X	Bilharziose rectale	
Cestodes (Vers plats segmentés)	<i>Schistosoma japonicum</i>	X		Bilharziose artérioveineuse	
	<i>Schistosoma mekongi</i>	X		Bilharziose artérioveineuse	
	<i>Heterophyes heterophyes</i>	X		Distomatose intestinale	
	<i>Fasciopsis buski</i>	X		Distomatose intestinale	
Cestodes (Vers plats segmentés)	<i>Tænia saginata</i>	X		Tæniasis intestinal	
	<i>Tænia solium</i>	X		Tæniasis intestinal	
	<i>Hymenolepis nana</i>	X		Hymenolepiase	
	<i>Hymenolepis diminuta</i>	X		Hymenolepiase	
	<i>Diphyllobothrium latum</i> <i>Dipylidium caninum</i>	X X		Bothricéphalose	

### 3. Epidémiologie

Elle nous permet de connaître la répartition géographique, le mode de contamination et les facteurs favorisant des parasitoses intestinales.

Les principales localisations des parasitoses digestives et leur expression clinique sont présentées en **figure 3**

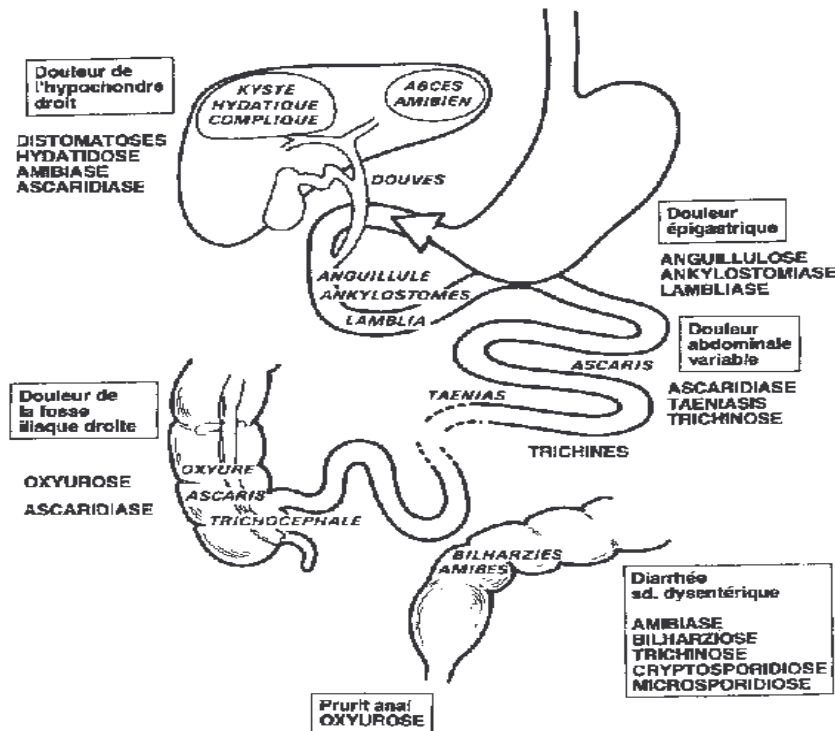


Figure 3 : Les principales localisations des parasitoses digestives et leur expression clinique (Bourée, 1996).

#### 3.1. Répartition géographique

Les parasitoses intestinales sont très diverses et très largement répandue dans le monde, notamment dans les pays en développement où elles peuvent concerner jusqu'à 80% de la population (Beytout et *al.*, 2002).

La plupart des parasites sont cosmopolites alors que d'autres ont une répartition géographique bien limitée en fonction des conditions climatiques (la chaleur et l'humidité) de la présence des hôtes intermédiaires et du mode de vie des populations favorisant



l'endémisation de ces maladies (Gentilini, 1993). On peut aussi noter le faible niveau de vie des populations qui favorise le péril fécal (Bourée, 1996).

Dans le cas des helminthiases, la prévalence est nettement fonction de l'âge; or les estimations relatives au nombre total d'infestation reposent habituellement sur des données relatives aux seuls enfants d'âge scolaire (Brooker et al, 2000). Dans les nombreuses régions du monde, le polyparasitisme est fréquent : Au Kenya par exemple, sur 1000 écoliers, 96% avaient des *ancylostoma duodenale* et *Necator americanus*, 95% des *Trichuris trichiura* et 50% des *Ascaris lumbricoïdes* dans les selles. De même, l'espérance de vie est nettement réduite dans ces pays (<http://www.fao.org/DOCREP/htm>).

### **3.2. Mode de contamination**

#### **3.2.1. Contamination par voie orale**

On distingue :

- Une contamination directe qui se fait par l'intermédiaire des mains sales;
- Une contamination indirecte qui se transmet par l'intermédiaire des aliments et les eaux de boisson souillées;
- Une contamination par les vecteurs ou agents de propagation (mouches, blattes) qui se posent sur les fèces contaminés et se déposent ensuite sur les aliments.

Ce mode de contamination concerne :

- a. Les protozoaires intestinaux et certains nématodes tels que l'ascaris, le trichocéphale et l'oxyure. Cette voie est beaucoup plus rare chez l'ankylostome
- b. Les cestodes : la contamination se fait en mangeant de la viande infestée, mal cuite ou crue tels que le *Tænia saginata*, le *Tænia solium* et la *Trichuris trichiura*. Elle peut aussi se faire par l'intermédiaire des insectes contenus dans du pain mal cuit : c'est le cas de *Hymenolepis nana* (Bourée, 1996).

#### **3.2.2. Contamination par voie transcutanée**

Elle se fait par les larves infestantes, lorsqu'on marche pieds nus dans la boue ou la terre humide; lors de baignades en piscine ou en eau douce. C'est le cas de l'anguillule, l'ankylostome et la bilharzie.

#### **3.2.3. Contamination par voie inhalation**

C'est le mode de contamination par la poussière qui peut véhiculer les œufs d'oxyures et les introduire dans l'organisme humain.

#### **3.2.4. Auto infestation**

Elle fait la ténacité de certaines parasitoses telles que l'oxyurose et l'anguillulose (Beytout et *al*, 2002).

### **3.3. Facteurs favorisants**

Les facteurs concourant à l'endémicité et à la pérennisation de la transmission restent très divers et complexes (Nozais et *al*, 1996). Nous avons :

#### **3.3.1. Les facteurs environnementaux**

##### **3.3.1.1. Le climat**

La chaleur et l'humidité conditionnent le développement des œufs éliminés dans le milieu extérieur.

##### **3.3.1.2. Les modifications environnementales ou écologiques**

Les conditions d'hygiène individuelles et collectives sont précaires à cause de la pauvreté, de la pollution, du surpeuplement et de la promiscuité humaine :

→ La création de grands barrages avec des extensions non normalisées, de réseaux d'irrigation non protégés et aussi l'abus de pesticides et d'engrais, qui introduisent dans les biocénoses aquatiques sont des facteurs redoutables du déséquilibre.

→ La dissémination anarchique de selles détermine le péril fécal.

#### **3.3.2. Les facteurs socio-économiques**

Les principaux facteurs socio économiques sont :

→ Le défaut de contrôle vétérinaire des viandes crues ou insuffisamment cuites.

→ La collecte des ordures qui permet la prolifération des mouches susceptibles de propager les parasites.

→ L'absence d'eau potable dans certaines localités.

→ Les eaux stagnantes de faible turbidité contenant de la végétation.

#### **3.3.3. Les facteurs individuels**

Parmi les facteurs individuels, on relève :

### **3.3.3.1. L'âge**

Les jeunes (les moins de 15 ans) sont en général les plus exposés à cause de leur peu de souci à la propreté.

### **3.3.3.2. Les comportements**

- Ne pas se laver les mains avant les repas ou après défécation (surtout et encore les plus jeunes).

- La consommation des produits maraîchers crus ou mal cuits, lavés avec l'eau de provenance douteuse.

- L'utilisation d'engrais humains non traités dans l'agriculture.

- Les baignades en piscines ou en eaux douces suspectes.

### **3.3.3.3. La profession**

Les travailleurs les plus exposés sont ceux qui sont en contact d'eau et de terre ou marchant pieds nus: Ce sont les agriculteurs, les maraîchers et les jardiniers (Seck, 2000).

## **4. Les principaux parasites intestinaux**

Ce sont les parasites fréquents chez l'homme.

### **4.1. *Entamæba histolytica***

C'est la seule amibe intestinale pathogène pour l'homme et responsable de l'amibiase (Ancelle et al, 1994). L'amibiase est une maladie cosmopolite liée au péril fécal, strictement humaine et touche 10 % de la population mondiale. Elle sévit surtout dans les pays chauds (Gentilini, 1993).

#### **4.1.1. Le parasite**

*Entamæba histolytica* se présente sous 3 formes :

- La forme kystique, arrondie avec une paroi épaisse réfringente. Les kystes mesurent 10 - 15  $\mu$  de diamètre et c'est la forme de résistance dans le milieu extérieur, permettant la dissémination du parasite. C'est l'agent de transmission et le plus fréquent de l'amibe (Gentilini, 1993).

- La forme végétative non pathogène : *Entamæba histolytica minuta* «en raquette» qui mesure 12 -14  $\mu$  de diamètre, vivant en saprophyte au niveau du tube digestif. Elle peut-être éliminée dans les selles, s'enkyste ou se transforme en forme invasive hématophage.

- La forme végétative invasive : *Entamæba histolytica histolytica* qui mesure 30 - 40 µm de diamètre. C'est la forme pathogène, hématophage et histolytique retrouvée dans les selles. Son cytoplasme hyalin renferme des hématies et un noyau bien visible après coloration (Ancelle et *al*, 1994).

#### **4.1.2. Le cycle**

Le cycle d'*Entamæba histolytica* est double :

- Le cycle non pathogène qui correspond à l'amibiase infestation.

C'est le cycle le plus courant et peut durer des mois et des années. Les kystes ingérés par les crudités et l'eau souillée, libèrent quatre formes *minuta* qui, à leur tour s'enkystent et sont éliminés dans les selles sans aucune conséquence clinique pour l'homme. Ces porteurs asymptomatiques assurent la dissémination de la maladie.

- Le cycle pathogène ou amibiase maladie traduit la transformation des formes végétatives non pathogènes en formes végétatives pathogènes, sous des influences diverses (baisse de l'état général, agression colique, de régime alimentaire). L'action cytolytique des formes invasives réalise des ulcérations de la muqueuse digestive. La flore microbienne digestive surinfecte secondairement ces foyers nécrotiques. (Ancelle et *al*, 1994).

#### **4.1.3. Clinique**

L'amibiase infestation reste asymptomatique pendant très longtemps.

Dans l'amibiase intestinale, nous avons :

- La forme suraiguë, rare, survient chez les enfants, les femmes enceintes ou les sujets dénutris. Elle se manifeste par une diarrhée abondante, fétide, avec du sang et des glaires; l'abdomen est météorisé et très douloureux.

- La forme aiguë qui est la forme la plus classique révélée par des douleurs abdominales modérées ou violentes, avec épreintes et ténésmes. Plusieurs selles par jour sont d'abord diarrhéiques, puis aqueuses, avec des glaires et du sang mais l'état général conservé. Une forme aiguë négligée ou mal traitée peut se transformer en forme chronique appelée colite post- amibienne

- La forme sub-aiguë avec diarrhée banale, douleurs abdominales modérées sans sang dans les selles.

- L'amœbome qui est une pseudotumeur colique due aux amibes. Il simule cliniquement et radiologiquement un cancer de côlon ou un fécalome (Gentilini, 1993).

## **4.2. *Giardia intestinalis***

C'est un flagellé responsable du giardiasis ou lambliaose qui est une parasitose intestinale cosmopolite extrêmement répandue car les pourcentages d'infestation de la population humaine varient selon les auteurs de 2 - 10 % avec une incidence plus élevée dans les zones tropicales chaudes et humides. Elle se voit à tout âge mais surtout chez l'enfant même très jeune (Ancelle et al, 1994).

### **4.2.1. Le parasite**

*Giardia intestinalis* est un parasite strictement humain se présentant sous deux formes :

- La forme végétative ou trophozoïte, d'aspect piriforme de face et en « cuillère » de profil, qui, par succion se fixe le parasite à la muqueuse. Elle mesure 15 µ environ et très mobile grâce à ces huit flagelles.

- La forme kystique, ovoïde de 10 µ de long et immobile contenant quatre noyaux. Ces kystes sont des éléments de propagation de la maladie car ils sont résistants et directement infestants (Gentilini, 1993).

### **4.2.2. Le cycle**

Lorsque les kystes de *Giardia intestinalis* sont ingérés, la coque est dissoute puis il y a libération des trophozoïtes qui se multiplient par scissiparité.

Dans certaines circonstances qui sont encore mal élucidées, les trophozoïtes donnent des kystes qui sont éliminés dans les selles. *Giardia* vit dans le duodénum et jéjunum où il se nourrit du contenu intestinal par pinocytose. Il peut également se retrouver dans les voies biliaires.

### **4.2.3. Clinique**

L'infestation reste très souvent totalement latente. Après une incubation de 10 - 15 J, apparaissent des troubles digestifs évocateurs :

- Diarrhées : plusieurs selles par jour, nauséabondes, jaunâtres, voir mousseuses.
- Quelquefois nausées, vomissements, anorexie, épigastralgie, distension abdominale.
- Malabsorption chez les immunodéprimés et les enfants.

## **4.3. *Balantidium coli***

Ce parasite cilié est responsable de la balantidiose. Cette affection est une anthroponose, assez rare chez l'homme mais cosmopolite chez le porc. L'affection humaine, est essentiellement rencontrée au Moyen-Orient et en Amérique du Sud.

#### **4.3.1. Le parasite**

*Balantidium coli* se présente sous deux formes :

- La forme végétative, piriforme, de 70 - 200  $\mu$ , avec deux noyaux et des cils bien visibles sous toute la membrane cytoplasmique. Cette forme se nourrit de débris divers et de bactéries.

- La forme kystique, arrondie de 50 - 60  $\mu$  de diamètre.

#### **4.3.2. Le Cycle**

Le porc héberge dans son côlon des formes végétatives et des kystes. Ces derniers, résistants dans la nature sont ingérés par l'homme où ils continuent leur maturation pour devenir infestants.

#### **4.3.3. Clinique**

Les formes asymptomatiques sont les plus fréquentes, assurant ainsi la pérennisation de la maladie.

Les formes chroniques se manifestent par une alternance de diarrhées et de constipation, avec des phases de diarrhées aiguës avec épreintes et ténésme.

Enfin, chez les enfants polyparasités et malnutris, la forme aiguë donne un tableau comparable à celui d'amibiase aiguë : diarrhées avec du sang et des glaires, épreintes et ténésmes, sans fièvre. L'état général s'altère (Gentilini, 1993).

### **4.4. *Ascaris lumbricoïdes***

C'est le parasite responsable de l'ascaridiose qui est une parasitose cosmopolite affectant le un cinquième de la population mondiale. En zone tropicale, elle atteint jusqu'à 70 - 80 % de la population. (Ancelle et al, 1994).

#### **4.4.1. Le parasite**

L'*Ascaris lumbricoïdes* est un ver blanc rosé de 10 – 20 cm de long situé dans l'intestin grêle. La femelle pond environ 200000 œufs/Jour, deux mois après l'infestation. Ces œufs ont un aspect très caractéristique (œufs mamelonnés) après maturation. Les larves libérées mesurent environ 2 mm (Ancelle et al, 1994).

#### 4.4.2. Le Cycle

L'ascaridiose se caractérise par deux phases distinctes sur le plan clinique et diagnostique : La phase de migration larvaire pulmonaire et la phase digestive où le ver est adulte (Ancelle et *al*, 1994).

Les femelles pondent des œufs qui sont éliminés avec les selles. Après une maturation dans la nature de 15 - 30 J, ces œufs contenant les larves sont ingérées avec les crudités ou de l'eau. Après éclosion dans l'estomac, les larves traversent la paroi digestive, gagnent le foie, puis le cœur droit (par les veines sus-hépatiques), puis les capillaires pulmonaires. Elles traversent les parois alvéolaires, remontent les bronches, puis la trachée jusqu'au carrefour aéro-digestif, sont dégluties et se retrouvent dans l'estomac puis le grêle. Deux mois après l'ingestion de l'œuf, le parasite devient adulte, et pond des œufs (Gentilini, 1993).

#### 4.4.3. Clinique

Les symptômes cliniques sont différents selon le stade du parasite : larve migrant dans le poumon ou adulte localisé dans l'intestin grêle.

- Pendant la phase de migration larvaire, apparaît le syndrome de Löeffler qui est un syndrome clinique et radiologique qui n'est pas spécifique de l'ascaridiase. Sa définition est clinique mais il s'accompagne de perturbations radiologiques et biologiques.

- A la phase d'état, peuvent apparaître des nausées, vomissements, des diarrhées et plus souvent de vagues douleurs abdominales non rythmées, surtout péri-ombilicales et une décroissance lente d'éosinophilie.

La gravité de l'ascaridiose vient des complications possibles surtout en pays tropical : Occlusion de grêle avec volvulus, invagination intestinale, étranglement herniaire, perforation intestinale entraînant une péritonite, angiocholite ou pancréatite aiguë, cholécystite (Ancelle et *al*, 1994).

#### 4.5. *Ancylostoma duodenale* - *Necator americanus*

Ces deux parasites sont responsables de l'ankylostomiase strictement humaine. Cette helminthiase atteint environ 500 millions de personnes dans toutes les zones tropicales, avec une répartition différente selon les deux espèces :

- En zone intertropicale, sévit surtout *Necator americanus* et dans les pays sub-tropicaux et tempérés chauds, on rencontre plutôt *Ancylostoma duodenale*.

- En zone tempérée, l'ankylostomiase est rare et bien tolérée; en zone chaude, elle est fréquente et grave par l'anémie qu'elle détermine chez l'enfant ou l'individu carencé (Ancelle et al, 1994).

Au Mali particulièrement, le taux de prévalence est de 76 % (Dougnon, 1989) mais diminue du sud vers le nord.

#### **4.5.1. Le parasite**

Les ankylostomes sont des nématodes blanchâtres de 10 mm de long. Ils se fixent à la muqueuse duodénale à l'aide des organes de fixation : Il s'agit de quatre crochets pour *Ancylostoma duodenale* et deux lames pour *Necator americanus*). Leurs œufs sont ovoïdes à coque mince, lisse et incolore contenant un blastomère à quatre ou huit cellules le plus souvent.

Ils ont une longévité de 4 à 5 ans pour *Ancylostoma duodenale* et de 10 à 15 ans pour *Necator americanus* (Bourée, 1996).

#### **4.5.2. Le Cycle**

Les œufs sont émis avec les selles. En quelques jours, éclot une larve rhabditoïde qui mue en larve strongyloïde puis strongyloïde infestante, qui peut résister plusieurs mois dans la boue. Après une pénétration transcutanée, la larve migre dans l'organisme par la circulation, le cœur droit, l'artère pulmonaire, puis les alvéoles pulmonaires. Après la traversée de l'alvéole, la larve remonte les voies aériennes jusqu'au carrefour aérodigestif et atteint le duodénum 40 J environ après l'infestation, le cycle chez l'homme est achevé et on retrouve les œufs dans les selles.

#### **4.5.3. Clinique**

Une infestation faible peut rester asymptomatique.

- A la phase de migration larvaire, apparaissent des troubles variables selon le passage des larves. Lors du passage transcutané, se manifeste par un érythème prurigineux avec papules puis vésicules. Puis lors du passage dans les voies aériennes supérieures, provoque une toux quinteuse avec expectoration de la muqueuse et dysphonie, de façon passagère.

- A la phase d'état, les troubles sont digestifs : douleurs épigastriques, plus ou moins rythmées par les repas, nausées, vomissements, anorexie géophagie avec épisodes de diarrhées et de constipation.



En cas d'infestation importante et chronique (au bout d'un an environ) apparaît une anémie avec pâleur, dyspnée d'effort, tachycardie, hypotension, souffle systolique, et oedèmes sous cutanés mous et indolores (Bourée, 1996).

#### **4.6. *Strongyloïdes stercoralis***

Parasite responsable de l'anguillulose, cette parasitose est largement répandue dans les pays tropicaux humides et coexiste souvent avec l'ankylostomiase et la bilharziose. On estime à 35 millions les sujets atteints d'anguillulose. C'est une nématodose strictement humaine.

##### **4.6.1. Le parasite**

*Strongyloïdes stercoralis* est un petit nématode de 2 mm de long. Les femelles sont des parthénogénétiques non hématophages, se présentant sous forme strongyloïde (un seul renflement oesophagien) et vivant enchâssées dans la muqueuse duodénale (Bourée, 1996).

##### **4.6.2. Le Cycle**

Le cycle est complexe car il y a plusieurs possibilités selon les conditions locales :

- Si les circonstances sont défavorables (hygrométrie faible, température < 20°C) les larves rhabditoïdes se transforment en larves strongyloïdes puis strongyloïdes infestantes : c'est le cycle externe, asexué et direct.

- Si les circonstances sont favorables (hygrométrie forte, température > 20°C) les larves rhabditoïdes se transforment en mâles et femelles qui copulent et pondent des œufs d'où en sortent des larves rhabditoïdes (de 2<sup>ème</sup> génération). Ces dernières muent à leur tour en larves strongyloïdes puis en strongyloïdes infestantes : c'est le cycle externe, sexué et indirect.

Enfin, il existe une éventualité importante : La transformation dans l'intestin des larves rhabditoïdes en larves strongyloïdes expliquant ainsi la possibilité d'auto infestation pendant de très nombreuses années : c'est le cycle interne ou d'auto infestation.

Quelles qu'en soient les conditions, les larves strongyloïdes infestantes traversent la peau, gagnent la circulation, le cœur droit puis le poumon. Elles traversent alors la paroi alvéolaire, remontent l'arbre trachéo-bronchique, sont dégluties au niveau du pharynx et parviennent dans le duodénum où elles muent en adulte. Ce passage sous-cutané des larves d'anguillules forme un sillon érythémateux prurigineux progressant de quelques cm/h : le « *larva currens* » (Gentilini, 1993).

##### **4.6.3. Clinique**

Au cours de la pénétration trans-cutanée, apparaissent quelques troubles cutanés, fugaces à type d'éruption papuleuse, prurigineuse. Puis, surviennent des troubles pulmonaires : dyspnée, toux avec expectoration parfois hémoptoïque.

A la phase d'état, les symptômes sont digestifs : douleurs abdominales péri-ombilicales ou diffuses, plus ou moins rythmées par les repas; alternance diarrhée et constipation, nausées, vomissements.

La complication majeure est le risque de diffusion dans tout l'organisme y compris le système nerveux, avec évolution gravissime (diffusion liée aux états d'immunodépression : utilisation de corticoïdes, SIDA).

#### **4.7. *Enterobius vermicularis***

Ce parasite est responsable de l'oxyurose; verminose cosmopolite, très fréquente, particulièrement chez les enfants d'âge scolaire (50 – 90 % d'enfants sont parasités) Elle est exclusivement humaine.

##### **4.7.1. Le parasite**

*Enterobius vermicularis* adulte est un petit ver blanc, cylindrique de 1 – 3 mm de long et visible à l'œil nu. Son extrémité céphalique présente un renflement cuticulaire vésiculeux strié. Les œufs pondus par les femelles sont asymétriques avec un côté convexe et un côté plat. La coque est lisse, épaisse et transparente avec à l'intérieur un embryon vermiforme. Il vit dans la région cæco-appendiculaire.

##### **4.7.2. Le Cycle**

Le cycle est direct et court: les femelles fécondées migrent jusqu'au rectum et viennent se fixer sur la marge anale la nuit pour y pondre des œufs. Ceux-ci sont embryonnés dès la ponte et sont directement infestants. Absorbés par le même individu (auto infestation) ou un autre, les œufs éclosent et libèrent dans l'estomac une larve qui devient adulte dans l'iléon terminal en trois à quatre semaines.

##### **4.7.3. Clinique**

Les troubles sont variés mais habituellement bénins :

- Les symptômes digestifs : douleurs abdominales de la fosse iliaque droite, nausées, vomissements, anorexie sont dominés par le prurit anal nocturne.

- Les symptômes extra digestifs sont souvent associés : irritabilité, anxiété, insomnie, cauchemar, vulvo-vaginite avec prurit vulvaire chez la fillette, qui retentissent sur la vie familiale et scolaire (Ancelle et al, 1994).

#### **4.8. *Trichuris trichiura***

Ce parasite cause la trichocéphalose. C'est une helminthiase cosmopolite, bénigne mais particulièrement fréquent surtout chez le jeune enfant.

En zone tempérée, elle est presque asymptomatique. Par contre en zone tropicale, des formes sévères correspondant à des infestations massives ont été rapportées.

##### **4.8.1. Le parasite**

L'agent pathogène, hématophage mais moins que l'ankylostome (0,005 ml de sang/J) est un ver rose ou rougeâtre dont l'adulte mesure 3 – 5 cm. Son corps est constitué de deux parties : Une filiforme céphalique et une caudale plus large enroulée en cercle chez le mâle et légèrement arquée chez la femelle. Les œufs caractéristiques en citron ou en ballon de rugby, de couleur acre, mesure 50 µ/25 µ et pourvus de deux bouchons muqueux polaires, sont localisés dans la muqueuse cæco-appendiculaire (Bourée, 1996).

##### **4.8.2. Le Cycle**

Ce cycle est simple : Les femelles pondent des œufs qui sont éliminés avec les selles quatre à huit semaines après la contamination. Non embryonnés, ils doivent mûrir au moins plusieurs mois dans le milieu extérieur; les œufs embryonnés sont ingérés avec les crudités ou l'eau. Ils éclosent dans le tube digestif et les larves deviennent adultes en un mois.

##### **4.8.3. Clinique**

Cette affection reste le plus souvent latente. Mais parfois, peuvent survenir des douleurs abdominales avec diarrhées. On a déjà pu constater :

- Un prolapsus rectal avec les trichocéphales figés dans la muqueuse en cas d'infestation massive entraînant appendicite, recto-colite, entérite.

- Une anémie ferriprive apparaît (le trichocéphale étant hématophage) avec altération de l'état général (Bourée, 1996).

#### **4.9. *Trichinella spiralis***

Ce nématode est responsable de la trichinose ou trichinellose. C'est une anthroponose peu fréquente et parfois sévère ayant un taux de létalité de 5 pour 1000. La répartition géographique de la trichinose est fonction des habitudes culinaires et de l'importance du nombre d'animaux parasités (Ancelle et *al*, 1994).

#### **4.9.1. Le parasite**

La trichine est un petit nématode de 1 - 4 mm de long à l'état adulte, et 500 microns à l'état larvaire situé dans l'intestin grêle de l'homme.

#### **4.9.2. Le cycle**

Le cycle chez l'homme commence après ingestion de viande parasitée insuffisamment cuite (sanglier, porc et cheval). Les larves se libèrent sous l'action du suc gastrique. Elles deviennent adultes en deux à quatre jours en cheminant dans les cellules épithéliales de l'intestin grêle, puis se reproduisent. Les femelles libèrent leurs oeufs au niveau des follicules lymphatiques de l'intestin. Les larves emportées par le courant lymphatique puis sanguin se dispersent dans tout l'organisme. Leur passage dans les capillaires cérébraux et cardiaques provoque les complications les plus graves de la maladie. Enfin, elles se fixent dans les muscles de l'hôte en s'encapsulant. La maladie devient alors chronique, les kystes se calcifient en quelques années et persistent ainsi pendant toute la vie de leur hôte (Gentilini, 1993).

#### **4.9.3. Clinique**

Les symptômes sont très caractéristiques :

- A la phase d'invasion : œdème du visage et des paupières d'où l'appellation de « maladie des grosses têtes », avec conjonctivite.
- A la phase d'état : Une diarrhée est fréquente, parfois importante, mais une constipation peut-être constatée. Le patient présente une fièvre à 40°C et des myalgies diffuses avec une grande asthénie.
- Les complications (myocardite, néphrite) surviennent dans les 2 premiers mois (Gentilini, 1993).

### **4.10. Les cestodes ou tænia**

Ce sont des vers plats segmentés, hermaphrodites formés de très nombreux anneaux. Ils sont parasites de l'homme et des animaux et occasionnent les « tæniais ».

#### **4.10.1. *Tænia saginata***

Ce ver est cosmopolite et très fréquent chez l'homme.

#### **4.10.1.1. Le parasite**

Le *Tænia saginata* adulte est un ver de 4 - 10 m de long, plat et segmenté en 1000 – 2000 éléments (anneaux) de taille progressivement croissante vers l'extrémité postérieure. Il est formé d'une tête ou scolex quadrangulaire de 1 – 2 mm de diamètre portant quatre ventouses grâce auxquelles il se fixe sur la muqueuse intestinale. Il est dépourvu de crochet d'où le nom *tænia inermis* ou *tænia solitaria*.

#### **4.10.1.2. Le cycle**

Le *Tænia saginata* a un cycle biologique relativement simple. L'homme se contamine en ingérant de la viande de bœuf crue ou mal cuite, parasitée par les larves cysticerques.

Le ver adulte est situé dans l'intestin grêle de l'homme, hôte exclusif. Les anneaux sont émis passivement avec les selles et également sortent seuls, de façon active en forçant le sphincter anal. Les anneaux se détériorent très rapidement dans la nature, en libérant les œufs. L'œuf est donc répandu dans la nature et disséminé par les mouches et les oiseaux, sans compter les trains où les selles sont évacuées directement sur la voie, et les œufs éparpillés par le vent et la pluie dans les prairies voisines où se trouvent des troupeaux de vaches. L'œuf est avalé par un bovidé. L'embryon est alors libéré puis traverse la muqueuse intestinale et migre dans tout l'organisme, mais principalement dans les muscles où il forme une vésicule ovoïde blanche laiteuse : le cysticerque (Ancelle et *al*, 1994).

#### **4.10.1.3. Clinique**

Très souvent, l'infestation est complètement latente et n'est révélée que par la découverte d'anneaux dans le linge de jour ou de nuit. Parfois, le patient ressent une sensation de plénitude rectale suivie d'un prurit anal.

Les troubles cliniques sont :

- Les symptômes généraux : asthénie, céphalées, excitabilité, lipothymies, prurit, réactions œdémateuses.
- Les symptômes digestifs qui sont prédominants : douleurs abdominales vagues (aiguës ou sourdes) avec nausées matinales et amaigrissement malgré la boulimie, constipation ou diarrhées).

Enfin, s'y ajoutent de nombreuses manifestations neurologiques : instabilité, insomnie, convulsion, sensation de boules dans la gorge, manifestation hypocondriaque, dyspnée et

palpitation. Les complications sont rares : appendicite, occlusion, perforation cholécystite (Gentilini, 1993).

#### **4.10.2. *Tænia solium***

Ce ver est cosmopolite, limité dans les zones d'endémie liées aux habitudes alimentaires (consommation du porc): Europe Centrale, Amérique Latine et États-Unis.

##### **4.10.2.1. Le parasite**

L'adulte mesure 1 - 3 m de long. Le scolex, comprend une double rangée de 22 à 32 crochets d'où ténia armé. Les anneaux paraissent identiques à ceux du *Tænia saginata* mais les ramifications utérines visibles par la coloration, sont nettement moins nombreuses.

##### **4.10.2.2. Le Cycle**

Le cycle dans la nature est le même que celui de *Tænia saginata* à ceci près que l'hôte intermédiaire est le porc. L'homme, qui est l'hôte définitif (porteur de ténia adulte) peut-être aussi parfois porteur de la forme larvaire qui est alors en « impasse parasitaire ».

##### **4.10.2.3. Clinique**

Les signes cliniques sont ceux du *Tænia saginata*. Mais il y a une complication grave : la cysticercose, due au développement de la forme larvaire chez l'homme (Gentilini, 1993).

#### **4.10.3. *Hymenolepis nana***

Ce ténia est le plus petit des ténias de l'homme.

Très fréquent notamment chez les enfants dans les zones tropicales et subtropicales. La maladie se développe dans le contexte des pathologies liées au péril fécal (Bourée, 1996).

##### **4.10.3.1. Le parasite**

Ce petit ténia mesure 10 - 30 mm de long. Le scolex est muni de quatre ventouses et d'une couronne de crochets. Le corps comprend environ 200 anneaux.

##### **4.10.3.2. Le Cycle**

Ce cycle est particulier par le fait que les larves et les adultes évoluent chez l'homme et peut-être soit direct, soit indirect plus rarement.

- Le cycle direct : L'hôte héberge plusieurs centaines de parasites. Les anneaux se désintègrent libérant les œufs qui sont évacués avec les selles. Ces œufs, résistants à

l'extérieur pendant une dizaine de jours, peuvent être avalés directement par contamination directe. L'œuf éclot, une larve en sort qui va devenir adulte en 2 semaines.

- Le cycle indirect, occasionnel : L'œuf est avalé par le ver de farine ou une puce. Ces insectes peuvent héberger jusqu'à 250 larves. L'homme s'infecte en ingérant accidentellement ces insectes, avec le pain mal cuit par exemple.

Le malade peut se réinfecter lui-même en ingérant les œufs émis par ses propres ténias. La faculté d'auto infestation peut pérenniser l'affection pendant plus de sept ans sans symptomatologie originale.

#### **4.10.3.3. Clinique**

Souvent symptomatique, cette parasitose peut néanmoins provoquer des troubles digestifs et généraux analogues à ceux du *Tænia saginata*. En cas d'infestation massive, peut survenir un syndrome abdominal aigu, voire cholériforme.

#### **4.10.4. *Diphyllobotrium latum***

Le bothriocéphale sévit dans les régions à climat froid avec de nombreux lacs.

##### **4.10.4.1. Le parasite**

C'est le plus grand des cestodes adultes atteignant l'homme, de 8 à 20 m et comprend 3000 à 4000 anneaux. Le scolex, sans ventouses, ni crochets, est pourvu de bothridies ou fentes allongées.

##### **4.10.4.2. Le Cycle**

Les œufs, émis par l'homme arrivent dans l'eau. Un embryon ou *coracidium* en sort et est avalé par un petit crustacé ou cyclops (premier hôte intermédiaire) où il se transforme en larve procercoïde. Le cyclops est alors avalé par un petit poisson carnassier (deuxième hôte intermédiaire), (perche, brochet, saumon). La larve, devenue alors plécercoïdes, attend de contaminer l'homme par ingestion de poisson mal cuit. Elle se développe, devient adulte en trois semaines et pond vers la cinquième semaine.

##### **4.10.4.3. Clinique**

L'infestation reste asymptomatique dans la moitié des cas  
Cliniquement, rien ne le différencie des autres téniasis, si ce n'est une avidité particulière du ver pour la vitamine B<sub>12</sub> provoquant une anémie macrocytaire de type de Biermer dans 5 % des cas. Cette anémie se manifeste par de troubles cliniques (pâleur, œdème, glossite

hémorragie et tachycardie) et biologique (baisse du taux de GR et Hb, anisocytose, anisochromie, mégaloctes, hyper-réticulocytose).

#### **4.11. Les schistosomes**

Ce sont des vers plats non segmentés ou trématodes, responsables de la bilharziose ou schistosomiase; parasites des endothéliums. Les espèces responsables de la bilharziose intestinale sont :

- *Schistosoma mansoni*
- *Schistosoma intercalum*
- *Schistosoma japonicum* et *mekongi*

Les bilharzioses en général réalisent aujourd'hui un véritable fléau des zones tropicales et, concernent quelques 300 millions d'individus avec un retentissement socio-économique très important. La prévalence place la bilharziose au premier rang des maladies transmises par l'eau et au second rang derrière le paludisme pour son importance en Santé Publique dans les régions tropicales et subtropicales. (Sangaré, 1999). Mais la répartition continentale de chaque espèce est fonction de la présence du mollusque spécifique : Le genre *Bulinus* pour *Schistosoma intercalum* et le genre *Biomphalaria* pour *Schistosoma mansoni*.

Au Mali particulièrement dans les zones de l'Office du Niger, *Schistosoma mansoni* a une prévalence de 51,2 % (Diallo, 2000).

##### **4.11.1. Les parasites**

Les schistosomes contrairement aux autres trématodes sont de sexes séparés et vivent en couple durant toute leur vie. Toutes les espèces de schistosomes adultes ont la même morphologie.

La femelle, filiforme est plus longue (2 cm de long) que le mâle (1 cm). Ils sont porteurs à leur extrémité antérieure, de 2 ventouses leur permettant de se nourrir (hématophages) et de se fixer à la paroi veineuse. Le mâle présente à sa face ventrale un repli de son corps (canal gynécophore) formant une sorte de fourreau où vient se loger la femelle lors de l'accouplement. Les différences portent surtout sur la structure plus ou moins échinulée du revêtement externe du ver. Les œufs de chaque espèce sont caractéristiques par leur forme, leur taille et leur éperon.

##### **4.11.2. Le Cycle**



Le cycle commun aux espèces, s'effectue chez l'homme, puis dans le milieu extérieur (eau et mollusque).

- Chez l'homme

L'homme est infesté en quelques minutes par pénétration transcutanée active de ces larves au niveau d'une partie quelconque de son corps immergée dans l'eau douce. Devenues schistosomules, ces larves migrent dans l'organisme. Par les vaisseaux sanguins et lymphatiques, elles rejoignent le cœur droit, puis les poumons en 24 h. Elles aboutissent aux vaisseaux portes par la circulation générale ou par effraction transdiaphragmatique, puis transhépatique. Les larves deviennent alors adultes en deux mois. Les femelles adultes, après accouplement, migrent à contre-courant et gagnent leur territoire électif de ponte. Empruntant la veine mésentérique inférieure, *Schistosoma mansoni* et *Schistosoma intercalum* vont coloniser respectivement le plexus pérvésicaux, péricoliques et périrectaux. Après la ponte, les œufs traversent l'endothélium vasculaire, pénètrent dans les tissus et tombent dans un organe creux de voisinage (vessie ou intestin). Ils sont éliminés avec les urines ou les selles dans le milieu extérieur.

- Dans le milieu extérieur

Au contact de l'eau à 25°C, les œufs éclosent, libérant un embryon cilié (miracidium) qui nage à la recherche de son mollusque spécifique où il subit une série de transformation, le miracidium va donner naissance en quatre semaines, à des milliers de larves infestantes (furcocercaires).

#### **4.11.3. Clinique**

L'affection se déroule en trois phases successives (contamination, invasion et état), communs à toutes les bilharzioses. Mais seule la phase d'état permet d'individualiser les symptômes propres à chaque espèce.

- La phase de contamination cutanée est brève et se traduit par un prurit local accompagné d'éruption après le bain infestant.

- La phase d'invasion, allerge-toxémique, correspond à la migration larvaire. Elle survient après un temps de latence variable (une à trois semaines) : la fièvre le plus souvent irrégulière, prend un aspect pseudo-typhoïdique s'élevant à 40°C accompagnée de signes neurologiques (céphalée, téphos), d'hypersensibilité (arthralgie, myalgie, urticaire ou asthme) et parfois de signes digestifs (douleurs abdominales et épisodes diarrhéiques alternant avec des épisodes de constipation) aboutissant à une altération de l'état général

(asthénie, amaigrissement) Une splénomégalie et hépatomégalie peuvent déjà être retrouvées.

- La phase d'état apparaît 1 - 6 mois après la contamination.

Les complications sont digestives (appendicite) pulmonaire (hypertension artérielle pulmonaire avec insuffisance cardiaque droite) neurologique (myélite de compression) et cutanée (nodules scrotaux, abdominaux et thoraciques).

## **5. Diagnostic biologique d'une parasitose intestinale**

La parasitose intestinale est affirmée à la découverte des formes végétatives, de kystes, larves, d'œufs ou du parasite lui-même dans le milieu de prélèvement (selles). Ces éléments parasitaires sont identifiés à l'aide d'examen parasitologique des selles ou des prélèvements particuliers (cellophane adhésive au niveau de la marge de l'anus à la recherche des œufs d'oxyure) (Péne et *al*, 1980).

### **5.1. Le prélèvement**

Pour être utilisable, un prélèvement de selles doit être réalisé en respectant certaines règles variables et plus ou moins strictes en fonction de l'examen parasitologique envisagé dont les principales sont les suivantes :

- Eviter toute absorption de médicament à visée entérique pendant les 48 h précédant l'examen;

- Effectuer l'examen sur les selles fraîches émises chaque fois que cela est possible, du fait de la sensibilité de certains parasites aux variations de température et surtout à la dessiccation. Si l'examen n'est pas pratiqué immédiatement, on peut recueillir les selles dans un récipient propre et les conserver dans un réfrigérateur à 4°C ou les fixer dans le formol à 10 % ou le merthiolate iode formol.

Des prélèvements peuvent être réalisés de deux façons : Sur des selles déjà émises et par écouvillonnage ou raclage rectal.

Il est essentiel de savoir que la présence des éléments parasitaires dans les selles est irrégulière, discontinue et que, en conséquence, un seul examen négatif n'a pas de valeur : la négativité ne peut être affirmée qu'après des examens répétés; en général trois ou quatre examens consécutifs en 48 ou 72 h d'intervalles suffisent, à condition que plusieurs préparations directes et après enrichissement aient été patiemment examinées chaque fois (Péné et *al*, 1980; Caquet, 1999).

### **5.2. Examen des selles proprement dit**

C'est l'examen le plus courant dans toute affection intestinale. Cet examen comporte une étude macroscopique, microscopique, avec et sans coloration et une technique d'enrichissement standard. Des techniques particulières telles que enrichissement particulier, scotch-test, biopsie rectale peuvent être utiles en fonction de certaines parasitoses suspectées (Caquet, 1999).

L'examen des selles consiste à :

### **5.2.1. Examen macroscopique des selles**

Il représente un temps important car riche d'enseignements :

- La consistance : dures, molles ou liquides
- L'aspect général : diarrhéique, glaireuse, pâteuse, muco-sanguinolente
- La couleur : pigments biliaires...
- L'odeur (œufs pourris) mais aussi d'observer les adultes de certains parasites comme l'ascaris et les anneaux de ténia (Péne et *al*, 1980).

### **5.2.2. L'examen microscopique des selles**

Il consiste à la recherche des éléments parasitaires soit directement, soit après utilisation des techniques d' « enrichissement ».

Très souvent, en zone tropicale, l'intensité du parasitisme fait que l'examen direct suffit car il permet l'identification de tous les stades parasitaires. Son inconvénient majeur est qu'il est peu sensible et non quantitatif.

#### **5.2.2.1. Examen direct à l'état frais**

C'est le procédé permettant d'observer les formes végétatives des protozoaires vivants et mobiles en particulier d'*Entamoeba histolytica*. On décèle également des kystes de protozoaires, les larves et les œufs d'helminthes s'ils sont assez nombreux. Il donne enfin une idée sur la digestion et révèle les éléments non parasitaires (cristaux de Charcot Leyden, leucocytes, hématies...). Il est faussement négatif en cas de faible parasitisme.

Technique

On dépose sur une lame un petit volume de selles que l'on recouvre d'une lamelle tel quel ou après les avoir diluées dans une goutte d'eau physiologique, en fonction de leur consistance. Toutefois, la surface ainsi recouverte de selles sera examinée de façon systématique au faible grossissement (x 10) afin de repérer les éléments suspects qui seront, ensuite identifiés par examen à l'objectif (x 40); on fera au moins trois ou quatre lames pour un même prélèvement de selles.

### 5.2.2.2. Examen après coloration

Il aide à identifier les kystes des protozoaires et surtout des amibes. On peut utiliser :

- **Le lugol** qui colore les kystes en jaune, les vacuoles intra-cytoplasmiques en brun foncé, les noyaux et la membrane cytoplasmique restent réfringents. Il détruit cependant certaines formes végétatives notamment les trichomonas.

#### - **Formol salé de RIDLEY et HAWGOOD**

Il présente trois avantages : Il concentre tous les œufs et kystes sans exception, ne les déforme pas et est rapide (moins de 5mn).

#### Technique

Broyer dans un pilon 1 – 2 g de selles dans 7 ml de formol salé.

Verser la suspension obtenue dans un tube à centrifuger ionique de 10 ml après l'avoir tamisée sur un treillis métallique (passoire à thé). Ajouter 3 ml d'éther et bien agiter en bouchant le tube avec le pouce (attention à ne pas enlever le pouce brusquement); éliminer les gaz peu à peu en soulevant très progressivement le doigt. Centrifuger pendant 3 mn à 1500 – 2000 tours/mn. On observe alors quatre niveaux dans le tube :

- Culot
- Le formol salé
- Un gâteau de débris
- Une couche d'éther

A l'aide d'un fil de fer, décoller les débris ayant adhéré à la paroi, puis renverser le tube brusquement. Seul le culot restera au fond du tube. Reprendre le culot avec une goutte d'eau et l'examiner entre lame et lamelle (Péne et *al*, 1980).

#### - **Le MIF (Merthiolate – Iode – Formol) de SAPERO, LAWLESS et STROWE**

C'est une méthode de conservation, concentration et coloration particulièrement intéressante pour les amibes, les flagellés et les œufs de schistosomes. Ce mélange conservateur peut servir de liquide d'enrichissement à la place du Formol salé de Ridley et Hawgood. Sa préparation doit être extemporanée, en mélangeant 0,15 ml de solution iodo-iodurée et 3,25 ml de solution de merthiolate-formol (Péne et *al*, 1980).

#### - **Méthode de HANRICKSEN et POBLENZ**

Elle permet de mettre en évidence les oocystes des coccidies en se basant sur leur caractère acido-alcoolorésistant.

## Technique

Réaliser un frottis à partir des selles. Laisser sécher à la température ambiante et fixer le frottis dans du méthanol pendant 5 mn.

Colorer le frottis pendant une heure dans la fuschine phéniquée et rincer à l'eau de robinet. Décolorer avec la solution aqueuse d'acide sulfurique à 2 % pendant 20 secondes et colorer ensuite la lame à l'aide de la solution aqueuse de vert de malachite à 5 % pendant 5 mn. Rincer la lame à l'eau de robinet et sécher à la température ambiante. Lire au microscope optique à l'objectif 100 en immersion (Seck, 2000).

### - **Hématoxyline ferrique**

C'est la méthode la plus fine, la plus longue et la plus délicate. Elle permet le diagnostic différentiel des formes végétatives des différentes espèces d'amibes.

#### **5.2.2.3. Examen après concentration**

La concentration a pour but de réunir dans un faible volume des éléments parasitaires initialement dispersés dans une grande masse de selles.

Les méthodes sont nombreuses mais aucune d'entre elles ne peut mettre en évidence tous les parasites qui résident dans le tube digestif. Elles se répartissent en deux groupes : Les méthodes physico-chimiques et les méthodes physiques dont la sédimentation et la flottation (Seck, 2000).

##### **5.2.2.3.1. Méthodes physico-chimiques**

Ces méthodes dites diphasiques résultent de trois phénomènes dont l'un est fondamental : La mise en présence de deux phases non miscibles dont l'une aqueuse et l'autre lipophile qui crée pour chacune des particules fécales (parasites, débris alimentaires et microbes) un coefficient de partage leur permettant de s'orienter en fonction de leur équilibre hydrophile-lipophile.

Il en résulte une élimination des éléments à prédominance lipophile et par conséquent, une concentration des particules à tendance hydrophile (éléments parasitaires). A ce mécanisme fondamental, vont s'ajouter :

- L'action dissolvante des réactifs qui supprime certains constituants fécaux (éléments protéiques sont coagulés par le formol, les graisses sont solubilisées par l'éther.

- La densité des parasites est supérieure à celle de la phase aqueuse, ce qui leur permet de former un culot.

Après centrifugation à 1500 tours/mn pendant 2 mn dans 10 ml de formol et 3 ml d'éther.

On obtient : Une 1<sup>ère</sup> couche contenant de l'éther

Une 2<sup>nde</sup> couche contenant des débris

Une 3<sup>ème</sup> couche contenant le formol

Une 4<sup>ème</sup> couche contenant le culot : œufs, kystes et parasite.

Ces méthodes sont les plus utilisées et les plus efficaces. Nous avons :

➤ **Méthode de TELEMAN-RIVAS**

Elle utilise une solution d'acide acétique cristallisable. C'est une technique simple qui concentre bien les kystes de *Giardia lamblia*, *Entamoeba coli*, les œufs du trichocéphale, d'ankylostome et les larves d'anguillules.

➤ **Méthode de BAILENGER**

Elle utilise un tampon acéto-acétique ajusté à pH = 5. La méthode est satisfaisante dans la majorité des cas.

➤ **Méthode de MIF concentration**

Elle utilise la solution de teinture de merthiolate 1 pour 1000, de formol et de glycérine à laquelle on ajoute du lugol. Cette technique concentre bien les kystes de protozoaires, les œufs d'*Hymenolepis nana* et d'*Ascaris lumbricoïdes*.

➤ **Méthode de RITCHIE**

C'est une méthode de concentration qui permet :

- D'examiner une plus grande quantité de selles sous un petit volume
- De trouver les parasites même s'ils sont peu nombreux.

Technique

Mettre une portion des selles dans 3 ml de formol et ajouter 1 ml d'éther (rapport 1/3) en rejetant à chaque fois la vapeur dans le tube (ouvrir le tube pour laisser échapper). Après centrifugation à 1500 tours/mn pendant 5 mn, examiner le culot entre lame et lamelle au microscope comme à l'examen direct.

➤ **Autres méthodes**

- La méthode de THEBAULT
- La méthode de FAUST et INGALLS

**5.2.2.3.2. Méthodes physiques**

Elles sont basées sur la différence de densité entre les éléments parasitaires et le liquide utilisé pour diluer les selles :

- Soit le liquide a une densité supérieure à celle des éléments parasitaires, lesquels vont se concentrer à la surface de dilution : c'est la concentration pour flottation.

- Soit le liquide a une densité inférieure à celle des éléments parasitaires, lesquels vont se concentrer dans le sédiment : c'est la concentration par sédimentation.

#### **5.2.2.3.2.1. Technique de sédimentation**

##### ➤ Sédimentation simple

Elle utilise l'eau de robinet et met bien en évidence les œufs d'ascaris et les larves d'anguillules.

##### ➤ Sédimentation à l'eau glycinée qui concentre bien les œufs d'ascaris et les larves d'anguillules.

#### **5.2.2.3.2.2. Technique par flottation**

##### ➤ Méthode de WILLIS

Elle concentre les œufs d'ankylostomes et d'*Hymenolepis nana* dans une solution saturée de chlorure de sodium.

##### ➤ Méthode de JANECKSO-URBANYI

Elle concentre bien les œufs d'ankylostomes, les larves d'anguillules, les œufs de trichocéphale, les kystes de Giardia et plus ou moins les œufs d'ascaris dans une solution iodomercurique.

#### **5.2.2.4. Méthodes spéciales**

Elles sont indiquées pour la recherche de certains parasites et sont donc mises en œuvre en fonction des renseignements cliniques et biologiques fournis par le praticien.

On distingue :

##### ➤ Méthode de GRAHAM à la cellophane adhésive ou scotch test anal

Cette méthode est indiquée dans les tœniasis et surtout dans l'oxyurose. Elle se fait le matin avant toute toilette locale. Nous appliquons le ruban adhésif replié en U sur le fond d'un tube à essai au niveau des plis radiés anaux. Nous collons ensuite le scotch sur une lame porte objet et on examine au microscope (Seck, 2000).

##### ➤ Méthode de BAERMANN

C'est une technique d'extraction adaptée à la recherche de larves rhabditoïdes d'anguillules et, plus accessoirement d'ankylostomes.

Elle repose sur l'hygrotopisme et le thermotropisme de ces larves qui se déplacent de la selle fraîche vers l'eau tiède.

Dans une passoire à thé, Nous plaçons un morceau de gaz puis un morceau de papier filtre (une compresse) sur lequel nous déposons des selles que nous recouvrons avec la gaze qui débordait de la passoire.

Nous plaçons le tout sur un entonnoir muni d'un tube de caoutchouc fermé par une pince et que l'on a rempli d'eau tiède de façon que le fond de la passoire affleure la surface de l'eau. Les larves d'anguillule attirées par l'eau tiède vont aller dans l'eau que l'on recueillera au bout de 24 h, puis nous allons centrifuger et examiner le culot ou sont concentrées les larves (Péné et *al*, 1980).

#### ➤ **La coproculture**

Elle est parfois employée pour le diagnostic de l'anguillulose lorsque les méthodes d'enrichissement, en particulier la méthode de Baermann sont restées sans résultats. Elle permet le diagnostic différentiel entre les larves de *Strongyloides stercoralis* mais aussi *Ankylostoma duodenale* et *Necator americanus*. Elle se fait en boîte de pétri sur un charbon végétal, en boîte de pétri sur papier buvard ou en tube sur papier buvard.

#### **5.2.2.5. Méthodes quantitatives**

La numération des œufs d'helminthes dans les selles peut donner une idée de l'intensité de l'infestation, surtout de vérifier et de suivre les effets d'une thérapeutique spécifique. La numération des œufs utilise deux principes :

- Peser une certaine quantité de selles, puis diluer soigneusement et examiner une ou plusieurs gouttes calibrées.

- Examiner un volume constant de selles après avoir par des pesées préalables déterminer le poids en tenant compte de la consistance des selles.

Les méthodes les plus fréquemment utilisées sont :

#### ➤ **Méthode de KATO**

Son avantage est d'être une technique opérationnelle, utilisable sur le terrain et permettant l'étude de volumes de selles importantes mais pas pour apprécier l'efficacité d'un antihelminthique. Elle permet de dépister beaucoup plus de porteurs d'œufs de *Necator americanus* et de *Trichuris trichiura* que la méthode de l'examen direct. Elle est basée sur le pouvoir éclaircissant du papier cellophane imbibé de glycérine.

Technique

Préparer au moins 24 h à l'avance des rectangles de cellophane ordinaire (mouillage et non plastique) de la taille d'une grande lamelle et les laisser macérer dans la solution suivante : Glycérine – Eau – Vert malachite à 3 % à la proportion 100 - 100 - 1 ml.



Sur une lame porte-objets, placer 50 mg de selles environ, soit un volume de 4 x 4 x 3 mm et recouvrir d'un des fragments de cellophane préparé précédemment. Bien appliquer sur les selles, puis retourner l'ensemble sur un papier filtre absorbera le liquide en excès. Laisser reposer un certain temps (¼ h à 1 h suivant la température et l'humidité relative) jusqu'à ce que l'éclaircissement se manifeste et examiner au microscope (Péne et *al*, 1980).

#### ➤ **Méthode de STOLL et BRUMPT**

C'est une méthode de numération des œufs d'helminthes qui utilise une dilution de selles de poids connu dans la soude déci normale.

### **6. Prophylaxie**

La prophylaxie est la première mesure à prendre car les maladies parasitaires intestinales sont évitables par le respect simple des règles d'hygiène générale et de salubrité dont l'homme est le plus souvent responsable. Environ 1,7 millions de décès sont attribuables chaque année dans le monde à une eau non potable et au défaut d'assainissement et d'hygiène, ils sont principalement le fait de diarrhées infectieuses. Neuf décès sur dix concernent des enfants et presque tous surviennent dans les pays en développement (OMS, 2002).

Par ailleurs, l'OMS préconise comme stratégie de contrôle des mesures d'assainissement et d'éducation pour la santé, de même qu'une chimiothérapie de masse.

#### **6.1. La vaccination**

Jusqu'à ce jour, aucun vaccin n'a été mis en place pour éradiquer une parasitose intestinale.

Mais la vaccination antibilharzienne est encore en étude. Des premiers résultats encourageants ont été obtenus vis-à-vis des formes larvaires du parasite. Par contre, ses effets vis-à-vis des parasites adultes apparaissent très précaires, ces derniers semblent sécréter des substances immuno-suppressives, expliquant les problèmes rencontrés. D'autre part, les variations de souches par les reinfestations exigent la mise en route d'un clonage pour conserver les mêmes caractères.

En attendant la mise au point du vaccin, à l'heure actuelle seule la prise de conscience des voyageurs, et surtout des populations autochtones vis-à-vis des risques du péril fécal, relevant d'une politique d'éducation sanitaire suivie, permet d'envisager une régression de la maladie (Gentilini, 1993).

## **6.1. Hygiène générale et mesures d'assainissement**

### **6.1.1. Hygiène des excréta**

- Mise en place d'un système de collecte et d'évacuation des excréta (construction de latrines, fosses septiques, réseaux d'égout, ...).
- Prohibition des engrais humains

### **6.1.2. Hygiène alimentaire et eau de boisson**

- Mise à la disposition des populations d'eau potable
- Contrôle sanitaire du circuit alimentaire intervenant au niveau des cultures maraîchères
- Lutte contre le péril fécal

### **6.1.3. Hygiène de l'habitat**

- Mise en place de système de récupération et collecte des ordures
- Favoriser au maximum la bonne utilisation et l'entretien des installations sanitaires réalisées.
- Hygiène des marchés
- Lutte antivectorielle (Bourée, 1996).

## **6.2. Education pour la santé**

- L'éducation sanitaire à commencer dès l'âge scolaire par des schémas simples pour vulgariser les mesures d'hygiène individuelles et sensibiliser la population.
- Associer les populations locales aux actions démonstratives (protection des puits et généraliser les latrines et fosses septiques).

## **6.3. Chimiothérapie**

- Chimiothérapie de masse dans les zones endémiques.
- Chimiothérapie préventive des sujets ayant effectués un court séjour en zone d'endémisation.
- Dépistage et traitement des sujets parasités (Bourée, 1996).

## **6.4. Hygiène individuelle**

- Lavage des mains avant chaque repas et après chaque défécation.
- Lavage correct des aliments avec une eau saine (crudités, fruits et légumes).
- Couper les ongles courts surtout chez les enfants.

- Port des chaussures (Gentilini, 1993).

## **7. Traitement**

Il n'existe aucun traitement préventif des reinfestations. De même, le produit antiparasitaire à large spectre n'a pas encore vu le jour.

### **7.1. Traitement moderne**

#### **7.1.1. Contre les némathelminthes**

##### **➤ Benzimidazoles**

Ils prennent actuellement une place de choix dans le traitement des nématodoses intestinales car ils ont en communs pour caractéristique thérapeutique essentielle qu'ils ont un large spectre d'activité. Ils sont donc intéressants dans le traitement des cas de polyparasitisme fréquent surtout dans les pays tropicaux. Nous pouvons citer (Dougnon, 1989):

##### **- Mebendazole**

Anthelminthique à très large spectre et très efficace, bien toléré en général, facile à administrer à des doses standard (sans tenir compte de l'âge ou du poids du sujet). Il inhibe l'absorption du glucose des nématodes intestinaux, des cestodes et de leurs larves intratissulaires. (Dougnon, 1989).

##### **- Flubendazole**

Spectre d'action très large (nématodes, cestodes, filaires). Il perturbe l'absorption du glucose chez le parasite et l'absorption du produit au niveau de la paroi digestive est faible. (Dougnon, 1989).

##### **- Albendazole**

Anthelminthique à large spectre. Son absorption au niveau de la muqueuse intestinale permet d'espérer une action efficace sur les helminthiases viscérales extra-intestinales. (Dougnon, 1989).

##### **- Tiabendazole**

Actif sur un grand nombre de nématodes (vers immatures et adultes) particulièrement sur l'anguillule. Le mode d'action est mal connu mais une grande partie de la dose ingérée est absorbée au niveau de la muqueuse intestinale. Ce qui explique des effets sur le système nerveux central (Dougnon, 1989).

##### **➤ Dérivés des pipérazines**

- **Tétramisole ou Lévamisole**

Spectre d'action étroit; le Tétramisole ou Lévamisole sont efficaces aussi bien sur les formes adultes que les immatures (larves et œufs); ceci à des doses variables. Cette substance exerce sur le ver une action paralysante réversible et elle est rapidement et complètement absorbé par l'intestin (Dougnon, 1989).

- **Pamoate de pyrantel**

Médicament à spectre élargi chez les nématodes intestinaux. Il agit par blocage neuromusculaire, entraînant la paralysie du ver et son expulsion par le péristaltisme intestinal. Sa résorption intestinale est très faible, car il est très peu soluble dans l'eau (Dougnon, 1989).

- **Pamoate de pyrvinium**

Médicament à spectre d'action limité; beaucoup plus actif sur l'oxyure. Agit par perturbation enzymatique du métabolisme du ver et il est très faiblement absorbé au niveau du tube digestif (Dougnon, 1989).

7.1.2. Contre les plathelminthes

➤ **Niclosamide**

Taenicide actif sur de nombreux cestodes. Faiblement absorbé au niveau intestinal, son action s'exerce directement par contact sur les parasites qui sont ainsi tués (Dorosz, 2001).

➤ **Praziquantel**

Pyrazino-isoquinoléine bien tolérée, active sur toutes les espèces de schistosomes pathogènes pour l'homme. Résorption digestive rapide (Dorosz, 2001). C'est le seul médicament recommandé par l'OMS qui réduit ou élimine la charge parasitaire chez l'Homme infecté mais ne prévient pas la réinfestation qui est fréquente dans de nombreuses régions du monde où la maladie est endémique (Nguyen, 2003).

➤ **Oxamniquine**

Dérivé nitré de la tétrahydroquinoléine. Schistosomicide pour *Schistosoma mansoni* (Ba, 1998).

**7.1.2. Contre les protozoaires**

**7.1.2.1. Amœbicides tissulaires**

Ils sont surtout efficaces sur les formes *histolytica* des amibes, dans la giardiose et la trichomonose. Ce sont des dérivés nitro-imidazolés de synthèse ayant un mode d'action particulier : réduction intra-cellulaire en produits cytotoxiques. Ce qui explique leur spectre d'activité original : activité antibactérienne et antiparasitaire sur les protozoaires (Dorosz, 2001). Nous avons :

- **Métronidazole**
- **Secnidazole**
- **Ornidazole**
- **Tinidazole**

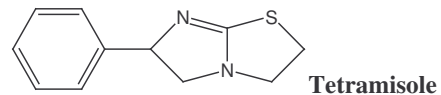
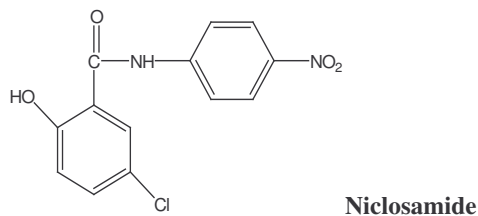
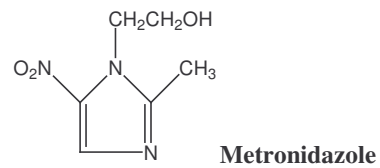
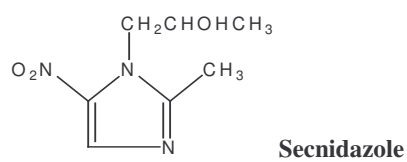
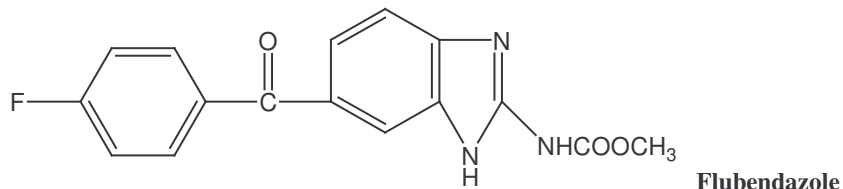
### 7.1.2.2. Amœbicides de contact

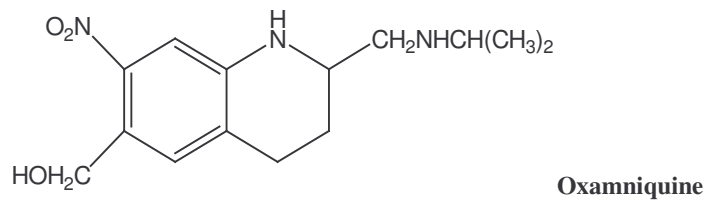
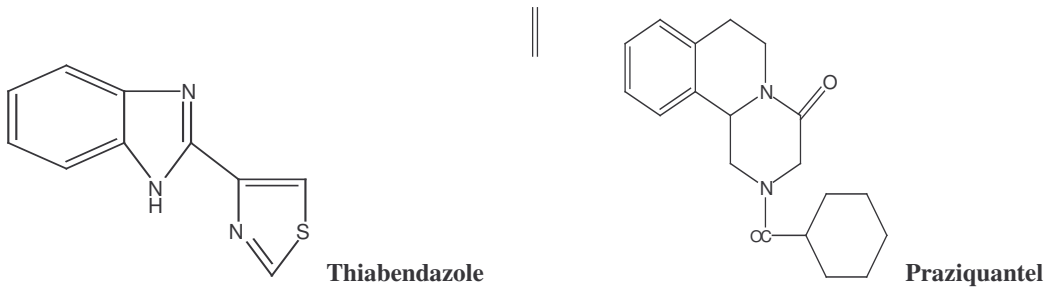
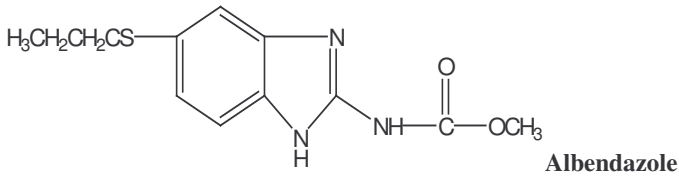
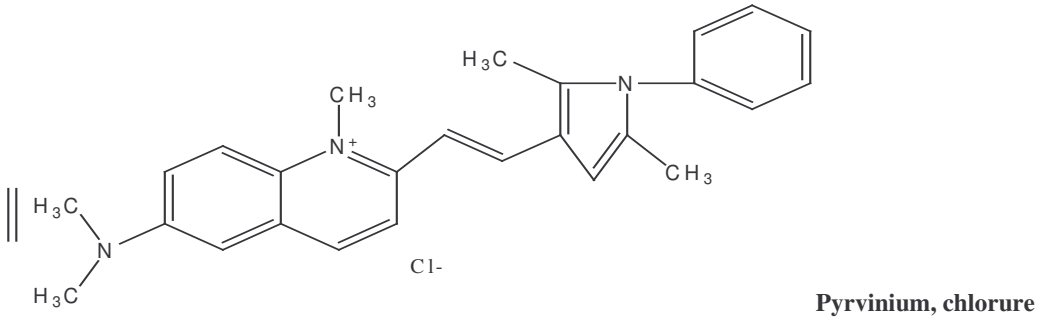
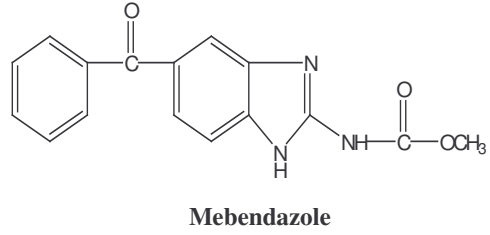
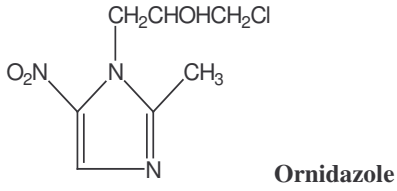
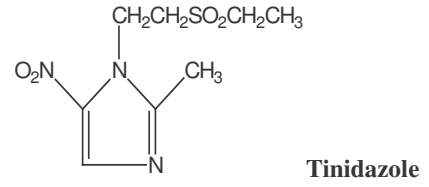
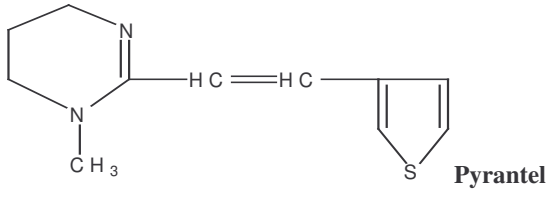
Après la cure initiale après traitement par un amœbicide tissulaire dans l'amibiase tissulaire ou porteur asymptomatique.

- **Tibroquinol + Tiliquinol**

Dérivé de l'hydroxy-8-quinoleine ayant une action amœbicide de contact (Dorosz, 2001).

## STRUCTURES CHIMIQUES DE QUELQUES ANTIPARASITAIRES INTESTINALES





(Kirkiacharian, 1996)

## 7.2. Traitement traditionnel

### 7.2.1. Quelques plantes utilisées traditionnellement dans le traitement des parasitoses intestinales sont reportées dans le tableau III

**Tableau III** : plantes utilisées contre les parasitoses intestinales

Plantes	Indications	Drogues	Usages	Références
<i>Adansonia digitata</i> L. ( <i>Bombacaceae</i> )	Dysenterie	Graines	Décoction	Kerharo et Adams, 1974
<i>Balanites aegyptiaca</i> L. ( <i>Balanitaceae</i> )	Vermifuge	Ecorce	Décoction	Kerharo et Adams, 1974
<i>Carica papaya</i> L. ( <i>Caricaceae</i> )	Vermifuge	Graines Fruits	Poudre, Infusion	Malgras, 1992
<i>Cucurbita pepo</i> L. ( <i>Cucurbitaceae</i> )	Ténifuge	Graines	Mâcher	Traoré, 1983
<i>Euphorbia hirta</i> L. ( <i>Euphorbiaceae</i> )	Dysenterie	Partie aérienne	Décoction	Traoré, 1983

### 7.2.2 Cas du « Dysentral® »

Dysentral® est un Médicament Traditionnel Amélioré (MTA) autorisé par le Ministère de la santé au Mali (Ministère de la santé, 1998) : Production du DMT.

**Classe thérapeutique** : Antiamibien

**Propriétés** : - Antiamibiennes sur *Entamoeba histolytica* et sur *Giardia intestinalis*  
- Antidiarrhéiques

**Indications** : - Diarrhée  
- Dysenterie amibienne

**Composition** : Partie aérienne d'*Euphorbia hirta* L.

*Euphorbia hirta* est un arbuste de la famille des Euphorbiacées; plante originaire de l'Australie (Lanhers et al, 1991) souvent employée dans la médecine traditionnelle (MT) dans de nombreux pays de l'Afrique en raison de ses propriétés variées : une action

sédative, antipyrétique et anti-inflammatoire et dans les traitements de la gonorrhée, la dysenterie par l'extrait aqueux des feuilles. Le latex des tiges est utilisé dans le traitement de la conjonctivite, blessures et brûlure (Ajoa et *al*, 1985). De même, on a retrouvé dans les feuilles et les tiges quelques propriétés antibactériennes avec un spectre large d'activité, inhibant les bactéries à gram négatif et gram positif.

**Présentation** : Paquet de neuf sachets de tisane dosé à 10 g de poudre séchée de la partie aérienne de la plante (Diallo et *al*, 1993).

**Préparation** : Décoction, faire bouillir la quantité prescrite dans un litre d'eau pendant 10 minutes. Respecter le mode de préparation.

**Posologie** : Un sachet par jour en trois prises, pendant six jours.

**Conservation du médicament** : Dans un endroit frais et sec.

**Contre-indication, interaction et toxicité** non signalées (Ministère de la santé, 1998).

**Phytochimie** : Tanins (catéchétiques et galliques), mucilages, leucoanthocyanes, flavonoïdes et acides phénoliques, stérols et tri terpènes, coumarines (Diallo et *al*, 1993). Saponosides < 100, composés minéraux (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>) acides aminés, acides organiques. (Lanhers et *al*, 1991).

## **8. Essais biologiques à propriétés parasitocides intestinales**

Ce sont des techniques biologiques permettant d'évaluer les activités antiparasitaires intestinales d'un produit à essayer. Ces activités diffèrent en fonction de la classe du parasite et fait appel aux techniques exposées brièvement ci-dessous :

### **8.1. Activité antiprotozoaire**

On se sert d'une culture d'*Entamoeba* pour évaluer l'activité antiprotozoaire.

#### **8.1.1. Activité amœbicide « *in vitro* »**

On détermine la concentration minimale capable d'inhiber le développement d'une culture d'*Entamoeba dysenteriae* sur un milieu de Pavlova - Jones après un temps de contact de 72 h à l'étuve à 37° C (inhibition au départ de la culture). Dans quelques cas, cet essai a été complété par la détermination de la concentration minimale qui tue toutes les amibes d'une culture de trois jours, sur le même milieu en 48 h à 37° C (action létale en 48 h) (Cavier et *al*, 1973).

#### **8.1.2. Activité amœbicide « *in vivo* »**



La méthode que nous avons utilisée dérive de celle décrite par Jones. Des rats de 3 semaines, pesant de 30 - 35 g, sont inoculés par la voie intracœcale, aussitôt après le sevrage, au moyen de 200000 amibes d'une culture d'*Entamoeba dysenteriae*.

Le traitement commence le lendemain de l'infestation et comporte l'ingestion d'une dose déterminée du produit à essayer une fois par jour, pendant quatre jours, sous un volume n'excédant pas 0,5 ml. Le 7<sup>ème</sup> jour, c'est - à - dire 48 h après l'arrêt du traitement, les animaux sont sacrifiés et l'on procède à l'examen macroscopique du cœcum, puis à l'examen microscopique de son contenu et du produit de raclage de la muqueuse cœcale. A chaque série d'essais, un certain nombre d'animaux ne reçoivent aucun traitement et servent de témoins de l'infestation. Les résultats sont exprimés suivant la notation de WOOLFE qui tient compte des critères suivants :

- Présence ou absence d'amibes dans le cœcum;
- Etat du cœcum (aspect, taille, présence de mucus)

Ces critères servent à attribuer à chaque animal une note qui va de 0 (absence d'amibe, cœcum normal) à 5 (présence d'amibes, cœcum petit, rétracté, à parois épaissies, renfermant du mucus) et qui permet de calculer un indice moyen d'infestation (maximum = 5) (Cavier et al, 1973).

## **8.2. Activité anthelminthique**

Cette activité se réalise en utilisant soit *Lumbricus terrestris*) ou *Rhabditis macrocerca* ou encore *Hymenolepis nana* pour déterminer l'activité anthelminthique.

### **8.2.1. Test *in vitro***

#### **8.2.1.1. Essai sur le ver de terre (*Lumbricus terrestris*)**

Ce test consiste à la détermination du pourcentage de mortalité des vers après 24, 48 et 72 h de contact dans du sable mouillé à la solution d'extrait à tester à différentes concentrations.

C'est ce test que nous avons utilisé pour évaluer l'activité anthelminthique (Balkouma, 1999).

#### **8.2.1.2. Généralités sur les lombrics**

Les lombrics font partie de la classe des Oligochètes, de l'embranchement des Annélides.

Ce sont des organismes hermaphrodites ayant un déplacement à l'aide de soie. Ils sont presque tous terrestres ou dulçaquicoles. Ce sont des vers polymères possédant un

système nerveux, une chaîne ventrale, une cavité générale, un appareil circulatoire, un intestin avec un anus subterminal, des organes excréteurs, un appareil reproducteur constitué par des cellules sexuelles. Le développement de l'œuf se fait par segmentation spirale. La larve qui provient de l'œuf est du type trochophore. Les lombrics se nourrissent de matières organiques, surtout végétales en décomposition. Leur reproduction peut-être sexuée ou asexuée (Sidibé, 2003).

Le tableau IV présente quelques plantes à activité anthelminthique

Plantes	Drogues	Références
<i>Commiphora mukul</i> Hook ( <i>Burseraceae</i> )	Huiles essentielles	Kakrani et Kyani, 1984
<i>Piliostigma thonningii</i> Schum ( <i>Caesalpinaceae</i> )	Ecorce	Asuzu et Onu, 1994
<i>Annona senegalensis</i> Pers ( <i>Annonaceae</i> )	Ecorce	Alawa et al, 2003

**Tableau IV : Plantes à activité anthelminthique**

### 8.2.1.3. Essai sur *Rhabditis macrocerca*

*Rhabditis macrocerca* est un nématode saprophyte isolé des selles de lapin de garenne, facilement cultivable en coproculture au laboratoire.

Le test de DESCHIENS classique consiste à immerger une parcelle de coproculture dans une solution ou une émulsion du produit à essayer et à observer le temps après lequel tous les vers immergés sont morts ou immobilisés. Cependant, dans le cas de produits à action lente ou faible, il semble préférable d'établir la  $DL_{50}$ . Ou de déterminer le pourcentage de vers morts en un temps donné et on procède à des observations avec diverses concentrations et des temps de contact différents pour ensuite comparer les résultats (Debelmas et al, 1956).

### 8.2.2. Test « *in vivo* »

#### 8.2.2.1. Essai sur *Hymenolepis nana* de la souris: Technique de CAVIER

Des souris expérimentalement infestées trois semaines auparavant par ingestion de 50 œufs mûrs d'*Hymenolepis nana* (Cestodes) reçoivent, par voie buccale, le matin à jeun, en une seule prise, 200 mg/Kg du produit à essayer, mis en suspension dans 0,20 ml d'un

mélange à parties égales d'eau et de sirop de gomme. Les animaux reçoivent 4 h après, une purgation saline (SO<sub>4</sub>NA<sub>2</sub>, 25 mg pour 20 g de poids). Le lendemain, ils sont sacrifiés et l'on détermine le pourcentage de souris complètement déparasitées (Cavier et *al*, 1973).

### **8.2.2.2 Essai sur *Syphacia obvelata* de la souris : Technique de CAVIER**

Des souris expérimentalement infestées par *Syphacia obvelata* (Nématodes oxyuridés) reçoivent le produit à essayer, par voie buccale, du 8 au 11<sup>ème</sup> jour qui suivent l'infestation, soit pendant quatre jours, à la dose de 200 mg/Kg par jour. A l'autopsie, pratiquée 48 h après l'arrêt du traitement, on détermine le pourcentage d'animaux complètement déparasités (Cavier et *al*, 1973).

## **8.3. Activité larvicide**

C'est ce test que nous avons utilisé pour déterminer notre activité larvicide

### **8.3.1. Généralités sur les larves**

Les espèces impliquées dans notre étude sont constituées :

- *Anophèles gambiae* (*Anophelineae*) (sens large)
- *Culex quinquefasciatus* (*Culicineae*)

Ces 2 espèces appartiennent à l'embranchement des Arthropodes, la classe des insectes et l'ordre des diptères. La durée du stade larvaire, très variable peut aller de 6 à 24 J. Les facteurs de variation sont nombreux : alimentation, concurrence, vitalité, température, pH, salinité, quantité de matières organiques dissoutes.

Après avoir subi trois mues, la larve parvenue à son complet développement, cesse de se nourrir et la nymphe sort par une fente de la face dorsale.

#### **8.3.1.1. Genre *Anophèles***

Les larves d'anophèle se rencontrent en général dans l'eau des sources, des rivières, des étangs ou des canaux d'irrigation et de drainage.

L'anophèle a un abdomen sans écaille avec un scutellum simple; les palpes des femelles sont aussi longs que la trompe alors que les deux derniers articles des palpes des mâles sont renflés en massue.

Les anophèles se tiennent obliques par rapport au support, la trompe dans l'axe du corps (Ouologuem, 1999).

#### **8.3.1.2. Genre *Culex***

Les larves de *Culex* se développent préférentiellement dans les eaux à forte pollution organique ainsi que dans des conditions d'hygiène, généralement très mauvaises, qui prévalent dans les agglomérations tropicales.

Le genre *Culex* a un abdomen pourvu d'écailles avec un scutellum trilobé; l'extrémité de l'abdomen des femelles est tronquée, les cerques courts et peu visibles par contre les palpes sont beaucoup plus courts que la trompe. Les deux derniers articles des palpes du mâle sont allongés non renflés en masse.

Les *Culex* se tiennent en parallèles au support, la trompe à 45° par rapport à l'axe du corps (Ouologuem, 1999).

Le tableau V présente quelques plantes à activité larvicide (Sidibé, 2003)

---

<b>Plantes</b>	<b>Familles</b>	<b>Drogues</b>
<i>Anabis articulata</i> (Forsk) Moq	<i>Chemopodiaceae</i>	Tige
<i>Atriplex halimus</i> L.	<i>Chemopodiaceae</i>	Tige, feuille
<i>Gypsophila arabica</i> Barkoudah	<i>Caryophyllaceae</i>	Tige, feuilles
<i>Hammada scorapia</i> (Pomel) Iljin	<i>Chemopodiaceae</i>	Tige

---

**Tableau V : Plantes à activité larvicide**

### **III. LES ANTIOXYDANTS**

#### **1. Généralités**

A l'exception des organismes spécialement adaptés à des conditions anaérobiques, l'oxygène est la source de toute la vie; mais également source d'agression à laquelle sont soumis tous les êtres vivants. En effet, sous l'action de rayons U.V, des radiations ionisantes, des métaux de transition, et au cours de diverses réactions enzymatiques, des formes hautement réactives de l'oxygène apparaissent ( $\frac{1}{2} O_2$ , peroxyde d'oxygène  $H_2O_2$ , le peroxyde ROO, alkoxyde RO.) (Cavin, 1999).

On désigne sous le nom d'espèces réactives de l'oxygène celles qui sont utilisées par les cellules phagocytaires de l'organisme (macrophage) pour combattre les agents infectieux (bactéries et virus). Pourtant, de très nombreuses études épidémiologiques et cliniques ont plus que suggéré le rôle de ces espèces réactives de l'oxygène (ERO) dans le développement de nombreux processus pathologique comme l'athérosclérose, la cancérogenèse, l'arthrite, l'asthme, la maladie de Parkinson, le mongolisme etc...

On définit comme radical libre, n'importe quelle molécule indépendante contenant un ou plusieurs électrons non appariés. Bien que le terme de radical libre ait souvent été assimilé à une espèce réactive ou à un oxydant, il est important de signaler que tous les radicaux libres ne sont pas forcément des oxydants. De même que tous les oxydants ne sont pas des radicaux libres (Cavin, 1999).

On appelle antioxydant toute substance qui lorsqu'elle est présente en faible concentration comparée à celle de substrat, retarde ou prévient de manière significative l'oxydation de ce substrat (Sidibé, 2003).

#### **2. Causes**

L'origine des radicaux libres est diverse. On peut citer:

- La pollution de notre environnement qui génère la formation d'espèces réactives de l'oxygène.
- La bouffée de cigarettes (contient environ  $10^{14}$  radicaux) plus également des traces d'ions métalliques pouvant réagir avec le peroxyde d'hydrogène.

#### **3. Intérêts**

L'intérêt porté aux antioxydants d'origine naturelle ne cesse de croître.

Les mécanismes d'action sont divers incluant le captage de l'oxygène singulet, la désactivation des radicaux par réaction d'addition covalente, la réduction de radicaux ou de peroxyde, la complexation d'ions et de métaux de transition (Cavin, 1999). En situation physiologique, ces systèmes antioxydants ont la capacité de réguler parfaitement la production des ERO (Pincemail et al, 2002).

#### 4. Sources

En plus de ces substances propres à l'organisme, les médicaments, l'alimentation et les plantes peuvent être également des sources d'antioxydants (Cavin, 1999).

##### 4.1. Les médicaments

Plusieurs agents thérapeutiques comme les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS), les antihyperlipoprotéïnémiques, les  $\beta$ - bloquants et les antihypertenseurs ont démontré des propriétés antioxydantes.

- Le Lurselle par exemple est un médicament qui en plus de ses effets reconnus dans la baisse du taux sanguin de cholestérol, prévient l'athérogénèse en agissant comme un antioxydant et en supprimant la modification oxydative des lipoprotéines de faible densité (LDL).
- N-acetylcystéine : est une molécule qui agirait de manière significative dans la régénération du glutathion (antioxydant) en pénétrant les cellules. Il peut également être utile dans le traitement des affections pulmonaires dues à des espèces réactives de l'O<sub>2</sub>.

##### 4.2. La source alimentaire

L'organisme utilise les substances ingérées comme antioxydants. Les principaux antioxydants sont :

- **Vitamine C ou acide ascorbique**

C'est un puissant réducteur. Il joue un rôle important dans la régénération de la vitamine E. Il est présent dans les légumes, le chou, le poivron, le persil et les agrumes.

- **Vitamine E ou tocophérol**

Elle prévient la peroxydation des lipides membranaires « *in vivo* » en capturant les radicaux peroxydes. Elle est retrouvée dans les huiles végétales (huile d'arachides, de soja, d'olive, de palme, de tournesol, etc.), ainsi que dans les noix, les amandes, les graines, le lait, les œufs et les légumes à feuilles vertes.

- **Vitamine A ou  $\beta$ -carotène**

Il possède la capacité de capter l'oxygène singulet. Il est retrouvé dans les légumes verts, les épinards, la laitue, les carottes, les tomates, l'abricot, la papaye et d'autres fruits jaunes. Concernant les parasitoses intestinales plus particulièrement, elles favorisent l'avitaminose A. Le mécanisme exact de cette relation de cause à effet n'est pas établi, mais il est probable que de nombreuses infections notamment l'ascaridiase réduit l'absorption de la vitamine A et également la capacité de conversion du  $\beta$ -carotène en vitamine A (<http://www.fao.org/DOCREP/htm>).

- **Sélénium**

Oligoélément le plus «à la mode» pour ses propriétés antioxydantes avérées. Jadis considéré comme un toxique, ses effets bénéfiques sur l'organisme ne sont connus que depuis un quart de siècle. Il neutralise les métaux toxiques (Plomb, Mercure), prévient le vieillissement. Il aurait aussi une action préventive sur certains cancers.

#### **4.3. Une source particulière d'antioxydants naturels : La plante**

L'importance des antioxydants d'origine naturelle ne cesse de croître ces derniers temps. Ces antioxydants, en tant que constituants alimentaires, semblent contribuer de manière significative à la prévention des maladies cardiovasculaires.

Les mécanismes d'action sont divers, impliquant le captage de l'oxygène singulet, la désactivation des radicaux par réaction d'addition covalente, la réduction des radicaux ou de peroxyde, la complexation d'ions et de métaux de transition.

Les antioxydants naturels sont présents dans toutes les parties de la plante et sont largement répandus parmi les plantes alimentaires; pour la plupart ce sont des composés phénoliques. Ces composés phénoliques possèdent un noyau aromatique contenant un ou plusieurs substituant(s) hydroxydes, incluant différents groupes fonctionnels dérivés (esters, glycosides,...). Parmi ces composés, nous pouvons citer : Les flavonoïdes (classe des substances la plus utilisée), les xanthomes, les caroténoïdes, les coumarines, les tanins etc.

## **5. Méthodes de tests antioxydants**

### **5.1. Test mesurant l'activité antioxydante contre le lysosome**

#### **Principe**

Détection de l'activité antioxydante d'une substance par l'oxydation des lysosomes par le 2,2' - azobis, 2 - amidinopropane (Cavin, 1999).

## 5.2. Test sur CCM

### 5.2.1. Réduction du radical 1,1 diphényl - 2 - picrylhydrazyle.

Le D.P.P.H est un radical stable présentant une absorption spécifique à 527 nm qui lui confère une couleur violette. Lorsque le D.P.P.H est réduit par un capteur de radicaux, sa couleur disparaît. Cette technique a été mise au point par Takao en 1994 (Cavin, 1999).

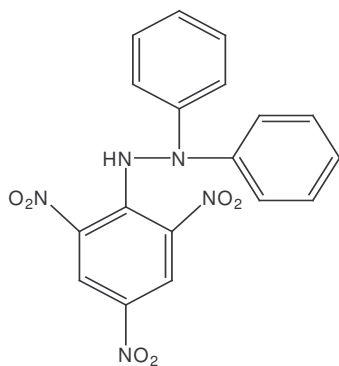
### 5.2.2. Test mesurant l'activité antioxydante au moyen de caroténoïdes.

Les plaques de CCM sont préparées de la même manière que pour le test au D.P.P.H; puis giclées 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).

## 6. Quelques plantes à activité antioxydante sont reportées dans le tableau VI

Plantes	Drogues	Références
<i>Burkea africana</i> Hook ( <i>Caesalpinaceae</i> )	Ecorce	Elin et al, 2001
<i>Cussonia barteri</i> Seem ( <i>Araliaceae</i> )	Racine	Diallo, 2000
<i>Psorospermum guineense</i> Hochr ( <i>Hypericaceae</i> )	Feuilles	Bathily, 2001
<i>Lannea velutina</i> A.Rich ( <i>Anacardiaceae</i> )	Fruits	Bathily, 2001



DPPH (Chevalley, 2000).



---

**DEUXIEME PARTIE**

**TRAVAUX PERSONNELS**

---

# I - METHODOLOGIE

## 1. Lieu d'étude

Nos travaux ont été menés au **Département de Médecine Traditionnelle (DMT)** de l'Institut national de recherche en Santé Publique (INRSP).

## 2. Matériels

### 2.1. Matériel végétal

#### 2.1.1. Choix de la plante d'étude

Nous avons passé en revue les enquêtes ethnobotaniques déjà effectuées au Mali et ailleurs. Nous nous sommes basés sur les recettes ou les préparations utilisées en MT dans le traitement des parasitoses intestinales et des diarrhées de la littérature suivante :

- La pharmacopée sénégalaise (Kerharo et Adams, 1974)
- Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques du Mali (Adjanohoun et al, 1981)
- Médecine et Magie africaines (Traoré, 1983)
- The useful plants of West Africa (Burkill, 1985)
- Arbres et arbustes du Sahel (Maydell, 1990)
- Arbres et arbustes guérisseurs des savanes maliennes (Malgras, 1992)
- Medicinal plants of the world (Ivan, 1999)
- African Traditional Medicine (Neuwinger, 2000)

Après analyse des données de la littérature par recensement des plantes les plus citées, nous avons choisi *Maerua angolensis* DC (*Capparidaceae*) car des études approfondies n'ont pas encore été réalisées sur cette plante. Les drogues étaient constituées des écorces de tronc, des feuilles et des fruits de *Maerua angolensis*.

#### 2.1.2. Provenance

Ces drogues ont été récoltées le 07/02/04 à Siratoma, une localité située dans la préfecture de Kolokani (140Km au nord de Bamako) dans la 2<sup>ème</sup> région du Mali.

Un spécimen de cette espèce est disponible à l'herbier du DMT.

### **2.1.3. Traitement**

Ces différentes drogues ont été séchées à l'ombre sur la claie dans le séchoir du DMT à la température ambiante. Les écorces de tronc ont été préalablement concassées dans un mortier traditionnel avant d'être séchées.

Puis, toutes les drogues ont été pulvérisées dans un broyeur de marque Retsch de type S.M 2000 (1430 UPM) pour l'obtention des poudres. Une poudre très fine verdâtre a été obtenue avec les feuilles alors que les fruits ont donné une poudre moyennement fine de couleur verte brune. Quant aux écorces, nous avons obtenu une poudre fine de couleur marron clair.

## **2.2. Matériel animal**

Pour l'activité larvicide, nous avons travaillé sur deux espèces de larves de deuxième stade de moustiques :

- *Anophèles gambiae* fourni par le Centre de recherche et de formation sur le paludisme de la FMPOS (MRTC).
- L'espèce *Culex quinquefasciatus* collectée dans le marigot du marché Médine et observée au laboratoire pendant 24h.

Pour l'activité anthelminthique, nous avons travaillé sur les adultes du *Lombricus terrestris* qui ont été déterrés au bord du fleuve Niger à Sotuba.

## **2.3. Matériels techniques**

Les appareils et le matériel technique sont cités avant chaque manipulation.

Les réactifs utilisés dans nos travaux sont mentionnés à l'annexe 1

## **3. Méthodes**

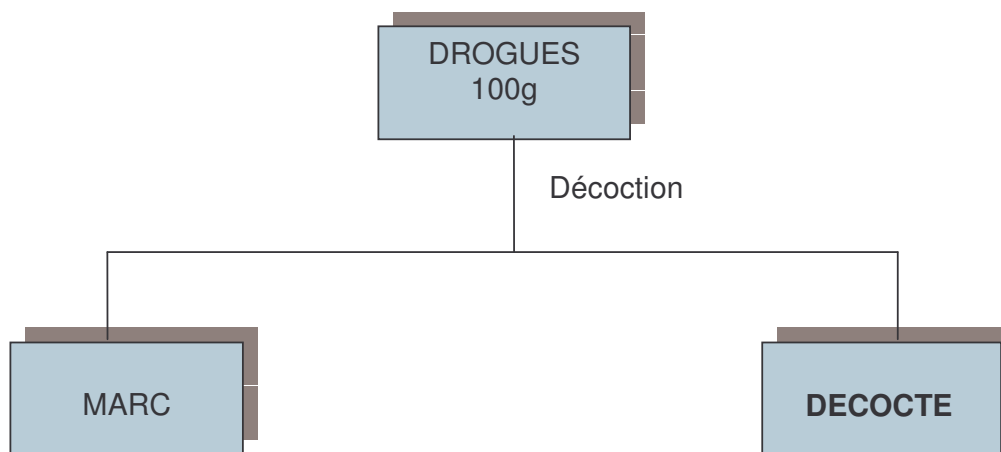
### **3.1. Phytochimie**

#### **3.1.1. Extraction**

##### **3.1.1.1. Décoction à 10 %**

Dans une tasse, nous avons introduit 200 g de drogues finement pulvérisées. Nous avons ajouté 2000 ml d'eau distillée et le tout a été porté à l'ébullition sur une plaque chauffante simple pendant 1h. Après refroidissement, le produit obtenu est filtré avec une compresse et le filtrat obtenu est concentré puis lyophilisé. Le lyophilisat est conservé dans un flacon propre, bien sec et stérile.

Pour les fruits de *M.angolensis*, nous avons utilisé 100 g de poudre comme prise d'essai.



**Figure 4 : Schéma d'extraction par décoction des drogues de *M.angolensis***

#### **3.1.1.2. Macération à l'eau**

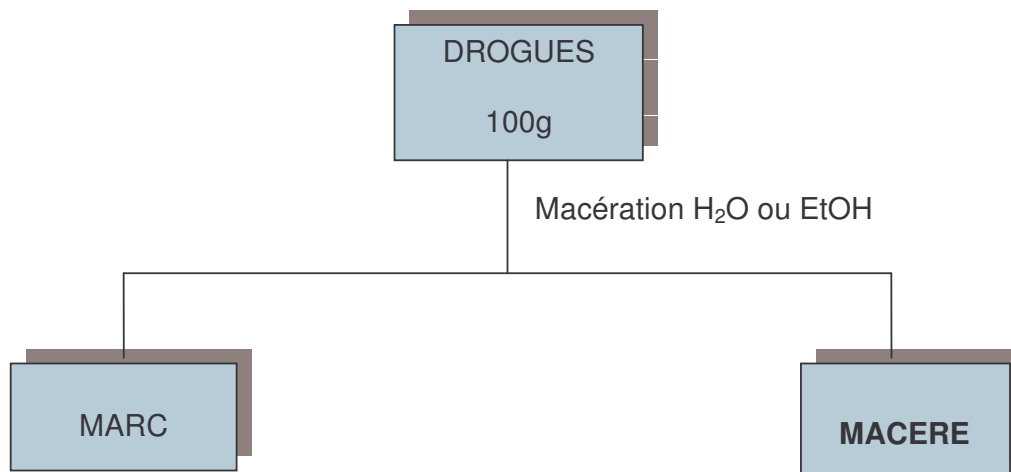
Dans un erlenmeyer, nous avons introduit 100 g de poudre de drogue et 1000 ml d'eau distillée; le tout est placé sous agitation magnétique pendant 24 h à la température du laboratoire. Le produit obtenu est filtré et le marc est repris avec la même quantité d'eau distillée. Cette opération est reprise trois fois. A chaque fois, nous avons filtré le macéré avec une compresse et les filtrats sont concentrés et lyophilisés. Les lyophilisats sont conservés dans des flacons propres, secs et stériles.

Pour les fruits de *M.angolensis*., nous avons utilisé 50 g de poudre comme prise d'essai.

#### **3.1.1.3. Macération à l'éthanol à 80 %**

Dans un erlenmeyer, nous avons introduit 100 g de poudre de drogues et 1000 ml d'éthanol à 80 %; le tout est placé sous agitation magnétique pendant 24 h à la température du laboratoire. Le produit obtenu est filtré et le marc est repris avec de l'éthanol à la même quantité. Cette opération est reprise trois fois. A chaque fois, nous avons filtré le macéré avec une compresse et les filtrats sont concentrés et lyophilisés. Les lyophilisats sont conservés dans des flacons propres, secs et stériles.

Pour les fruits de *M.angolensis*., nous avons utilisé 50 g de poudre.



**Figure 5 : Schéma d'extraction par macération des drogues de *M.angolensis***

#### ❖ Evaporation par rotation sous vide

Un évaporateur rotatif sous vide permet d'effectuer les distillations monophasées rapidement et tout en ménageant les produits.

Le principe de ce procédé repose sur l'évaporation et la condensation de solvants à l'aide d'un ballon d'évaporation rotatif. La distillation peut-être effectuer sous vide ou sous pression atmosphérique.

Dispositif :

Le rotavapor utilisé est de type Büchi Rotavapor R R-200/205. Il est constitué de :

- Un élévateur rapide
- Un moteur d'entraînement
- Une unité de commande
- Un ballon d'évaporation
- Un assemblage en verre
- Un ballon récepteur
- Un système d'étanchéité
- Un bain de chauffage

Le dispositif est muni d'une pompe aspiratrice.

#### Technique

Le solvant est réchauffé à l'aide du bain de chauffage. A l'intérieur du ballon d'évaporation en rotation, une fine pellicule de solvant se forme sur la paroi intérieure du

ballon, ce qui augmente le taux d'évaporation. Par ailleurs, la rotation assure un mélange intime et homogène de l'échantillon tout en évitant une surchauffe stationnaire dans le ballon. Le moteur d'entraînement assure une rotation constante du ballon d'évaporation. La vapeur de solvant pénètre à grande vitesse dans le réfrigérant. L'énergie contenue dans la vapeur de solvant y est transmise au produit réfrigérant (en règle générale de l'eau) ce qui provoque une condensation du solvant. Le ballon récepteur sert à recevoir le solvant condensé. Le vide permet d'abaisser la température d'ébullition ce qui augmente le rendement de la distillation. Le rendement de l'évaporation est influencé par la pression de distillation (vide dans notre cas sauf pour l'extrait dichlorométhane), la température du bain de chauffage (55°C pour nos extraits), la vitesse de rotation et la taille du ballon d'évaporation (1000 ml). La figure 4 présente le Rotavapor utilisé pour concentrer nos extraits aqueux et hydroalcooliques.



**Figure 6: Rotavapor utilisé pour concentrer nos extraits aqueux, éthanoliques et méthanoliques de *M. angolensis***

#### ❖ Lyophilisation

C'est une dessiccation par sublimation, l'eau du produit à dessécher préalablement congelée est vaporisée directement sans passage intermédiaire par l'état liquide.

Le premier temps est la congélation (-20° à -80°) afin d'obtenir de très fins cristaux de glace. La sublimation ultérieure dans le lyophilisateur a lieu sous vide en condensant la

vapeur d'eau par le froid. Nous avons utilisé un Lyophilisateur Heto-Drywinner, Model DW 1,0- 60<sup>E</sup>.

Sur les produits obtenus, il ne peut se produire ni altération enzymatique, ni action oxydante de l'air. Mais il est bien évident que les enzymes ne sont qu'inhibées et pourront agir à nouveau lors d'une réhydratation.

Les extraits méthanoliques, les macérés aqueux et éthanoliques et les décoctés ont été lyophilisés. Les lyophilisats sont conservés dans les flacons stériles et bien secs. La figure 5 nous présente le lyophilisateur utilisé pour sécher nos extraits aqueux et hydro-alcooliques. Enfin, nous avons calculé les rendements selon la formule suivante :

$$R = (\text{Masse lyophilisat} / \text{Masse prise d'essai}) \times 100$$



**Figure 7: Lyophilisateur utilisé pour séché les extraits aqueux, éthanoliques et méthanoliques du *Maerua angolensis*.**

#### **3.1.1.4. Extraction par les solvants à polarité croissante**

Elle a été faite au Soxhlet.

#### **Principe**

L'extraction au Soxhlet consiste à un épuisement continu de la drogue par un solvant donné grâce à un système de vaporisation et de condensation à l'aide d'un dispositif de siphonnage.

## Matériels

Balance analytique de type SARTORIUS

Ballon en verre de 1000ml avec un col de 24/29

Cartouche

Eprouvette graduée

Filtre

Plaque chauffante à l'amiante

Réfrigérant à boule avec col de 29/32

Solvants à polarité croissante: **Ether diéthylique, Dichlorométhane et le Méthanol.**

## Soxhlet

Nous avons utilisé 100 g de poudre de drogue pour 100 ml de chaque solvant à polarité croissante.

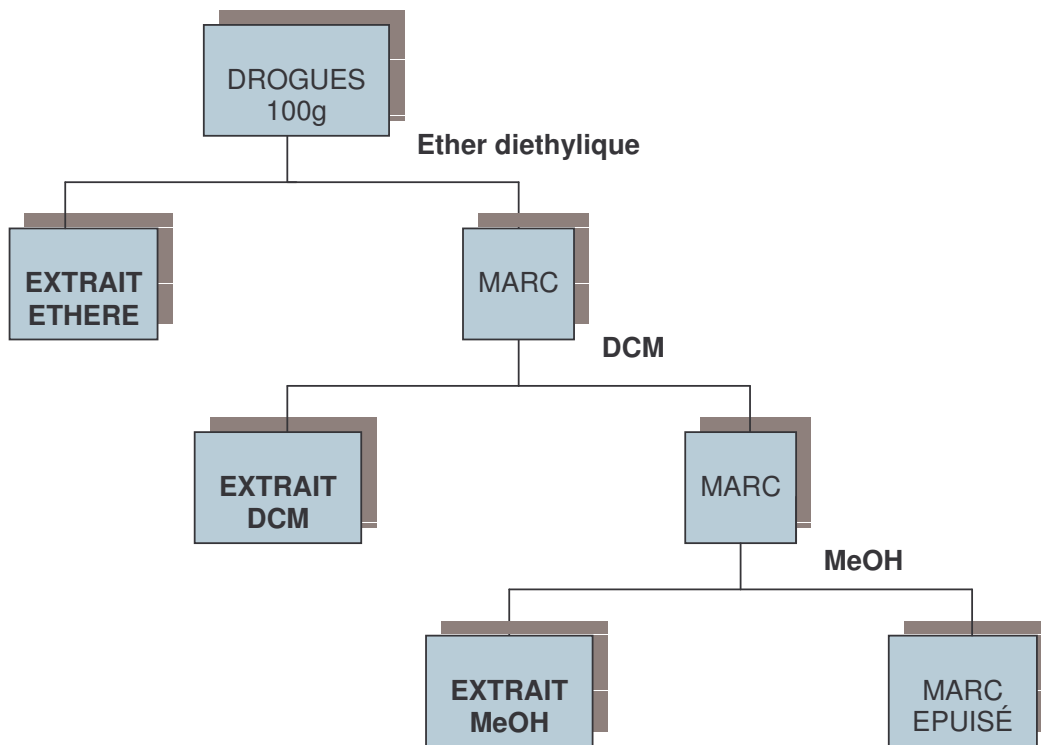
### Montage du dispositif

Le ballon est surmonté par le soxhlet contenant la cartouche remplie de drogue. L'ensemble est surmonté par le réfrigérant. Enfin, ouvrir le robinet.

### Siphonnage

Les vapeurs du solvant maintenu en ébullition se condensent grâce au réfrigérant. Les gouttelettes de solvant ainsi formées tombent dans la cartouche et extraient la drogue. Quand le soxhlet se remplit jusqu'à la partie supérieure du siphon, le solvant riche en substances susceptibles d'être extraites par ce solvant, se déverse dans le ballon; c'est le siphonnage et le mécanisme reprend. Après épuisement de la drogue (lorsque le solvant devient plus clair), l'extrait obtenu est concentré au rotavapor et conservé dans un flacon bien fermé. Le marc est séché et repris par le solvant suivant. Le résidu est repris par de l'eau distillée.





**Figure 8: Schéma d'extraction par les solvants organiques**

#### **Extraction par l'eau distillée**

Au résidu obtenu de l'épuisement par les solvants organiques, nous avons ajouté 1000 ml d'eau distillée dans un ballon à 2500 ml. Le ballon est porté au bain - marie à 50°C pendant une heure. La solution obtenue est filtrée. Le marc est repris par 1000 ml d'eau distillée puis, porté à 100°C pendant une heure sur la plaque chauffante simple. La solution est ensuite filtrée à l'aide d'une compresse.

Chacun des filtrats est concentré au rotavapor sous pression réduite à une température comprise entre 50 et 55°C, puis lyophilisé.

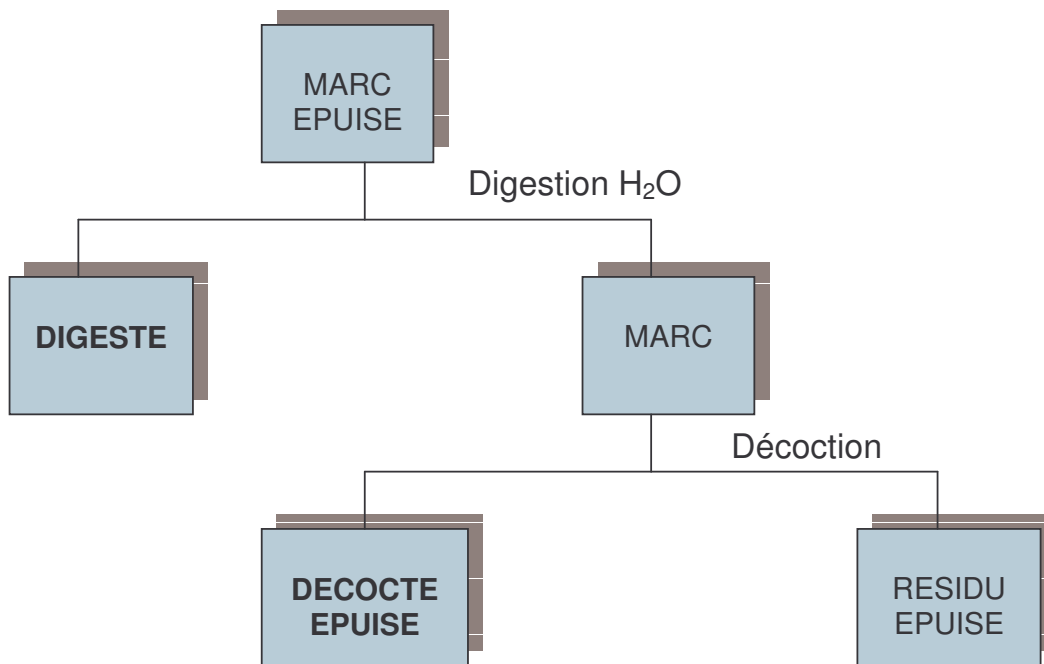


Figure 9: Schéma d'extraction par l'eau distillée

### 3.1.2. Réactions de caractérisation

#### 3.1.2.1. Réactions en tubes

Les essais chimiques de caractérisation ont porté sur la recherche dans la poudre des écorces de tronc, les feuilles et les fruits de *Maerua angolensis* des principaux groupes chimiques. Ces essais permettent d'avoir des informations préliminaires sur la composition chimique du végétal. Ces caractérisations ont été faites en utilisant principalement les réactions en tube.

Les résultats sont classés en :

- Réaction franchement positive      + + + +
- Réaction positive                      + + +
- Réaction moyennement positive      + +
- Réaction louche                        +
- Réaction négative                      0

Matériels

Balance analytique de précision type SARTORIUS

Tubes à essai

Eprouvettes

Pipettes de 1, 2, 5 et 10 ml  
Erlenmeyer de 100 et 250 ml  
Poire, coton, papier filtre, pince, agitateurs  
Bain-marie de type Büchi 461 Water Bath  
Spatule métallique  
Becher  
Ampoule à décanter  
Etuve memmert (réglée à 110°C)  
Dessiccateur  
Fiole  
Verres de montre  
Creusets en silice  
Four électrique à 800°C

#### **3.1.2.1.1. Recherche des alcaloïdes**

Les alcaloïdes forment un groupe important de substances naturelles d'intérêt thérapeutiques par leur diversité structurale et l'éventail de leurs activités pharmacologiques. Ce sont des substances azotées agissant comme des bases donnant des réactions de précipitation (Bruneton, 1993): en solution acide (pH 1 et 2), les sels d'alcaloïdes donnent avec les composés iodés des métaux lourds, des précipités colorés caractéristiques. On obtient avec :

- Le réactif de Dragendorff : un précipité rouge-orangé
- Le réactif de Boucardât : un précipité brun
- Le réactif de Valser Mayer : un précipité blanc-jaunâtre

Solution à analyser :

Nous avons introduit 10 g de poudre végétale sèche dans un erlenmeyer de 500 ml à laquelle nous avons ajouté 50ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dilué au 1/10 avec de l'eau distillée. Ce mélange a été agité et macéré pendant 24 h à la température ambiante du laboratoire. Nous avons filtré sur papier et lavé à l'eau distillée de manière à obtenir environ 50 ml de filtrat.

Caractérisation

Prendre deux tubes à essai et introduire 1ml de filtrat dans chacun des deux tubes. Ajouter dans le tube 1, 5 gouttes de réactif de Mayer (solution aqueuse de mercuri-iodure de potassium) et dans le tube 2, 5 gouttes de réactif de Dragendorff (solution aqueuse d'iodo-bismuthé de potassium).

Un test négatif permet de conclure l'absence d'alcaloïdes.

Dans le cas d'un test positif, il faut confirmer la présence d'alcaloïdes par une extraction. Pour cela, introduire 25 ml de filtrat dans une ampoule à décanter.

Alcaliniser par de l'ammoniaque diluée (1:1) jusqu'à pH = 8 - 9. Ajouter le chloroforme dans un rapport 1:1 en volume (solution alcaline : chloroforme). Agiter sans former d'émulsion puis après décantation, soutirer la phase organique et sécher sur sulfate de sodium anhydre. Filtrer et partager en deux parties égales entre les deux capsules. Evaporer à sec au bain-marie. Reprendre le résidu de la première capsule par 2 ml de HCl dilué au 1/10. Partager cette solution entre deux tubes à essai et essayer de nouveau des réactifs généraux des alcaloïdes (réactifs de Dragendorff et de Mayer).

#### **3.1.2.1.2. Alcaloïdes des solanacées mydriatiques**

Le résidu contenu dans la seconde capsule est repris avec 1 ml d'acide nitrique fumant. Evaporer au bain-marie bouillant à sec. Après refroidissement, introduire dans la capsule 10 ml d'acétone pur et ajouter goutte à goutte la solution de KOH à 5 % dans l'alcool fraîchement préparée (0,5 g + 10 ml d'éthanol). En présence d'alcaloïdes des solanacées mydriatiques (esters de l'acide tropique et du tropanol), il se développe une coloration violette (Réaction de Vitali - Morin).

#### **3.1.2.1.3. Substances polyphénoliques**

On définit par composé phénolique, tout composé possédant un noyau aromatique contenant un ou plusieurs substituant hydroxyyles incluant différents groupes fonctionnels dérivés.

Solution à analyser

Nous avons réalisé un infusé aqueux à 5 % dans un erlenmeyer de 250 ml pendant 15 mn. Filtrer sur papier filtre et rincer le résidu avec un peu d'eau chaude de manière à obtenir 100 ml de filtrat.

##### **3.1.2.1.3.1. Tanins**

Toutes les plantes contiennent des tanins à un degré plus ou moins important (Ybert et al, 2000). Ce sont des esters de l'acide gallique ou glucose. Leurs propriétés biologiques sont liées à leurs pouvoirs de former des complexes avec les macromolécules en particulier les protéines.

Introduire 5 ml de l'infusé à 5 % dans un tube à essai. Ajouter 1 ml de FeCl<sub>3</sub> dilué à 1 %. Il se développe une coloration verdâtre ou bleu noirâtre.

La présence de tanins catéchiques est caractérisée en ajoutant 1ml de HCl concentré dans 5 ml de l'infusé à 5 %. Porter à l'ébullition pendant 15mn. On obtient des précipités rouges solubles dans l'alcool amylique.

La différenciation des tanins (catéchiques et galliques) est obtenue par la réaction de Stiasny, chauffer au bain-marie à 90°C (15 – 30 mn). L'obtention de précipité montre la présence de tanins catéchiques. Filtrer et saturer le filtrat d'acétate de sodium pulvérisé. Ajouter 1ml de FeCl<sub>3</sub> à 1 %. Le développement d'une teinte bleu noirâtre indique la présence de tanins galliques.

### **3.1.2.1.3.2. Flavonoïdes**

Les flavonoïdes sont des pigments universels des végétaux responsables de la coloration des fruits, des fleurs et souvent des feuilles. Ils sont toujours hydrosolubles.

- A 5 ml d'infusé, ajouter 5 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, puis 5 ml de NH<sub>4</sub>OH. Si la coloration s'accroît par acidification, puis vire au bleu violacé en milieu basique, on peut conclure la présence d'anthocyane.
- **Réaction cyanidine**

Introduire dans un tube à essai 5 ml d'infusé, ajouté 5 ml d'alcool chlorhydrique, puis quelques copeaux de Mg et 1 ml d'alcool isoamélique. L'apparition d'une coloration rose orangée (flavones) ou rose violacée (flavonones) ou rouge (flavonols, flavononols) rassemblée dans une couche surnageante d'alcool isoamylique, indique la présence d'un flavonoïde libre (génine).

Effectuer la réaction de la cyanidine sans ajouter de Mg et chauffer 15 mn au bain-marie. En présence de Leucoanthocyane, il se développe une coloration rouge cerise et violacée. Les catéchols donnent une teinte brune rouge.

### **3.1.2.1.3.3. Dérivés anthracéniques**

Ils appartiennent au groupe des quinones. Ils se caractérisent par leur pouvoir oxydant élevé.

Solutions à analyser:

- **Extrait chloroforme** : A 1 g de drogue, ajouter 10 ml de chloroforme et chauffer 3 mn au bain-marie. Filtrer à chaud et compléter à 10 ml.

- **Hydrolysât**: A une partie du résidu de la poudre épuisée par le chloroforme, ajouter 10 ml d'eau et 1 ml de HCl concentré. Maintenir le tube à essai dans le bain-marie bouillant (15 mn), refroidir sous un courant d'eau et filtrer.

## Caractérisation

### ❖ Anthracéniques libre

Introduire 1 ml d'extrait chloroformique dans un tube à essai, ajouter 1 ml de  $\text{NH}_4\text{OH}$  dilué et agiter. La coloration plus ou moins rouge indique la présence d'anthracénique libre.

### ❖ Anthracéniques combinés

- *O*-Hétérosides

Prélever 5 ml d'hydrolysât et agiter avec 5 ml de  $\text{CHCl}_3$ . Soutirer la phase organique et l'introduire dans un tube à essai, ajouter 1 ml de  $\text{NH}_4\text{OH}$  dilué. Agiter, la présence d'antraquinones est révélée par la coloration rouge plus ou moins intense.

Si la réaction est négative ou faiblement positive, rechercher les *O*-hétérosides à génine réduite :

- Prélever 5 ml d'hydrolysât et ajouter 3 - 4 gouttes de  $\text{FeCl}_3$  à 10 %, chauffer pendant 5 mn au bain-marie. Refroidir, agiter avec 5 ml de  $\text{CHCl}_3$ . Soutirer la phase chloroformique et l'introduire dans un tube à essai en conservant la phase aqueuse. Ajouter 1 ml de  $\text{NH}_4\text{OH}$  dilué et agiter. En présence de produits d'oxydation, des anthranols et anthrones, la coloration rouge est plus intense que précédemment.

- *C*-Hétérosides

Reprenre la phase aqueuse qui a été conservée par 10 ml d'eau et ajouter 1 ml de  $\text{FeCl}_3$  à 10 %. Maintenir le tube à essai dans un bain-marie bouillant pendant 30 mn, refroidir et agiter avec 5 ml de  $\text{CHCl}_3$ . Soutirer la phase chloroformique dans un tube à essai, ajouter 1 ml de  $\text{NH}_4\text{OH}$  dilué et agiter. Une coloration rouge plus ou moins intense indique la présence de *C*- hétérosides.

#### 3.1.2.1.4. Stérois et triterpènes

### Solution à analyser

Nous avons introduit dans un tube à essai 1 g de poudre et 20 ml d'éther diéthylique anesthésique. Boucher et agiter, laisser macérer pendant 24 h, puis filtrer et compléter à 20 ml par l'éther.

### Caractérisation

- Réaction de Liebermann – Bouchard

Evaporer à sec dans une capsule 10 ml d'extrait, dissoudre le résidu dans 1 ml d'anhydride acétique plus 1 ml de  $\text{CHCl}_3$ . Recueillir dans deux tubes à essai, l'un servira

de référence. A l'aide d'une pipette, ajouter 1 - 2 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré au fond du tube à essai, ne pas agiter. 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 **stéroïls et triterpènes**.

- **Caroténoïdes**

Evaporer 5 ml d'extrait dans une capsule, ajouter 2 - 3 gouttes de solutions saturées de SbCl<sub>3</sub> dans le CHCl<sub>3</sub> ou dans le CCl<sub>4</sub>. Il se développe une coloration bleue devenant rouge par la suite en cas de réaction positive.

- **Coumarines**

Evaporer 5 ml d'extrait dans une capsule à l'air libre. Ajouter au résidu 2 ml d'eau chaude. Partager la solution entre deux tubes et ajouter au contenu de l'un des tubes 0,5 ml de NH<sub>4</sub>OH à 25 %. Mélanger et observer la fluorescence sous U.V. à 366 nm. Une fluorescence intense dans le tube où il a été ajouté du NH<sub>4</sub>OH indique la présence de coumarines.

### **3.1.2.1.5. Hétérosides cardiotoniques**

Solution à analyser

Introduire 1 g de poudre dans un tube à essai, ajouter 10 ml d'éthanol à 60° et 5 ml d'une solution d'acétate neutre de Pb à 10 %. Porter à au bain-marie bouillant pendant 10 mn, filtrer sur coton.

Caractérisation

Agiter le filtrat avec 10 ml de CHCl<sub>3</sub> sans formation d'émulsion. Laisser décanter, soutirer la phase chloroformique et la partager entre trois tubes à essai. Evaporer au bain-marie bouillant à sec, reprendre les résidus par 0,4 ml d'isopropanol. Ajouter dans les trois tubes :

- Tube n° 1 : 1 ml de réactif de Baljet
- Tube n° 2 : 1 ml de réactif de Kedde
- Tube n° 3 : 1 ml de réactif de Raymond - Marthoud

Puis, introduire dans chacun des tubes à essai quatre gouttes de KOH à 5 % dans l'alcool. En cas de réaction positive, il se développe les colorations suivantes :

- Tube n° 1: orangée
- Tube n° 2: rouge violacée
- Tube n° 3: violet fugace

### **3.1.2.1.6. Saponosides**

Les Saponosides constituent un vaste groupe d'hétérosides très fréquent chez les végétaux. Ils sont caractérisés par leur propriété tensioactive : Ils se dissolvent dans l'eau en formant des solutions moussantes. C'est d'ailleurs sur leur tensioactivité qui est fondée l'utilisation multi-séculaire de certaines drogues qui en renferment les saponines.

Solution à analyser

Introduire 1 g de poudre dans un erlenmeyer de 250 ml. Ajouter 100 ml d'eau distillée et maintenir à l'ébullition pendant 15 mn. Filtrer et après refroidissement, ajuster à 100 ml.

Caractérisation

Dans une série de dix tubes à essai numérotés de 1-10, introduire successivement 1, 2, ...et 10 ml de décocté. Ajuster le volume de chaque tube à 10 ml avec de l'eau distillée. Agiter chaque tube dans le sens de la longueur pendant 15 secondes à raison de deux agitations par seconde en maintenant le tube fermé à l'aide du pouce. Laisser reposer 15 mn et mesurer la hauteur de la mousse. Si celle-ci est inférieure à 1 cm dans tous les tubes, l'indice est moins de 100. La dilution dans le tube où la hauteur de la mousse est égale à 1 cm représente l'indice recherché.

Si la hauteur de la mousse est supérieure à 1 cm dans les tubes; dans ce cas, il est nécessaire de préparer une nouvelle série de dilution de la décoction et recommencer le processus de détermination.

$$\text{Indice de mousse} = (1000 / n^{\circ} \text{ du tube})$$

### **3.1.2.1.7. Autres caractérisations**

#### **3.1.2.1.7.1. Composés réducteurs**

Introduire 5 ml de décocté aqueux à 10 % dans une capsule et évaporer à sec au bain-marie. Ajouter au résidu 1 ml de réactif de Fehling. L'obtention d'un précipité rouge brique indique la présence de composés réducteurs.

#### **3.1.2.1.7.2. Oses et holosides**

Les oses constituent l'unité structurale de glucides et les holosides sont des condensations de molécules d'oses.

Introduire 5 ml de décocté aqueux à 10 % dans une capsule et évaporer à sec au bain-marie. Ajouter au résidu deux à trois gouttes de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré. Après 5 mn, ajouter trois



à quatre gouttes d'alcool saturé avec du thymol. Le développement d'une coloration rouge révèle la présence d'oses et holosides.

### **3.1.2.1.7.3. Mucilages**

Ce sont des macromolécules osidiques qui se dissolvent au contact de l'eau pour former des solutions colloïdales. Ce sont des agents de rétention hydrique.

Introduire 1 ml de décocté à 10 % dans un tube à essai, ajouter 5 ml d'alcool absolu. L'obtention d'un précipité floconneux par mélange indique la présence de mucilages.

### **3.1.2.1.7.4. Hétérosides cyanogénétiques**

Les hétérosides cyanogénétiques donnent par hydrolyse de l'acide cyanhydrique toxique en fonction de la dose.

Introduire dans un tube à essai environ 1 g de poudre, ajouter 5 ml d'un mélange à volume égal d'eau et de toluène. Bien agiter et nettoyer la partie supérieure du tube, fixer un papier picrosodé à l'aide d'un bouchon à la partie supérieure du tube (sans tremper dans la solution). La coloration rouge plus ou moins rapide du papier indique la présence d'hétérosides cyanogénétiques.

## **3.1.2.2. Dosages**

### **3.1.2.2.1. Dosage de l'eau**

#### **3.1.2.2.1.1. Par entraînement azéotropique**

Elle consiste à mesurer le volume d'eau entraînée par distillation à la température constante d'un solvant non miscible à l'eau auquel une masse connue de drogue végétale est ajoutée.

Le solvant que nous avons utilisé à cet effet a été le toluène, avec comme point d'ébullition 110°C. La réaction azéotropique se fait à une température constante. Après condensation par réfrigérant des vapeurs de l'azéotrope, l'eau se sépare et est mesurée en volume. L'appareil est constitué d'un ballon de verre (A) relié par un tube de raccordement (D) à un tube cylindrique de condensation (B) avec un tube collecteur gradué (E) Le réfrigérant (C) est placé sur le tube cylindrique (B). Le tube collecteur n'est gradué en 0,1 ml de telle sorte que l'erreur de lecture ne dépasse pas 0,5 ml. Comme source de chauffage, utiliser préférentiellement un chauffage électrique avec un contrôle à rhéostat ou un bain-marie.

Dans un ballon sec, introduire 200 ml de toluène et 2 ml d'eau distillée. Distiller pendant 2 h, laisser refroidir pendant une demi-heure et lire le volume d'eau avec une précision de 0,5 ml; soit **n** ce volume.

Introduire ensuite dans un ballon 5 g d'une prise d'essai (P) de la substance à examiner. Chauffer doucement le ballon pendant 15 mn. Lorsque le toluène commence à bouillir, distiller à la vitesse de deux gouttes par seconde jusqu'à quatre gouttes par seconde. Lorsque toute l'eau a été entraînée, rincer au toluène l'intérieur du tube réfrigérant. Continuer la distillation pendant 5 mn. Arrêter le chauffage et laisser refroidir le tube collecteur à la température ambiante (durée de l'ébullition = 1 h). Faire tomber les gouttes d'eau adhérente, encore à la paroi. Lorsque l'eau et le toluène se sont bien séparés, lire le volume d'eau; soit **n'** ce volume. Calculer en pourcentage la teneur en eau de la substance à examiner selon la relation :

$$\% \text{ en eau} = (n - n' / p) \times 100$$

**p** = Poids en g de la prise d'essai

**n** = Nombre de ml d'eau obtenue lors de la 1<sup>ère</sup> distillation

**n'** = Nombre de ml d'eau obtenue pendant les 2 distillations.

### **3.1.2.2.1.2. Par méthode gravimétrique ou pondérale**

Elle consiste à la détermination de la perte d'eau en masse d'une quantité connue de poudre par dessiccation à l'étuve réglée à la température de 103° plus ou moins 3° pendant 24 h.

Nous avons introduit cinq prises d'essai (environ 1 - 2 g) respectivement dans cinq verres de montre préalablement tarés. Les masses des prises d'essai plus les masses de verres de montre ont été notées P1, P2, P3, P4, P5. Les verres et leurs contenus sont placés à l'étuve à température de 100°C plus ou moins 3 pendant 24 h. Après refroidissement dans un dessiccateur à la température ambiante, les verres à montre sont pesés avec les prises d'essai. Les masses P'1, P'2, P'3, P'4, P'5 des échantillons séchés sont obtenus en déduisant les tares T1, T2, T3, T4, T5.

### **Calcul de la teneur en eau**

C'est la moyenne des pertes de masses des prises d'essai rapportée à 100 g de poudre. La masse moyenne des prises d'essai (PE) est obtenue par la formule suivante:

$$PE = [(P1-T1) + (P2-T2) + (P3-T3) + (P4-T4) + (P5-T5)] / 5$$

La perte de masse correspondante est :

$$P = [(P1-P'1) + (P2-P'2) + (P3-P'3) + (P4-P'4) + (P5-P'5)] / 5$$

**La teneur en eau est :  $(100 \times P) / PE$**

### **3.1.2.2.2. Dosage des cendres**

#### **3.1.2.2.2.1. Cendres totales**

Les cendres proviennent des tissus de la plante ou des éléments étrangers (sable, terre) qui adhèrent à la drogue végétale. Elles sont obtenues par calcination complète de la matière végétale dans l'air.

La teneur est obtenue par dosage pondéral des cendres blanches obtenues par incinération de la drogue végétale dans un four à moufle à 800°C.

Dans cinq creusets en quartz avec respectivement de tare de T1, T2, T3, T4, T5, sont introduit respectivement cinq prises d'essai P1, P2, P3, P4, P5. Les creusets sont placés dans un four préalablement chauffé au rouge sans dépasser la température de 800°C jusqu'à obtention de cendres blanches. Les creusets sont refroidis dans un dessiccateur, puis repesés. Les valeurs obtenues sont P'1, P'2, P'3, P'4, P'5.

#### **Calcul de la teneur en cendres totales**

Masse moyenne (M) en cendres totales :

$$M = [(P'1-T1) + (P'2-T2) + (P'3-T3) + (P'4-T4) + (P'5-T5)] / 5$$

La masse moyenne des prises d'essai (PE) :

$$PE = [P1 + P2 + P3 + P4 + P5] / 5$$

La teneur en cendres totales est obtenue en rapportant ces valeurs à 100 g de la poudre végétale

$$\text{Teneur en cendres totales} = [M \times 100] / PE$$

#### **3.1.2.2.2.2. Cendres sulfuriques**

C'est une méthode d'évaluation des substances inorganiques de la drogue végétale. Les cendres sulfuriques sont obtenues après une attaque de la drogue par l'acide sulfurique.

La teneur est déterminée par le dosage pondéral des sulfates non volatils obtenus par calcination de la matière végétale préalablement traitée avec de l'acide sulfurique dilué à 50 %. Les sulfates résultent de la conversion des sels inorganiques.

Nous avons introduit la prise d'essai PE dans un creuset en platine chauffé au rouge, refroidi et taré. Elle-même mouillée avec une quantité suffisante de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dilué au 1/2, triturée avec une baguette.

Nous avons placé le creuset à l'étuve jusqu'à évaporation à sec puis, au four jusqu'à obtention de cendres. Il est refroidi dans un dessiccateur, sa masse P' est déterminée.

La masse de cendres sulfuriques S de la prise d'essai est :

$$S = P' - T$$

$$\text{Teneur en cendres sulfuriques} = S \times 100 / PE \text{ (g)}$$

S = Masse en gramme des cendres sulfuriques de la prise d'essai

PE = prise d'essai

T = Tare du creuset

P' = Masse en gramme du creuset après calcination

#### **3.1.2.2.2.3. Cendres insolubles dans le HCl à 10 %**

C'est une évaluation du contenu en sable et en terre siliceuse de la matière végétale. Ces cendres sont obtenues par action de HCl dilué à 10 % sur les cendres totales.

Il consiste en un dosage pondéral du résidu en faisant bouillir les cendres totales dans le HCl dilué à 10 %. La matière insoluble recueillie du papier filtre sans cendres est incinérée.

Nous avons introduit dans une fiole, une quantité définie de cendres totales obtenues à partir d'une prise d'essai connue de drogue végétale, 20 ml de HCl à 10 % sont ajoutés aux cendres. L'ensemble est chauffé au bain-marie pendant 15 mn. Après refroidissement, la solution est filtrée sur papier-filtre sans cendre. Le papier-filtre et le résidu insoluble sont lavés avec de l'eau distillée très chaude. Ils sont ensuite recueillis dans un creuset préalablement taré. Le creuset est placé à l'étuve jusqu'à évaporation à sec puis au four jusqu'à masse constante. Une seconde pesée est effectuée après refroidissement.

La masse de cendres de notre prise d'essai est obtenue par :  $P' - T$

$$\text{Teneur en cendres insolubles dans HCl à 10\%} = [(P' - T) \times 100] / PE$$

Elle est rapportée à 100 g de poudre pour déterminer la teneur.

**P'** = Masse en gramme du creuset après calcination

**T** = Masse en gramme du creuset vide (Tare)

**PE** = Masse en gramme de la prise d'essai.

#### **3.1.2.2.4. Substances extractibles par l'eau**

Dans un erlenmeyer, nous avons introduit 1 g de poudre végétale et 20 ml d'eau. L'ensemble est porté à l'ébullition pendant 15 mn. Après refroidissement, la solution est filtrée sur coton dans une capsule en verre préalablement tarée (T).

La solution est évaporée à sec à l'étuve. La capsule refroidie est pesée à nouveau (P).

$$\% \text{ de substances extractibles par l'eau} = [(P - T) \times 100] / PE$$

### **3.1.3. Chromatographie sur couche mince**

Nous avons établi le profil chromatographique des différents extraits et fractions des poudres de la plante.

#### **Principe**

La chromatographie sur couche mince est une méthode physico-chimique rapide de séparation des constituants présents dans un extrait à partir de leur force de migration dans un système de solvant approprié et leur affinité pour le silicagel.

C'est une méthode analytique de contrôle qui, à chaque stade de séparation permet de :

- Suivre l'efficacité des extractions avec différents solvants.
- Suivre la composition des différentes fractions obtenues au cours des séparations.
- Faire le meilleur choix des solvants d'élution des colonnes.
- Vérifier la pureté des produits isolés.

Elle utilise :

- Une phase stationnaire ou absorbant constitué d'une couche mince et uniforme de 0,25 mm d'épaisseur (comme silice 60 F<sub>254</sub>), d'une substance séchée et finement pulvérisée, appliquée sur un support approprié (feuille d'aluminium pour notre cas).
- Une phase mobile ou éluant composée par des systèmes de solvants appropriés, mis dans une cuve de migration, migre à la surface de la plaque par capillarité.

Les techniques chromatographiques ne sont pas suffisantes pour identifier un produit mais elles apportent des renseignements susceptibles d'orienter vers des hypothèses de structures par exemple la fluorescence, coloration, retention factor (**Rf** = facteur de rétention).

## Matériels

- Une balance analytique de précision de type SARTORIUS
- Une cuve avec couvercle
- Un solvant de migration
- Un révélateur
- Une lampe à U.V
- Des éprouvettes graduées
- Un crayon à papier
- Des micropipettes
- Une pince
- Des plaques silicagel (60F<sub>254</sub>)
- Un pulvérisateur
- Une règle graduée
- Un séchoir.

## Solution à analyser

Nous avons dissout 10 mg des extraits aqueux et alcooliques dans 1 ml d'un mélange de solution de Méthanol - Eau (1:1) et 10 mg des extraits apolaires non lyophilisés dans 1 ml d'acétate d'éthyle.

## Dépôt

Nous avons déposé environ 10 µl de la solution à l'aide de micropipette sur une plaque de CCM. Les dépôts sur les plaques ont été séchés à l'air libre du laboratoire avant de les introduire dans la cuve de migration.

## Migration

Les plaques sont placées dans une cuve contenant le système de solvants approprié appelé phase mobile.

Pour la migration, nous avons choisi le système **BAW** (Butanol – acide acétique – Eau) dans la proportion 60 - 15 - 25 pour les extraits aqueux, éthanoliques et méthanoliques et le système **Ligroïne – Acétate d'éthyle** dans la proportion (2 - 1) pour les extraits apolaires.

## Observation

Après migration, les plaques ont été séchées à l'air libre, puis sous lampe U.V. à 254 nm et à 366 nm :

A 254 nm, les tâches sont encerclées en trait plein.

A 366 nm, elles sont encerclées en pointillés. Ce sont les substances UV actives.

## Révélation

Le réactif de Godin, réactif polyvalent.

Le réactif D.P.P.H pour évaluer l'activité anti-oxydante.

Les spots qui réagissent après révélation ont été marqués entre crochets.

## Calcul du Rf

Pour chaque tâche, nous avons calculé le facteur de rétention (Rf) qui est égale à la distance parcourue par chaque constituant par rapport à la distance parcourue par le solvant selon la formule ci-dessous :

$$\mathbf{Rf = Distance parcourue par la substance / Distance parcourue par le solvant}$$

## **4. Tests biologiques**

### **4.1 Activité antihelminthique sur les lombrics : *Lombricus terrestris***

#### **4.1.1 Test proprement dit**

##### ❖ Matériels

Bassine en aluminium

Sable finement nettoyé

Eprouvette graduée

##### ❖ Traitement du sable

Le sable subit le traitement suivant avant d'être utilisé pour le test :

Le sable est bouilli pendant 30 mn avec une solution sulfurique à 1N (1,20 l de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dans 1 kg de sable). Ce traitement permet d'éliminer les éléments organiques présents dans le sable.

Après refroidissement, il est rincé à l'eau du robinet, puis lavé comme suit :

- Trois fois à l'eau distillée
- Trois fois au mélange Eau - Ethanol (90 - 10)
- Une fois à l'eau distillée - Chloroforme (80 - 20)
- Une fois à l'éthanol
- Une fois à l'eau distillée

Le sable est ensuite séché à l'étuve, il est alors prêt à être utilisé pour les tests. Après chaque test, le sable doit subir le second traitement qui permet d'éliminer toutes les substances grasses qui pourraient s'y fixer.

##### ❖ Test

Préparons un bol témoin dans lequel il a été mélangé 300 g de sable et 60 ml d'eau distillée. Les bols tests sont obtenus en mélangeant 300 g de sable et 60 ml de solution des extraits à différentes concentrations. Dans chaque bol, on dépose au milieu du sable cinq lombrics adultes et on laisse en observation pendant 72 h. Après 24 h, 48 h et 72 h, nous notons le nombre de morts.

### **4.2. Activité larvicide**

#### **4.2.1 Technique**

##### ❖ Matériels

- Tubes à essai



- Micropipettes de Pasteur
- Micropipettes simples
- Eprouvettes graduées
- Balance de SARTORIUS

❖ Test proprement dit

5 mg d'extraits polaires sont pesés et dissous dans 100 µl d'eau distillée.

5 mg d'extraits apolaires sont pesés et dissous dans 100 µl de DMSO.

Mettre dans les tubes à essai 5 ml d'eau de puits dans un tube à essai de 15 ml.

Ajouter 100 µl de la solution d'extrait préalablement préparée. Compléter à 10 ml.

Bien agiter pour mélanger les deux parties et ajouter 20 larves.

Laisser à la température ambiante et déterminer le nombre de morts après un temps d'exposition de 30 mn, 1 h et 24 h.

A chaque test, nous avons utilisé un témoin constitué de 20 larves dans un tube à essai contenant 10 ml d'eau de puits et d'eau distillée pour les extraits polaires et 10 ml d'eau de puits et du DMSO. L'observation de morts est faite à l'œil nu.

### **4.3. Activité antioxydante**

#### **4.3.1. Test proprement dit**

Nous avons utilisé la technique de **réduction du radical 1,1 diphényl 2-picrylhydrazyle (DPPH)** :

##### **Mode d'emploi**

Sur plaque de silicagel, 60F<sub>254</sub> (Merck) possédant un support en aluminium, nous avons déposé 10 µl de chaque solution d'extrait à la concentration de 10 mg/ml. La plaque a été placée dans une cuve à chromatographie contenant le système de solvant BAW (60 - 15 - 25) pour les extraits polaires et Ligroïne acétate d'éthyle (2 - 1) pour les extraits apolaires.

Après migration, les chromatogrammes ont été séchés, puis révélés à l'aide d'une solution de D.P.P.H. Les zones d'activité antiradicalaires apparaissent colorées en jaune blanc sur fond violet.

## II. RESULTATS

### 1. Résultats de la phytochimie

#### 1.1. Extractions

Le tableau VII présente les résultats des rendements d'extraction des écorces de tronc, des feuilles et des fruits de *M. angolensis*.

**Tableau VII:** RESULTATS DES EXTRACTIONS AVEC ASPECTS ET COLORATIONS DES EXTRAITS

ORGANES	EXTRAITS	RENDEMENTS (%)	ASPECTS et COULEURS
ECORCE	Déc	13,81	Paillette marron
	MacH <sub>2</sub> O	17,47	Paillette collante marron
	Mac EtOH	32,03	Poudre marron sombre
	Ether	2,78	Poudre vert brun
	DCM	1,77	Poudre vert brun
	MeOH	5,89	Pâte marron
	Dig	7,66	Paillette brun
	Déc.ép.	1,71	Paillette jaune clair
FEUILLES	Déc.	26,73	Paillette vert noirâtre
	<b>MacH<sub>2</sub>O</b>	<b>41,79</b>	Paillette vert noirâtre
	Mac EtOH	28,75	Poudre vert noirâtre
	Ether	4,26	Pâte huileuse vert noirâtre
	DCM	0,92	Pâte huileuse vert foncé
	MeOH	4,41	Paillette collante vert foncé
	Dig	22,37	Paillette vert brun
	Déc. ép	4,44	Paillette jaune
FRUITS	Déc.	17,63	Paillette collante marron
	Mac H <sub>2</sub> O	24,54	Paillette collante marron foncé
	Mac EtOH	26,26	Pâte collante marron
	Ether	1,38	Pâte huileuse vert marron
	<b>DCM</b>	<b>0,08</b>	Pâte collante vert marron
	MeOH	8	Pâte collante vert brun
	Dig	8,97	Paillette collante marron
	Déc.ép	6,75	Paillette brun

**Déc** : décocté; **Mac H<sub>2</sub>O** : macéré aqueux; **Mac EtOH** : macéré éthanolique; **Dig** : digesté; **Déc.ép.** : décocté épuisé

Nous constatons que le Mac H<sub>2</sub>O des feuilles a donné le rendement le plus élevé avec 41,79% alors que l'extrait DCM des fruits a le plus faible rendement avec 0,08%.

#### 4.1. Résultats des réactions de caractérisation

##### 4.2.1. Résultats des réactions en tube

Le tableau VIII présente les résultats des réactions en tube des écorces de *M. angolensis*.

**Tableau VIII:** RESULTATS DES RÉACTIONS EN TUBE REALISEES SUR DES ECORCES DE *M. angolensis*

Recherche	Colorations	Résultats
Coumarines (U.V.366nm)	Fluorescence, anneau vert	+++
Caroténoïdes	Bleue	++
Composés réducteurs	Précipité rouge brique	++
Oses et holosides	Rouge	+++
<b>Stérols et triterpènes</b>	<b>Rouge brique surnageant vert</b>	<b>++++</b>
Hétérosides cardiotoniques		
- Raymond-Marthoud	Violet fugace	++
- Keede	Rouge violacée	++
- Baljet	Orange	++

Les stérols et triterpènes constituent les composés les plus importants

Les réactions en tube des écorces ont montré l'absence des alcaloïdes, flavonoïdes, anthocyanes et leucoanthocyanes, mucilages, tanins, hétérosides cyanogénétiques, et les anthracénosides.

Le tableau IX présente les résultats des réactions en tube des feuilles de *M. angolensis*.

**Tableau IX:** RESULTATS DES REACTIONS EN TUBE REALISEES SUR DES FEUILLES DE *M. angolensis*

Recherche	Colorations	Résultats
Coumarines à l'U.V.366nm	Fluorescence, anneau vert	+++
Caroténoïdes	Bleue	+++
<b>Flavonoïdes : génines flavoniques</b>	<b>Rose orange (Flavones)</b>	<b>+++</b>
<b>Tanins</b>		
- Réaction avec FeCl <sub>3</sub>	Verdâtre	++
- Réaction avec HCl	Précipité	++
<b>Tanins catéchiques</b>	<b>Précipité rouge</b>	<b>+++</b>
<b>Tanins galliques</b>	<b>Bleu - noir</b>	<b>+++</b>
Composés réducteurs	Rouge brique	+++
Oses et holosides	Rouge	+++
<b>Mucilages</b>	<b>Précipités floconneux</b>	<b>++</b>
Stérols et triterpènes	Rouge brun surnageant vert	++
Hétérosides cardiotoniques		
- Raymond-Marthoud	Violet fugace	+
- Keede	Rouge violacé	+
- Baljet	Orange	+

Les réactions en tube des feuilles ont montré l'absence des alcaloïdes, anthracénosides, anthocyanes et leucoanthocyanes et enfin les hétérosides cyanogénétiques.

Le tableau X présente les résultats des réactions en tube des fruits de *M. angolensis*.

**Tableau X:** RESULTATS DES REACTIONS EN TUBE REALISEES SUR DES FRUITS DE *M. angolensis*

Recherche	Colorations	Résultats
Coumarines	Fluorescence, anneau vert	+++
Caroténoïdes	Bleue	++
Flavonoïdes : Génines flavoniques	Rose violacée (Flavanones)	+++
Tanins		
- Réaction avec FeCl <sub>3</sub>	Verdâtre	++
- Réaction avec HCl	Précipité	++
Tanins catéchiques	Précipité rouge	+++
Tanins galliques	Bleu – noir	++
Composés réducteurs	Rouge brique	+++
Oses et holosides	Rouge	+++
Mucilages	Précipités floconneux	+
Stérols et triterpènes	Rouge brun, surnageant vert	++
Hétérosides cardiotoniques		
- Raymond-Marthoud	Violet fugace	++
- Keede	Rouge violacé	++
- Baljet	Orange	++
<b>Anthocyanes</b>	<b>Jaune violacé</b>	<b>++</b>
<b>Leucoanthocyanes</b>	<b>Rouge cerise</b>	<b>++</b>

Le fruit est la drogue qui a présenté le plus d'éléments chimiques.

Nous avons constaté l'absence des alcaloïdes, anthracénosides et des hétérosides cyanogénétiques dans l'ensemble de nos drogues.

#### 4.2.2. Dosages

Le tableau XI présente les résultats de la teneur en eau, substances extractibles par l'eau et les teneurs des cendres des écorces, des feuilles et des fruits de *M.angolensis*

**Tableau XI:** RESULTATS DES DOSAGES DES ECORCES, DES FEUILLES ET DES FRUITS

DOSAGE (en %)	ECORCE	FEUILLES	FRUITS
<b>Entraînement azéotrope</b>	4	8	6
<b>Teneur en eau</b>			
<b>Pondérale ou gravimétrique</b>	4,37	6,62	6,96
<b>Substances extractibles par l'eau</b>	10	<b>37</b>	24,42
<b>Cendres totales</b>	3,77	<b>8,24</b>	4,81
<b>Cendres chlorhydriques à 10 %</b>	0,652	<b>3,31</b>	0,525
<b>Cendres sulfuriques</b>	3,255	<b>15,83</b>	6,72
<b>Indice de mousse</b>	250	< 100	142,86

La teneur en eau des poudres des écorces, feuilles et fruits du *Maerua angolensis* est inférieure à 10 %. Ce qui se prête à la conservation.

La feuille est la drogue qui présente assez de cendres (totales, chlorhydriques et sulfuriques) et extrait jusqu'à 37 % de substances par l'eau.

Mais les saponosides sont plus présents au niveau des écorces qu'au niveau des fruits et moins encore au niveau des feuilles.

## 4.2. Résultats de la CCM

Les tableaux XII, XIII et XIV présentent les résultats de la CCM des écorces, des feuilles et des fruits de *M. angolensis* selon le système Ligroïne - Acétate d'éthyle (2 - 1).

**Tableau XII** : RESULTATS DE LA CCM DES ECORCES.

EXTRAITS	Rf	U.V.254 nm	U.V.366 nm	GODIN
<b>Ether</b>	0		Jaune clair	
	0,2	Visible	Bleu violet	Noir
	0,32	Visible	Rouge	
	0,4			
	0,43	Visible	Rouge	Marron
	0,5	Visible	Rouge brun	Violet
	0,6	Visible	Rouge	
	0,64			
	0,7		Rouge	Bleu violet
	0,78			
	0,87	Visible	Bleu clair	Violet
	0,96		Verdâtre	Violet foncé
<b>DCM</b>	0		Jaune clair	noir
	0,2		Bleu violet	
	0,35		Rouge	
	0,42		Rouge noirâtre	Bleu violet
	0,5		Rouge noirâtre	Violet
	0,6		Rouge	
	0,68		Rouge	
	0,87		Bleu clair	
	0,98			Violet foncé

**Tableau XIII** : RESULTATS DE LA CCM DES FEUILLES

EXTRAITS	Rf	U.V.254 nm	U.V.366 nm	GODIN
<b>Ether</b>	0		Jaunâtre	Marron
	0,16	Visible	Brun	
	0,21			Jaune
	0,26		Noirâtre	
	0,32	Visible		
	0,36		Rouge	
	0,4	Visible		Violet
	0,49	Visible	Rouge	Jaune marron
	0,52	Visible	Rouge noir	
	0,55			Vert foncé
	0,6	Visible	Rouge noir	
	0,63			Vert
	0,72		Sombre	
	0,83	Visible	Rouge	
	0,9		Verdâtre	
0,96	Visible	Orangée	Marron	
<b>DCM</b>	0		Jaunâtre	Noir
	0,16	Visible	Rouge orangé	Noir
	0,2	Visible	Bleu violet	Jaune foncé
	0,27		Rouge	
	0,3			Jaune
	0,37		Rouge	Jaune
	0,4			Violet
	0,45	Visible	Rouge	Marron
	0,5	Visible	Rouge noir	Violet
	0,56	Visible	Rouge noir	
	0,6			Vert
	0,66		Noir	
	0,87		Bleu clair	
	0,96		Brun	



**Tableau XIV** : RESULTATS DE LA CCM DES FRUITS.

EXTRAITS	Rf	U.V.254 nm	U.V.366 nm	GODIN
<b>Ether</b>	0		Rouge jaunâtre	Noir
	0,2		Bleu violet	
	0,26	Visible		
	0,3		Rouge	
	0,4	Visible	Rouge	Jaune
	0,5		Rouge	
	0,56	Visible	Rouge	Bleu violet
	0,62	Visible		
	0,68		Brun	
	0,79			Violet
	0,87	Visible	Bleu clair	
0,98			Violet foncé	
<b>DCM</b>	0		Rouge jaunâtre	Noir
	0,22		Bleu violet	
	0,29	Visible	Rouge	
	0,38		Rouge	
	0,42		Noir	
	0,49	Visible	Noir	
	0,55	Visible	Rouge	
	0,6			Bleu violet
	0,64	Visible	Rouge	Jaune
	0,8		Bleu clair	
	0,98			Violet foncé

Les extraits apolaires (éther et DCM) des écorces, feuilles et fruits ont montré après observation à l'U.V. (254 et 366 nm) une richesse des constituants chimiques.

A 254 nm, la majorité des tâches apparaissent sombres.

A 366 nm, la majorité des tâches apparaissent en rouge. Signalons la présence des tâches franches de couleur bleu clair, bleu violet et noir.

Après révélation par le Godin, nous pouvons voir des tâches jaunes, bleu violet et verdâtre.



**Chromatogramme I:** Plaque de CCM des extraits apolaires des écorces, feuilles et fruits de *M. angolensis* selon le système Ligroïne - Acétate d'éthyle (2 - 1)

Les tableaux XV, XVI et XVII présentent les résultats de la CCM des écorces, des feuilles et des fruits de *M.angolensis* selon le système BAW (60 15 25)

**Tableau XV:** RESULTATS DE LA CCM DES ECORCES.

EXTRAITS	Rf	U.V.254 nm	U.V.366 nm	GODIN
<b>Déc</b>	0,2		Brun	Visible
	0,36		Bleu clair	
	0,54			Visible
	0,85		Bleu violet	
	0,96		Rouge	
<b>Dig</b>	0		Jaune clair	
	0,26		Brun	Visible
	0,35		Bleu clair	
<b>Déc ép</b>	0		Jaunâtre	
	0,25			Visible
	0,3		Brun	
	0,35		Bleu clair	
	0,6		Brun	
<b>MeOH</b>	0,67			Visible
	0		Jaune clair	Visible
	0,25			Visible
	0,35	Visible	Bleu clair	
	0,4			Visible
	0,6		Brun	Visible
<b>Mac H<sub>2</sub>O</b>	0,97		Rouge	
	0		Brun	Brun
	0,1			Brun
	0,28			Violet
	0,38		Brun	
	0,6		Brun	
<b>Mac EtOH</b>	0,86		Bleu violet	
	0		Brun	
	0,25			Brun
	0,4		Bleu clair	
	0,86		Bleu violet	

**Déc** : décocté; **Dig** : digesté; **Déc ép.** :décocté épuisé, **Mac H<sub>2</sub>O** :macéré aqueux; **Mac EtOH** : macéré éthanologique

**Tableau XVI: RESULTATS DE LA CCM DES FEUILLES**

EXTRAITS	Rf	U.V.254 nm	U.V.366 nm	GODIN
<b>Déc</b>	0,2		Brun	
	0,3		Noir	
	0,37	Visible	Bleu clair	Visible
	0,46	Visible	Noir	
	0,52	Visible	Noir	
	0,54			Visible
	0,6	Visible	Brun	
	0,66		Brun	
	0,86		Bleu violet	
	0,96		Rouge clair	
<b>Dig</b>	0,2		Brun	
	0,26		Jaune clair	Visible
	0,3	Visible	Noir	Visible
	0,36			Visible
	0,4	Visible	Bleu clair	Visible
	0,46	Visible	Noir	Visible
	0,52	Visible	Noir	
	0,58		Brun	
	0,66		Brun	
	0,87		Bleu violet	
<b>Déc ép.</b>	0,26		Jaune clair	
	0,3	Visible		
	0,36		Bleu clair	
	0,4	Visible		
	0,45	Visible	Noir	Visible
	0,52	Visible	Noir	
	0,58		Brun	
	0,66		Brun	
0,86		Bleu violet		
<b>MeOH</b>	0,22		Brun	Visible
	0,3	Visible	Noir	Visible
	0,37		Bleu clair	
	0,4	Visible	Noir	Visible
	0,45	Visible		Visible
	0,52	Visible		
	0,57	Visible	Noir	Visible
	0,66		Brun	Visible
	0,8		Brun	
	0,85		Bleu violet	
0,97		Rouge	Visible	
<b>Mac H<sub>2</sub>O</b>	0		Brun	Noir
	0,2		Brun	
	0,36		Bleu clair	
	0,41		Brun	
	0,57	Visible		Violet
	0,67	Visible		
	0,85		Bleu violet	
	0,96		Rouge	Noir
<b>Mac EtOH</b>	0		Jaune clair	
	0,3	Visible	Noir	Jaune
	0,38	Visible	Bleu clair	Jaune foncé
	0,42	Visible		
	0,46			Jaune
	0,52	Visible	Noir	Jaune
	0,6	Visible	Noir	Violet
	0,69		Brun	
	0,88		Bleu violet	
0,96	Visible	Rouge	Noir	

**Tableau XVII** : RESULTATS DE LA CCM DES FRUITS.

EXTRAITS	Rf	U.V.254 nm	U.V.366 nm	GODIN
<b>Déc.</b>	0			Visible
	0,2		Brun	Visible
	0,3	Visible		Visible
	0,38	Visible	Bleu clair	
	0,4			Visible
	0,46		Noir	
	0,52	Visible		
	0,56 0,85		Brun Bleu violet	
<b>Dig</b>	0		Jaune clair	Visible
	0,3	Visible	Sombre	
	0,38	Visible	Brun	
	0,44	Visible		
	0,48	Visible	Sombre	
	0,58		Brun	
<b>Déc. ép.</b>	0		Jaune clair	Visible
	0,3		Noir	
	0,4		Brun	
	0,48		Noir	
	0,56		Brun	
	0,86		Bleu violet	
	0,98			Visible
<b>MeOH</b>	0,2		Brun	
	0,25			Visible
	0,31	Visible	Noir	
	0,4	Visible	Brun	Visible
	0,46		Noir	
	0,58		Brun	Visible
	0,86		Bleu violet	
	0,96		Rouge	Visible
<b>Mac H<sub>2</sub>O</b>	0		Brun	Jaune
	0,1			Jaune
	0,2		Brun	
	0,3		Noir	
	0,4	Visible	Brun	
	0,52	Visible		
	0,58		Brun	
	0,85 0,96		Bleu violet Rouge	
<b>Mac EtOH</b>	0,26		Brun	
	0,33	Visible	Noir	Jaune
	0,4	Visible	Brun	
	0,45	Visible		Bleu violet
	0,68		Brun	
	0,86		Bleu violet	
	0,97		Rouge	Noir

A 254 nm, les constituants des écorces ne sont pas visibles.

A 366 nm, nous notons une richesse des constituants chimiques par des tâches franches.

Les spots de couleur Bleu clair et Bleu violet ont des Rf bien précis.

Après révélation au Godin, la majorité de tâches apparaissent jaune marron.



**Chromatogramme II:** Plaque de CCM des extraits apolaires et polaires des écorces, feuilles et fruits de *M.angolensis* selon le système BAW (60 -15 -25)

### 4.3. Résultats des tests biologiques

#### 4.3.1. Résultats de l'activité anthelminthique sur les *Lombricus terrestris*

Le tableau XVIII présente les résultats de l'activité anthelminthique des écorces, des feuilles et des fruits de *M. angolensis*.

**Tableau XVIII:** RESULTATS DE L'ACTIVITE ANTHELMINTHIQUE A 15 MG/ML

Concentration	Nbre de lombrics utilisés	Mortalité après			Total de morts	Mortalité (%)
		24H	48H	72H		
<b>Ecorce</b>						
Déc	5	1	1	2	2	40
Mac H <sub>2</sub> O	5	0	0	1	1	20
Mac EtOH	5	0	0	0	0	0
Ether di.	5	0	0	0	0	0
DCM	5	1	1	2	2	40
MeOH	5	0	0	0	0	0
Dig	5	0	0	1	1	20
Déc ép.	5	0	0	0	0	0
<b>Feuilles</b>						
Déc	5	2	4	5	5	<b>100</b>
MacH <sub>2</sub> O	5	1	4	5	5	<b>100</b>
Mac	5	0	1	5	5	<b>100</b>
EtOH	5	0	0	0	0	0
Ether	5	1	1	4	4	<b>80</b>
DCM	5	0	0	0	0	0
MeOH	5	0	1	2	2	40
Dig	5	0	0	2	2	40
Déc ép.						
<b>Fruits</b>						
Déc	5	1	2	5	5	<b>100</b>
Mac H <sub>2</sub> O	5	0	5		5	<b>100</b>
Mac EtOH	5	0	0	2	2	40
Ether	5	0	0	0	0	0
MeOH	5	0	0	0	0	0
Dig	5	0	1	5	5	<b>100</b>
Déc ép	5	0	0	1	1	20
<b>Témoins</b>	5	0	0	0	0	0

Au terme des 72h, nous avons constaté que les extraits aqueux des feuilles et fruits ont présenté une meilleure activité anthelminthique. Ceci nous a conduit à étudier leur efficacité en fonction de la concentration.

**Tableau XIX:** RESULTATS DE L'ACTIVITE ANTHELMINTHIQUE A 7,5 MG/ML

Concentration	Nbre de lombrics utilisés	Mortalité après			Total de morts	Mortalité (%)
		24H	48H	72H		
Déc Fe	5	0	0	2	2	40
Mac H <sub>2</sub> O Fe	5	0	0	4	4	80
Mac EtOH Fe	5	0	0	0	0	0
Déc Fr	5	0	0	5	5	100
Mac H <sub>2</sub> O Fr	5	1	3	5	5	100
Dig Fr	5	0	0	0	0	0
Témoins	5	0	0	0	0	0

**Déc Fe** : décocté des feuilles; **Mac H<sub>2</sub>O Fe** : macéré aqueux des feuilles; **Mac EtOH Fe** : macéce éthanolique des feuilles; **Déc Fr** : décocté des fruits; **Mac H<sub>2</sub>O Fr** : macéré aqueux des fruits, **Dig Fr** : digesté des fruits.

Nous avons constaté que les extraits aqueux des fruits ont une meilleure activité à 7,5 mg/ml.

A la concentration de **3,75 mg/ml**, il n'y a pas eu de morts de lombric.



### 4.3.2. Résultats de l'activité larvicide

#### 4.3.2.1. Genre *Culex*

Le tableau XX présente les résultats de l'activité larvicides des écorces, des feuilles et des fruits de *M. angolensis* sur l'espèce *Culex quinquefasciatus*.

**Tableau XX: RESULTATS DE L'ACTIVITE LARVICIDE A 500 ppm**

EXTRAITS	Nbres de larves utilisées	30mn		1h		24h	
		Nbre de morts	Mortalité (%)	Nbre de morts	Mortalité (%)	Nbre de morts	Mortalité (%)
Témoins DMSO	20	0	0	0	0	0	0
<b>Ether Ec</b>	20	8	40	14	70	20	<b>100</b>
<b>DCM Ec</b>	20	7	35	10	50	19	<b>95</b>
<b>Ether Fe</b>	20	5	25	7	35	14	<b>70</b>
<b>DCM Fe</b>	20	4	20	7	35	16	<b>80</b>
<b>Ether Fr</b>	20	12	60	20	<b>100</b>		
<b>DCM Fr</b>	20	9	45	12	60	20	<b>100</b>
Témoins H <sub>2</sub> O	20	0	0	0	0	0	0
<b>Décocté Ec</b>	20	0	0	6	30	13	<b>65</b>
<b>Macéré aq. Ec</b>	20	2	10	9	45	14	<b>70</b>
<b>Mac EtOH Ec</b>	20	0	0	7	35	18	<b>90</b>
<b>MeOH Ec</b>	20	3	15	6	30	13	<b>65</b>
<b>Digéré Ec</b>	20	2	10	4	20	12	<b>60</b>
<b>Décocté ép. Ec</b>	20	3	15	5	25	10	<b>50</b>
Décocté Fe	20	0	0	0	0	4	20
Macéré aq. Fe	20	2	10	2	10	5	25
Mac EtOH Fe	20	3	15	5	25	7	35
MeOH Fe	20	2	10	2	10	5	25
Digéré Fe	20	0	0	3	15	5	25
Décocté ép Fe	20	1	5	1	5	4	20
Décocté Fr	20	3	15	3	15	7	35
Macéré aq Fr	20	2	10	2	10	4	20
Mac EtOH Fr	20	3	15	5	25	8	40
MeOH Fr	20	2	10	2	10	5	25
Digéré Fr	20	0	0	4	20	6	30
Décocté ép Fr	20	1	5	1	5	5	25

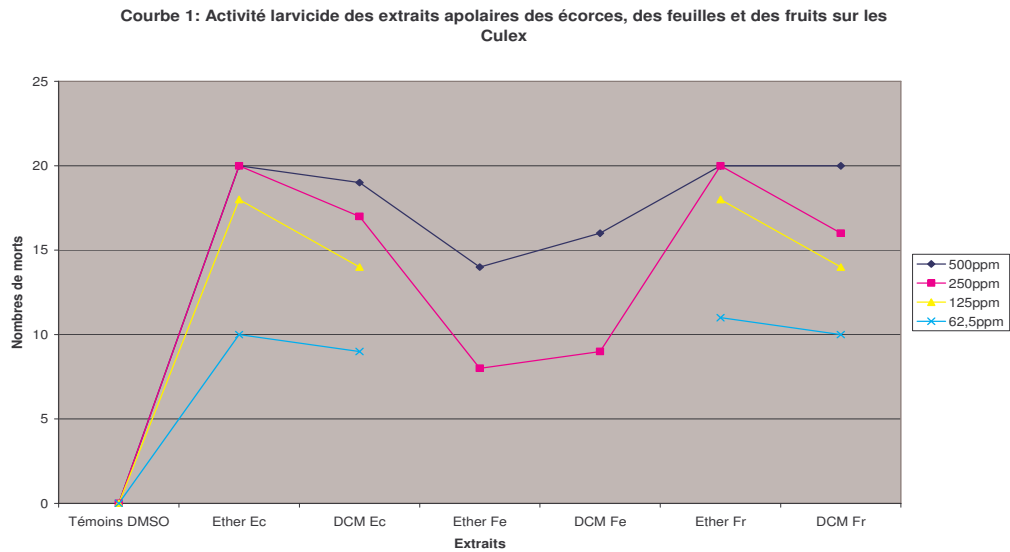
**Ec** : Ecorces ; **Fe** : Feuilles, **Fr** : Fruits

Les extraits apolaires des écorces, feuilles et fruits ont présenté la meilleure activité. Ether Fr est l'extrait qui a présenté la meilleure activité larvicide avec 100% de mortalité après 1h d'exposition.

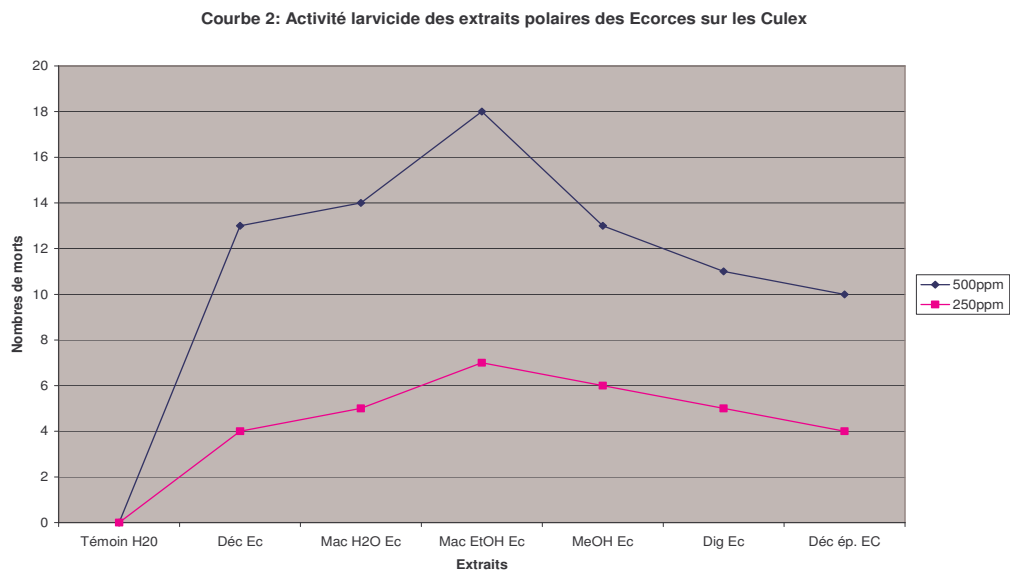
Aussi, l'écorce de tronc est la drogue ayant larvicide avec plus de 50% de mortalité. Ceci nous a conduit à étudier leur efficacité en fonction de la concentration.

### Après 24h d'exposition

Des lots de 20 larves sont soumis à différentes concentrations.



**Figure 10 : Courbes de l'activité larvicide des extraits apolaires des écorces, des feuilles et des fruits de *M.angolensis***



**Figure 11 : Courbes de l'activité larvicide des extraits polaires des écorces de *M.angolensis***

**Tableau XXI: RESULTATS DE L'ACTIVITE LARVICIDE A 500, 250, 125, ET 62,5 ppm SUR LE GENRE CULEX.**

EXTRAITS	500ppm		250ppm		125ppm		62,5ppm	
	Nbres de morts	% de mortalité	Nbres de morts	% de mortalité	Nbres de morts	% de mortalité	Nbres de morts	% de mortalité
<b>Témoins DMSO</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ether Ec</b>	20	100	20	100	18	90	10	50
<b>DCM Ec</b>	19	95	17	85	14	70	9	45
<b>Ether Fe</b>	14	70	8	40				
<b>DCM Fe</b>	16	80	9	45				
<b>Ether Fr</b>	20	100	20	100	18	90	11	55
<b>DCM Fr</b>	20	100	16	80	14	70	10	50
<b>Témoins H<sub>2</sub>O</b>	0	0	0	0				
<b>Décocté Ec</b>	13	65	4	20				
<b>Mac H<sub>2</sub>O Ec</b>	14	70	5	25				
<b>Mac EtOH Ec</b>	18	90	7	35				
<b>MeOH Ec</b>	13	65	6	30				
<b>Digesté Ec</b>	11	55	5	25				
<b>Décocté ép. Ec</b>	10	50	4	20				

Les extraits éthériques et dichlorométhanes des écorces et des fruits ont présenté une meilleure activité après 24h d'exposition jusqu'à **62,5 ppm** de concentration.

#### 4.4.2.2. Genre *Anophèles*

Le tableau XXI présente les résultats de l'activité larvicide des écorces, des feuilles et des fruits de *M.angolensis* sur l'espèce *Anopheles gambiae*

**Tableau XXII:** RESULTATS DE L'ACTIVITE LARVICIDE A 500 ppm

Temps d'exposition <b>EXTRAITS</b>	Nbres de larves utilisées	30mn		1h		24h	
		Nbre de morts	Mortalité (%)	Nbre de morts	Mortalité (%)	Nbre de morts	Mortalité (%)
Témoins DMSO	20	0	0	0	0	0	0
Ether Ec	20	9	45	16	80	20	100
DCM Ec	20	8	40	14	70	20	100
Ether Fe	20	6	30	11	55	20	100
DCM Fe	20	5	25	13	65	20	100
Ether Fr	20	9	45	16	80	20	100
DCM Fr	20	7	35	14	70	20	100
Témoins H <sub>2</sub> O	20	0	0	0	0	0	0
Décocté Ec	20	2	10	6	30	19	95
Macéré aq. Ec	20	2	10	7	35	19	95
Mac EtOH Ec	20	4	20	9	45	20	100
MeOH Ec	20	3	15	8	40	18	90
Digéré Ec	20	2	10	5	25	17	85
Décocté ép. Ec	20	1	5	4	20	17	85
Décocté Fe	20	0	0	2	10	8	40
Macéré aq. Fe	20	2	10	3	15	10	50
Mac EtOH Fe	20	0	0	3	15	9	45
MeOH Fe	20	1	5	2	10	10	50
Digéré Fe	20	0	0	1	5	9	45
Décocté ép. Fe	20	2	10	2	10	8	40
Décocté Fr	20	1	5	2	10	13	65
Macéré aq. Fr	20	0	0	2	10	12	60
Mac EtOH Fr	20	0	0	4	20	16	80
MeOH Fr	20	1	5	3	15	16	80
Digéré Fr	20	0	0	4	20	14	70
Décocté ép Fr	20	0	0	2	10	12	60

**Ec** : Ecorces ; **Fe** : Feuilles ; **Fr** : Fruits

**Après 24h d'exposition**, des lots de 20 larves sont soumis à différentes concentrations

Histogramme 1: Activité larvicide des extraits apolaires des écorces, des feuilles et des fruits sur les anophèles

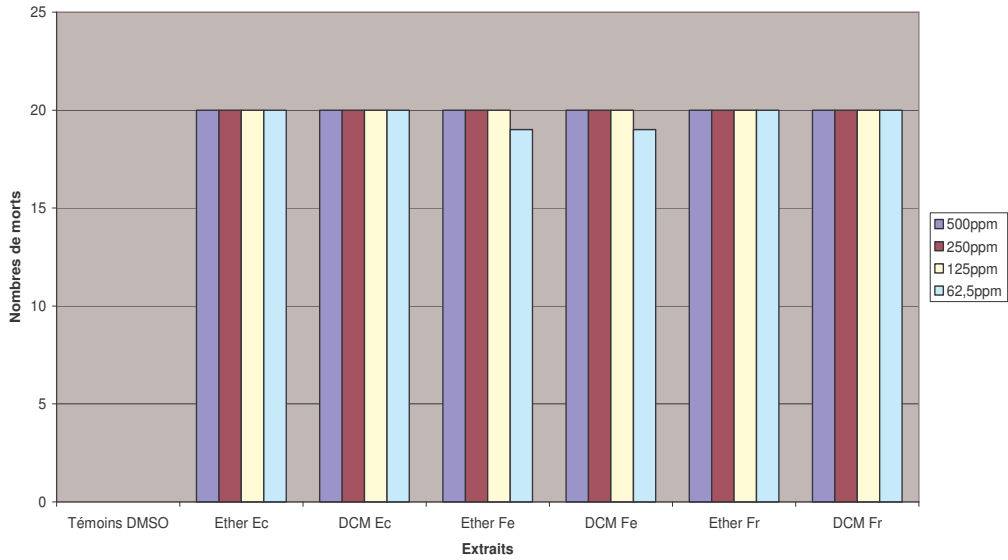


Figure 12 : Histogramme de l'activité larvicide des extraits apolaires des écorces, des feuilles et des fruits de *M.angolensis*

Courbe 3: Activité larvicide des extraits polaires des écorces, des fruits sur les anophèles

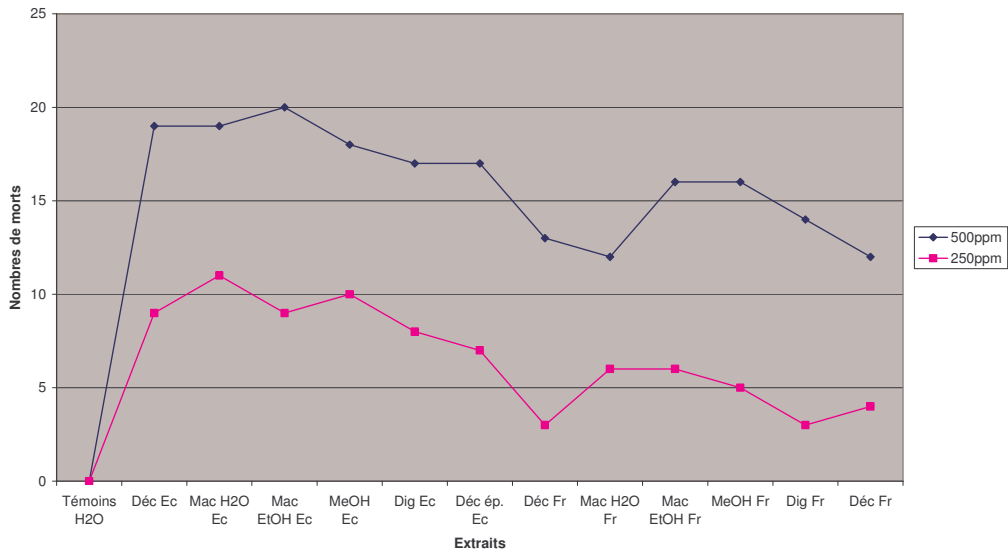


Figure 13 : Courbes de l'activité larvicide des extraits polaires des écorces et des fruits de *M.angolensis*

**Tableau XXIII: RESULTATS DE L'ACTIVITE LARVICIDE A 500, 250, 125, ET 62,5 ppm SUR LE GENRE ANOPHELES**

EXTRAITS	500ppm		250ppm		125ppm		62,5ppm	
	Nbres de morts	% de mortalité	Nbres de morts	% de mortalité	Nbres de morts	% de mortalité	Nbres de morts	% de mortalité
<b>Témoins DMSO</b>	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ether Ec</b>	20	100	20	100	20	100	20	100
<b>DCM Ec</b>	20	100	20	100	20	100	20	100
<b>Ether Fe</b>	20	100	20	100	20	100	19	95
<b>DCM Fe</b>	20	100	20	100	20	100	19	95
<b>Ether Fr</b>	20	100	20	100	20	100	20	100
<b>DCM Fr</b>	20	100	20	100	20	100	20	100
<b>Témoins H<sub>2</sub>O</b>	0	0	0	0				
<b>Décocté Ec</b>	19	95	9	45				
<b>Mac H<sub>2</sub>O Ec</b>	19	95	11	55				
<b>Mac EtOH Ec</b>	20	100	9	45				
<b>MeOH Ec</b>	18	90	10	50				
<b>Digesté Ec</b>	17	85	8	40				
<b>Décocté ép. Ec</b>	17	85	7	35				
<b>Décocté Fr</b>	13	65	3	15				
<b>Mac H<sub>2</sub>O Fr</b>	12	60	6	30				
<b>Mac EtOH Fr</b>	16	80	6	30				
<b>MeOH Fr</b>	16	80	5	25				
<b>Digesté Fr</b>	14	70	3	15				
<b>Décocté ép. Fr</b>	12	60	4	20				

#### 4.4.3. Résultats de l'activité antioxydante

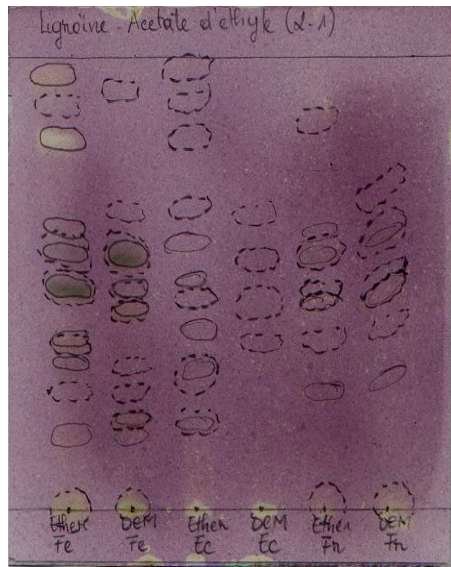
Le tableau XXIV présente les résultats de l'activité antioxydante des extraits d'écorces, de feuilles et de fruits de *M. angolensis*.

**Tableau XXIV : RESULTATS DE L'ACTIVITE ANTIOXYDANTE**

ORGANES	EXTRAITS	Rf
ECORCE	Ether	0
	DMC	0
	MeOH	0,56
	Déc ép	0,86
	Déc	0,66
	Mac H <sub>2</sub> O	0,84
	Mac EtOH	0,6
FEUILLES		0
	Ether	0,8
		0,96
	DCM	0
		0,3
	MeOH	0,42
		0,54
		0,29
	Dig	0,46
		0,29
	Déc ép	0,46
		0,31
	Déc	0,5
		0,54
	Mac H <sub>2</sub> O	0,6
	0,82	
	0,29	
Mac EtOH	0,34	
	0,37	
	0,43	
	0,46	
	0,5	
	0,54	
	0,56	
	0,6	
FRUITS	Ether	0,95
	DCM	0
	MeOH	0,44
	Dig	0,3
		0,44
	Dép ép.	0,3
		0,44
	Déc	0,3
		0,44
	Mac H <sub>2</sub> O	0,5
Mac EtOH	0,31	
	0,5	

Après révélation par le D.P.P.H, les extraits des écorces, des feuilles et des fruits ont montré des zones d'activité franche contre le DPPH de **couleur jaune blanche sur fond violet**.

L'extrait **Mac EtOH des feuilles** a présenté la meilleure activité antiradicalaire avec 9 spots et les feuilles et la drogue présentant la majorité des constituants antioxydants.



**Chromatogramme III**

Plaques de CCM selon le système

Lignoïne – acétate d'éthyle (2-1)



**Chromatogramme IV**

Plaques de CCM selon le

système BAW (60 15 25)



### III. COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS

L'instauration de la « Santé pour Tous » en Afrique passe nécessairement par la prise en compte de toutes les ressources appropriées disponibles notamment celle de la médecine traditionnelle.

Notre travail qui s'inscrit dans cette optique est une investigation phytochimique et des activités anthelminthique, larvicide et antioxydante des écorces de tronc, des feuilles et des fruits de *Maerua angolensis* DC.

*M. angolensis* est un arbuste appartenant à la famille des Capparidacées, qui se rencontre surtout au Sahel. Il n'est jamais abondant et vit plutôt isolément (Kerharo et Adams, 1974). La littérature lui attribue plusieurs utilisations notamment contre les maux de tête, les convulsions des enfants, les troubles abdominaux, la malaria, les abcès, la dysenterie amibienne, les rhumatismes, l'anorexie, l'asthénie, les diarrhées, la grippe, etc. (Neuwinger, 2000).

L'étude phytochimique a consisté à l'extraction par des solvants aqueux et organiques des poudres de nos drogues, suivie de la caractérisation et enfin la CCM, qui est venue confirmer la présence des éléments chimiques identifiés pendant les réactions en tube.

Nous avons entrepris des extractions à froid (macération à l'eau et à l'éthanol à 80 %) et des extractions à chaud (décoction, digestion et extraction sur le soxhlet). Les extraits aqueux et éthanoliques des écorces, des feuilles et des fruits ont donné des rendements bien élevés que ceux des extraits organiques. Le Mac H<sub>2</sub>O des feuilles est l'extrait présentant le plus grand rendement avec 41,79 %. Au niveau des écorces et des fruits, leurs macérés éthanoliques sont les extraits qui ont donné les meilleurs avec respectivement 32,03 % et 26,26 %.

Les réaction de caractérisation des écorces, des feuilles et des fruits nous a permis d'identifier par coloration ou par précipitation plusieurs groupes chimiques notamment les coumarines, les caroténoïdes, les composés réducteurs, les hétérosides cardiotoniques, les oses et holosides, les stérols et triterpènes, les saponosides, les tanins, les flavonoïdes (flavones au niveau des feuilles et flavanones au niveau des fruits), les mucilages, les anthocyanes et leucoanthocyanes.

Nous avons constaté l'absence des alcaloïdes qui serait contraire à l'espèce végétale de Tanganyika signalé par Kerharo (Kerharo et Adams, 1974 et Burkill, 1985). La présence

des saponosides dans nos drogues est conforme à cette même espèce (Kerharo et Adams, 1974). Le fruit a été la drogue qui a présenté la majorité des éléments chimiques. La CCM nous a permis de contrôler la qualité de nos extraits, tout en nous donnant des renseignements utiles sur les éléments constitutifs de nos extraits par la fluorescence, les colorations et les Rf. A 254 nm, nous avons observé des spots visibles. A 366 nm, nous avons observé des spots colorés particulièrement des tâches franches de couleur bleu violet et bleu clair avec des Rf respectifs de 0,2 et 0,87 dans le solvant ligroïne - acétate d'éthyle et 0,86 et 0,35 dans le solvant BAW. Selon Bruneton, la fluorescence bleue à 366nm pourrait indiquer la présence des coumarines ou des stérols et triterpènes et les tâches jaunes marron au Godin pourraient être des flavonoïdes (Bruneton, 1993).

Selon Ybert, les tanins permettent de lutter contre les infections et pour drainer les sécrétions excessives comme la diarrhée et les flavonoïdes ont des propriétés anti-inflammatoires et antivirales (Ybert et al, 2000). Quant à Bruneton, il confère aux triterpènes les propriétés anti-inflammatoires et aux hétérosides ont des activités antimicrobiennes (Bruneton, 1993).

Ce qui pourrait justifier l'utilisation traditionnelle dans la grippe, les diarrhées et la dysenterie amibienne, les douleurs du rhumatisme, les inflammations.

Jusqu'à 37 % des substances constituant les feuilles sont extractibles par l'eau. Ce résultat témoigne de la richesse des substances hydrosolubles à savoir les flavonoïdes, tanins, coumarines, les oses et holosides et pourrait justifier son utilisation traditionnelle en première intention en MT (Kerharo et Adams, 1974) ; de même le mode d'emploi qui est la décoction.

Nos drogues se prêtent bien à la conservation sans altération des principes actifs avec des teneurs en eau inférieures 10 %. Les cendres totales traduisant la charge minérale des matières végétales ; les cendres sulfuriques résultant de la conversion des sels organiques en sulfates et les cendres chlorhydriques correspondant à la contamination de la drogue par les éléments siliceux (Paris et al, 1965). Celles des feuilles (cendres totales, chlorhydriques et sulfuriques) étaient particulièrement assez élevées avec 8,24 % pour les cendres totales ; 3,31 % pour les cendres chlorhydriques et 15,83 % pour les cendres sulfuriques. Cette forte charge minérale pourrait être due aux hétérosides soufrés caractéristiques de certaines espèces végétales en particulier chez les *Brassicaceae* et les *Capparidaceae* (Bruneton, 1993).

La diversité des constituants chimiques présents dans nos drogues nous a permis d'évaluer l'efficacité du *M.angolensis* par les activités anthelminthique, larvicide et antioxydante.

Plus de deux milliards d'êtres humains souffrent à des degrés divers d'infestation par les helminthes ; la promiscuité humaine grandissante, le manque d'hygiène, la pollution, l'infestation animale, la mauvaise gestion de l'eau douce, ne font qu'augmenter ce chiffre. C'est dire l'importance des médicaments anthelminthiques (Moulin et Coquerel, 2002).

Le décocté, le macéré éthanolique, le macéré aqueux et l'extrait DCM des feuilles et le décocté, le macéré aqueux et le digesté des fruits ont été les extraits présentant une activité anthelminthique à 15 mg/ml avec 100 % de mortalité après 72 h. Les plus actifs ont été le Mac H<sub>2</sub>O Fe, le Déc Fr et le Mac H<sub>2</sub>O Fr à 7,5 mg/ml avec 100 % de mortalité après 72 h.

En nous référant aux travaux de Bouaré et Sidibé qui ont travaillé sur *Lumbricus terrestris* pour déterminer la toxicité cellulaire, Bouaré a trouvé 100 % de mortalité à 15mg/ml en 24h avec le macéré DCM des écorces de racines de *Cussonia barteri* (Bouaré, 2002). Sidibé n'a signalé aucun mort aux mêmes concentrations pendant 72 h avec les extraits de *Stéorospermum kunthianum* (Sidibé, 2002). Au regard de ces travaux, *M.angolensis* pourrait être efficace contre les helminthes et pourrait justifier son utilisation contre le ténia et l'ankylostome.

Si selon Valette, l'activité anthelminthique d'une substance caractérisée « *in vitro* » en utilisant le ver de terre : *Lumbricus terrestris* comme technique d'essais ne peut guère servir qu'à un triage sommaire des substances présumées actives (Valette, 1959). Il serait alors intéressant de compléter ces résultats par des essais sur l'animal au laboratoire et les observations cliniques contrôlées par l'examen coprologiques.

La plupart des produits antiparasitaires actuels agissent sur les parasites adultes et non sur les formes larvaires, d'où le peu d'effet de ces traitements donnés trop tôt (Bourée, 1996). La recherche porte avant tout sur l'utilisation de plantes comme agent larvicide et l'idée est de traiter les sites de reproduction des vecteurs de maladies par des extraits de plantes agissant au stade larvaire. Mais il est aussi important de trouver de nouveaux composés insecticides ou larvicides contre *Aedes aegypti* et *Anophèles mosquitoes* qui ont vite développé une résistance aux produits synthétiques tels que la dieldrine. *Anophèles gambiae* et *Culex quinquefasciatus* ont aussi développé une résistance envers le DDT (Diallo, 2000).

Des résultats encourageants ont été obtenus au cours de nos travaux : Le screening de l'activité larvicide de nos extraits nous a permis de constater que les extraits organiques

étaient bien plus actifs avec des pourcentages de mortalité de 100 % à la concentration de 500 ppm et jusqu'à 50 % de mortalité à 62,5 ppm de concentration sur le genre *Culex* et 100 % de mortalité à 62,5 ppm sur le genre *Anophèles*. Les écorces et les fruits sont les drogues qui ont présenté les meilleures activités. Nous pouvons comparer nos travaux à ceux de Ouologuem, qui a obtenu une activité larvicide totale au bout de 24 h à 500 ppm des extraits DCM des feuilles de *Lannea velutina*, les racines de *Cussonia barteri*, l'extrait méthanolique des feuilles de *Diospyros abyssinica* et de l'extrait étheré de *Cissus quadrangularis* (Ouologuem, 1999). Signalons que Diallo a réalisé une étude larvicide sur une espèce de la famille des Capparidacées : *Maerua crassifolia* Forsk et les résultats n'ont pas été encourageants (Diallo, 2000).

Parlant des antioxydants, ils sont devenus importants à cause de leurs nombreuses maladies liées à des formes réactives de l'oxygène. L'implication des antioxydants dans notre vie de tous les jours a véritablement pris son essor (Pincemail et al, 2002).

Après révélation des plaques de CCM par une solution de DPPH à la concentration de 2 mg/ml dans le méthanol, nous avons observé des tâches jaunes blanches sur fond violet dont les Rf sont notés dans le tableau n°XXII. La feuille est la drogue qui a présenté la majorité de constituants antiradicalaires avec une prédominance chez son Mac EtOH. Cette activité pourrait être due aux coumarines, flavonoïdes, tanins et caroténoïdes. D'autres tests antioxydants des extraits de plantes ont déjà été réalisés au DMT de l'INRSP : l'activité antioxydante de *Lannea velutina* et *Psorospermum guinneense* par Bathily (Bathily, 2001) et *Burkea africana* par Diallo (Diallo, 2000), tous avaient des résultats significativement positifs. L'activité antioxydante pourrait expliquer l'utilisation traditionnelle du *Maerua angolensis* contre les inflammations notamment dans le traitement des plaies.

Selon Bruneton, les glucosinolates dans les Capparidacées peuvent avoir un effet protecteur à l'encontre des substances cancérigènes au niveau du côlon (Bruneton, 1993). Les caroténoïdes présentes dans la plante pourraient lutter contre l'avitaminose A fréquente lors des ascaridiases.

*Maerua angolensis* pourrait être utiles dans le traitement des parasitoses intestinales sur la base des études de ses activités biologiques.

# CONCLUSION

## CONCLUSION

Au terme de notre travail de recherche qui s'est réalisé au DMT de l'INRSP, il en ressort que *Maerua angolensis* possède des activités biologiques (anthelminthique, larvicide et antioxydante) qui pourraient justifier son utilisation en MT. La phytochimie a présenté des rendements importants pour les extraits aqueux et hydro alcooliques mais aussi la présence des groupes chimiques dans nos drogues identifiés par des réactions en tube et confirmés par la CCM. Au regard de nos résultats biologiques, *M.angolensis* pourrait être utilisé dans la prise en charge des helminthes et sur le stade larvaire de *Culex quinquefasciatus* et d'*Anophèles gambiae* mais aussi lors de l'amélioration de l'état physique par la présence des antioxydants. Cependant, il faut reconnaître que l'activité d'une drogue n'est pas toujours imputable à un principe unique mais à une diversité de principes d'où la complexité de l'action d'une drogue végétale.

Il serait important de poursuivre les investigations sur cette plante tel que le fractionnement des extraits voir même l'isolement des molécules pour attribuer à l'un ou l'autre des constituants les effets observés.

En attendant, nous venons de prouver une fois de plus que les plantes médicinales ne relèvent pas seulement des pratiques mystiques ou magiques mais qu'elles possèdent bien une activité que nous pouvons vérifier par les méthodes modernes expérimentales.

Un grand travail de sensibilisation, à l'usage sûr et approprié de la médecine traditionnelle est également nécessaire. La coopération entre les prestataires de la MT et les intervenants sanitaires dans les communautés doit également être renforcée et améliorée pour instaurer une véritable et franche collaboration et en vue d'assurer la conservation et la disponibilité de ces plantes pour l'avenir, la réglementation de leur exploitation est essentielle. Et la création des programmes consistant soit à réduire la prévalence de l'infestation par les vers intestinaux ou à déparasiter ceux qui sont infectés aura un impact favorable sur l'état physique des communautés entières.

Nous espérons par cette étude avoir marqué un point de départ vers la mise au point d'un MTA indiqué dans les helminthes ou autres parasites au stade larvaire après approfondissement de certains aspects et la réalisation d'essais cliniques.

**REFERENCES  
BIBLIOGRAPHIQUES**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) **ADJANOHOUN E.J., AKE ASSI L., FLORET J.J., GUINKO S., KOUMARÉ M., AHYI A.M.R., RAYNAL J. (1981)**

Médecine Traditionnelle et Pharmacopée - Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques au Mali. ACCT - Paris 3<sup>ème</sup> éd. 291p.

- 2) **ADJANOHOUN E.J., ADJAKIDJÉ V., AHJI M.R.A., AKE ASSI L., AKOEGNINO A., D'ALMEIDO J., APOVO F., BOUKEF K., CHADARE M., CUSSET G., DRAMANE K., EYME J., GASSITA J.N., GBAGUIDI N., GOUDOTE E., GUINDO S., HOUNGNON P., ISSA LO, KEITA A., KINIFFO H.V., KANE-BAMBA D., MUSAMPA NSEYYA A., SAADOU M., SODOGANDJI TH, S.DE SOUZA, TCHABI A., ZINSOU DOUSSA C., ZOHOUN TH. (1989)**

Médecine Traditionnelle et Pharmacopée - Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en République populaire du Bénin. ACCT - Paris 895 p.

- 3) **ADOU-BRYN D., KOUASSI M., OUHON J., ASSOUMOU A. (2001)**

Prévalence globale des parasitoses à transmission orale chez les enfants à Toumodi (Côte d'Ivoire). Médecine d'Afrique Noire, 48 (10).

- 4) **AJAO A.O., EMELE F., FEMI-ONADEKO B. (1985)**

Antibacterial activity of *Euphorbia hirta*; Fitoterapia, vol LVI, n°3, p.165-166

- 5) **ALAWA C.B.I., ADAMU A.M., GEFU J.O., AJANUSI O.J., ABDU P.A., CHIEZEY N.P., ALAWA J.N., BAWMAN D.D. (2003)**

In vitro screening of two Nigerian medicinal plants (*Vernonia amygdalina* and *Annona senegalensis*) for anthelmintic activity. Elsevier Science p.73-81

- 6) **ANCELLE TH., HENNEQUIN C., PAUGAM A. (1994)**

Décision en parasitologie et médecine tropicale. Vigot.



**7) ASUZU I.U. ET ONU O.U. (1994).**

Anthelmintic activity of the ethanolic extract of *Piliostigma thonningii* bark in *Ascaridia galli* infected chickens. *Fitoterapia* 4 LXV 291-297

**8) AÏSSATA BA (1998)**

Contribution à l'étude de quelques plantes molluscicides du Mali. Thèse de pharmacie - Bko.

**9) BATHILY DIABE (2001)**

Etude de deux plantes à activité antioxydante au Mali : *Lannea velutina* A.Rich (Anacardiaceae) et *Psorospermum guineense* Hochr (Hypericaceae). Thèse de Pharmacie Bko.

**10) BEYTOUT J., DELMONT J., MARCHOU B., PICHARD E. (2002)**

Malintrop Afrique. Ed. John Libbey Eurotext, Paris ; APPI.

**11) BOUARÉ SIDIBI ABOUBAKAR (2003)**

Etude de la phytochimie et des activités biologiques des écorces de racines de *Cussonia barteri* Seem. (Araliaceae). Thèse de pharmacie - Bamako.

**12) BOURÉE PATRICE (1996)**

Maladies parasitaires et tropicales. Paris onze édition. Université de Paris Sud Faculté de médecine

**13) BROOKER S., DONNELLY C.A. ET GUYATT H.L. (2000)**

Cameroun: Estimation du nombre d'helminthiase à partir de la prévalence de l'infestation chez les enfants d'âge scolaire. *Bulletin of WHO*, 70(12) 1456-1465.

**14) BRUNETON JEAN (1993)**

Pharmacognosie - Phytochimie - Plantes médicinales. Lavoisier, Paris 915p.

**15) BURKILL H.M. (1985)**

**16) CAQUET RÉNÉ (1999)**

Le vademecum des examens de laboratoire. 7<sup>ème</sup> éd. Masson, Paris

**17) CAVIER R., CENAC J. ET LOISEAU G. (1973)**

Etude des propriétés parasitocides de quelques complexes bismuthiques de l'oxy-8 quinoléine. 31, n°4, pp. 273-278; Annales pharmaceutiques françaises.

**18) CAVIN ALEXANDRE (1999)**

Investigation phytochimique de 3 plantes indonésiennes aux propriétés antioxydantes et antiradicalaires : *Tinospora crispa* (Menispermaceae), *Imerrenia emarginata* (Convolvulaceae) et *Orophea enneandra* (Annonaceae). Thèse, Doctorat Lausanne Suisse 243p.

**19) CHEVALLEY I. (2000)**

Contribution à l'étude phytochimique des saxifragacées. Isolement d'antioxydants à partir de *Saxifraga stellaris* L. et *Saxifraga cuneifolia* L. et d'un composé antifongique de *Ribes rubrum* L. Thèse de doctorat, Lausanne. PP 175

**20) DEBELMAS J. ET LESPAGNOL M.CH. (1956)**

Essais sur l'activité anthelminthique éventuelle de dérivés de la benzoxazolone ; n°12, tome XIV, pp.778-782; Annales pharmaceutiques françaises.

**21) DELAVEAU P., KOUDOGBO B. ET POUSSET J.L. (1973)**

Alcaloïdes chez les Capparidaceae. Phytochemistry, vol.12. pp2893-2895.

**22) DIALLO DRISSA (2000)**

Ethnopharmacological survey of medicinal plant in Mali and phytochemical study of four of them : *Glinus oppositifolius*(Aizoacea); *Diospyros abyssinica* (Ebenaceae); *Entada africana* (Mimosaceae); *Trichilia emetica* (Meliaceae) Thèse de doctorat, Lausanne.

**23) DIALLO D., PAULEN B.S. AND HVEMM B. (1993)**

Production of traditional medicine - preparation accepted as medicines in Mali. p.238

**24) DOLO A., CANCRINI G., TRAORE F., TRAORE S., KASSAMBARA L., DIAKITE M., CAMARA F., DOUMBO O. (1996)**

Protozooses et helminthoses intestinales dans une population d'un village de savane nord soudanienne du Mali (Afrique de l'Ouest). Parassitologia 38 ; 585-589.

**25) DOROSZ Ph (2001)**

Guide pratique des médicaments. 21<sup>ème</sup> éd. Maloine - Paris

**26) DOUGNON TIMOTHÉE (1989)**

Evolution de la Thérapie des nématodoses intestinales – Intérêts d'un nouveau benzimidazole : Le flubendazole. Thèse de pharmacie Bko.

**27) ELIN MATHISEN, DRISSA DIALLO, YVIND M. ANDERSON AND KARD EGID MALTERUD (2001)**

Antioxydants from the bark of *Burkea africana* an African Medicinal plant. Phytother.Res.15, 1-6.

**28) GENTILINI M. (1993)**

Médecine Tropicale, Flammarion Paris.

**29) <http://www.zoomsanté.com>**

Le Cambodge atteint la cible de l'OMS, en protégeant 75% des enfants contre les parasites. APM.

**30) <http://www.fao.org/DOCREP/htm>**

La nutrition dans le pays en développement

**31) IVAN A. (1999)**

Medicinal Plants of the World. Chemical constituents, traditional and Modern medicinal Uses. INC Totowa, new Jersey Human Press.415p.

**32) KAKRANI H.K., KALYANI G.A. (1984)**

Anthelmintic activity of essential oil of *Commiphora mukul*. Fitoterapia 4 LV 232-235

**33) KERHARO J. ET ADAMS (1974)**

La pharmacopée sénégalaise Traditionnelle. Plantes médicinales et toxiques. Vigot frères Paris 1011p.

**34) KIRKIACHARIAN SERGE (1996)**

Guide de chimie thérapeutique, ellipses, éd.marketing S.A. p 429-p. 509-511

**35) KOUDOGBO B. ET DELAVEAU P. (1974)**

Chimiotaxinomie des Capparidaceae. Plantes médicinales et phytothérapie, tome 8, n°2. pp96-103

**36) LAAMRANI EL IDRISSE A., LYAGOUBI M., BARKIA A., AYOUIJIL M. ET MAHJOUR J. (1999)**

Prévalence des parasitoses intestinales au niveau de 3 provinces au Maroc. Vol.5, Issue 1, p.86-106.

**37) LANHERS M.C, FLEURENTIN J., DORMAN P., MORTIER F. AND PELT J.M. (1991)**

Analgesic, antipyretic and anti-inflammatory properties of *Euphorbia hirta*. Planta medina - Journal of Medicinal Plant Research, 3vol 57. P 225 – 231.

**38) MALGRAS DENIS R.P. (1992)**

Arbres et arbustes guérisseurs des savanes maliennes. ACCT-Karthala ed p.101-188.

**39) MAYDELL HANS-JÜRGEN VON (1990)**

Arbres et arbustes de Sahel. Leurs caractéristiques et leurs utilisations. GTZ, scientific books p.295

**40) MINISTÈRE DE LA SANTÉ (1998)**

Formulaire thérapeutique National. Mali Ed. p.136

**41) MOULIN M., COQUEREL A. (2002)**

Pharmacologie – Connaissance et pratique. 2<sup>ème</sup> éd. Masson.

**42) NEUWINGER H.D. (2000)**

African traditional Medicine. A dictionary of plant use and applications. MedPharm. Scientific Publishers Stuttgart.

**43) NGUYEN VERONIQUE (2003)**

Bilharziose intestinale : Les genomes de 2 schistosomes sont séquencés. Médecine Digest Vol XXIX n°9 Nature genetics p.26-28

**44) NOZAIS J.P., DATRY A., DANIS M. (1996)**

Traité de parasitologie médicale. éd.Pradel.

**45) OMS (2002)**

Stratégie de l'OMS pour la médecine traditionnelle pour 2002 – 2005.

**46) OMS (2003)**

Message du directeur régional de l'OMS pour l'Afrique à l'occasion de la première journée de la médecine traditionnelle. Observatoire de la santé en Afrique ; vol.4 n°1.

**47) OUOLOGUEM TOUMOUTOU (1999)**

Etude de l'activité de quelques plantes médicinales du Mali sur les larves d'*Anophèle gambiae* et *Culex quinquefasciatus*. Thèse en pharmacie Bamako.

**48) PARIS R.R. ET MOYSE H. (1965)**

Précis de matière médicale tome 1 Masson et Cie, p.260-261

**49) PARKAN J. (1972)**

Dendrologie forestière. Projet PNUD, tome 1. p 99.

**50) PENE P., ANDRÉ L.J., ROUGEMONT A., BOURGEADE A., BARABÉ P. (1980)**

Santé et médecine en Afrique tropicale. Tome 1, Doin, éd.Paris. p.214 - 245

**51) PERNET R. (1972)**

Revue sur les Capparidacées. Plantes médicinales et phytothérapie, tome VI n°1 pp.68 – 77.

**52) PINCEMAIL J., BONJEAN K., LAYEUX K., DEFRAIGNE J.O. (2002)**

Physiological action of antioxydant defences.16 Elsevier, p.233-239.

**53) SANGARÉ SARAN (1999)**

Etude phytochimique et de l'activité molluscicide de l'*Entada africana* Guill et Perr (Mimosaceae).Thèse de pharmacie Bamako.

**54) SIDIBÉ FADIBI (2003)**

Etude phytochimique et pharmacologique de *Stereospermum Kunthianum* Cham. (Bignoniaceae). Thèse de pharmacie Bamako.

**55) SECK FATOU (2000)**

Etude du traitement systématique des parasitoses intestinales par le mebendazole et le métronidazole dans 4 régions du Sénégal (Dakar, Thiès, Diourbel et St Louis) Thèse de pharmacie UCAD, n°97 Dakar.

**56) TAUREG MARTIN (2000)**

Contribution dakaraise aux discussions à la médecine traditionnelle. Rapport séminaire au Pencum Goethe (Goethe institut Dakar). Dakar.

**57) TRAORÉ DOMINIQUE (1983)**

Médecine et Magie africaines. ACCT, présence africaine – Paris 569p.

**58) VALETTE G. (1959)**

Précis de Pharmacodynamie. Collection de précis de Pharmacie. Masson et Cie. p 367 – 368.

**59) YBERT E., DE LAAGE DE MEUX ASTRID (2000)**

Encyclopédie des plantes médicinales. Identifications – préparations – Soins. Larousse, Londres. 335p.

**60) YBERT EDITH (2001)**

Petit Larousse de la Médecine. Larousse/VUEF. Canada.1087p.

## ANNEXES

### Annexe 1 : REACTIFS ET SOLVANTS

#### Formol salé

Formol	100ml
Eau distillée	900ml
NaCl	8,5g

#### Liqueur de Fehling

<b>Solution A :</b>	CuSO <sub>4</sub>	35g
	Eau distillée	500ml
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	5ml

Laisser refroidir puis, compléter au litre avec de l'eau distillée.

<b>Solution B :</b>	Sel de Seignette	150g
	Eau distillée	500ml
	Soude non carbonée	300ml

Refroidir et compléter au litre avec de l'eau distillée.

Mélanger les 2 solutions à volume égal au moment de l'emploi

#### Réactif de Baljet

Acide picrique	1g
Alcool à 50° C	100ml

#### Réactif de Dragendorff

Bismuth pulvérisé	20,80g
Iode	38,10g
Iodure de sodium anhydre	200g
Eau distillée	Q.S.P (environ 1000ml)
Agiter 30mn	



### Réactif de Godin

<b>Solution A :</b>	Vanilline	1g
	Ethanol	1000ml
<b>Solution B :</b>	Acide perchlorique	3ml
	Eau distillée	100ml

Mélanger les 2 solutions à volume égal au moment de l'emploi. Ensuite pulvériser les plaques de chromatographie et ajouter une solution de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> à 10%.

### Réactif de Guignard

Préparation papier picosodé

Acide picrique	1g
Carbonate de Na	10g
Eau distillée	100ml

### Réactif de Kedde

Acide dinitro 3-5 benzoïque	1g
Alcool à 96° C	QSP

### Réactif de Mayer

Iodure de potassium	25g
Chlorure mercurique	2g
Eau distillée	250ml

### Réactif de Raymond-Marthoud

1-3 méta dinitrobenzène	1g
Ethanol 96° QSP	100ml

### Réactif de Stiasny

Formol à 40%	10ml
Acide chlorhydrique concentré	5ml

<b>Solution de fuschine phéniquée:</b>		Solution A	90ml
		Solution B	10ml
Solution A	Phénol cristaux	5g	
	Eau distillée	100ml	
Solution B	Fuschine basique 15 pour 1000 dans du méthanol		

### **Solution iodo-iodurée**

Iode	0,5g
Iodure de potassium	1g
Eau distillée	5ml

### **Solution Merthiolate-formol**

Glycérine	5ml
Formol	25ml

### **Teinture de merthiolate**

N° 99 à 1 pour 1000 lilly	200ml
Eau distillée	250ml

### **Annexe 2 : CREDITS PHOTOGRAPHIQUES**

**Drissa Diallo** : Figures 1 et 2; page 6

## FICHE SIGNALÉTIQUE

**TITRE** : ETUDE PHYTOCHIMIQUE ET DES ACTIVITES BIOLOGIQUES DE *MAERUA ANGOLENSIS DC.* (CAPPARIDACEAE).

**Noms** : FOTSING MATENE

**Prénom** : Sandrine

**Année** : 2004 - 2005

**Ville de soutenance** : Bamako

**Pays d'origine** : Cameroun

**Lieu de dépôt** : Bibliothèque de la FMPOS

**Secteur d'intérêt** : Recherche en Médecine Traditionnelle

**Résumé** : Notre travail a porté sur l'étude phytochimique des écorces de tronc, des feuilles et des fruits du *Maerua angolensis* suivie des tests biologiques à savoir les activités anthelminthique, larvicide et antioxydante des extraits aqueux, éthanoliques, méthanoliques et apolaires obtenus après extraction.

Les réactions en tubes et la CCM ont montré la présence de nombreux composés chimiques susceptibles de manifester des activités recherchées. Une forte charge minérale a été observée au niveau des feuilles.

La feuille est la drogue qui a présenté plus de constituants antioxydants avec une prédominance de tâches sur son Mac EtOH.

Les extraits aqueux des feuilles et des fruits ont présenté une meilleure activité anthelminthique avec 100% de mortalité à 15mg/ml et l'activité larvicide a été trouvé avec les extraits apolaires de nos drogues.

**MOTS CLES** : Médecine Traditionnelle, *Maerua angolensis DC.*, Parasitoses intestinales, screening phytochimique, anthelminthique, larvicide, antioxydant.

**Abstract:**

Our work concerned the phytochimic study of the barks of trunk, the leaves and the fruits of *Maerua angolensis* followed by biological tests like the activities anthelmintic, larvicide and antioxidant of the extracts aqueous, ethanolic, methanolic and non-polar obtained after extraction. The reactions out of tubes and the CCM showed the presence of many chemical compounds likely to express required activities. A lot off mineral load was observed on the level of the leaves. The leaf is the drug that presented more antioxidant components with a prevalence of spots on its Mac EtOH. The aqueous extracts of the leaves and the fruits presented a better anthelmintic activity with 100% of mortality at 15mg/ml and the larvicide activity was found with the non-polar extracts of our drugs.

**Key words:** *Maerua angolensis* DC., intestinal parasitism, phytochimic screening, anthelmintic activity, larvicide activity, antioxidant activity.

# Serment de GALIEN

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

- D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement;
- D'exercer dans l'intérêt de la Santé Publique ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement;
- De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.
- En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

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

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

**Je le jure.**