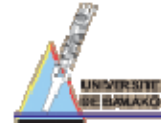


MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
NATIONALE

* * * * *

UNIVERSITÉ DE BAMAKO

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple - Un But - Une Foi



Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto -Stomatologie

Année académique : 2005-2006

N°

Thèse

**ETUDE DE LA PHYTOCHIMIE ET DES
ACTIVITES BIOLOGIQUES DE QUELQUES
PLANTES UTILISEES DANS LE TRAITEMENT
TRADITIONNEL DE LA DYSMENORRHEE AU
MALI.**

Présentée et soutenue publiquement le ... 06
devant la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-
Stomatologie

Par Mlle Mariam Cheick Traoré

Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie
(Diplôme d'Etat)

Jury

Président :

Professeur Ousmane DOUMBIA

Membres :

Professeur Mamadou TRAORE

Professeur Elimane MARIKO

Codirectrice de thèse :

Docteur Rokia SANOGO

Directeur de thèse :

Professeur Drissa DIALLO

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

ANNEE UNIVERSITAIRE 2004 – 2005

ADMINISTRATION

DOYEN : MOUSSA TRAORE - PROFESSEUR

1^{ER} ASSESSEUR : MASSA SANOGO - MAITRE DE CONFERENCES

2^{ème} ASSESSEUR : GANGALY DIALLO - MAITRE DE CONFERENCES AGREGE.

SECRETAIRE PRINCIPAL : YEMENIGUE ALBERT DEMBELE - MAITRE DE CONFERENCES AGREGE.

**AGENT COMPTABLE : MADAME COULIBALY FATOUMATA TALL -
CONTRÔLEUR 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, chef de D.E.R
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
Mr Filifing SISSOKO	Chirurgie Générale
Mr Sékou SIDIBE	Orthopédie -Traumatologie
Mr Abdoulaye DIALLO	Anesthésie - Réanimation
Mr Tiéman COULIBALY	Orthopédie - Traumatologie
Mme TRAORE J. THOMAS	Ophtalmologie

4. MAITRES ASSISTANTS

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

5. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Mr Mamadou L. DIOMBANA	Stomatologie
Mr Nouhoum ONGOIBA	Anatomie & Chirurgie Générale
Mr Zanafon OUATTARA	Urologie
Mr Zimogo Zié SANOGO	Chirurgie Générale
Mr Adama SANGARE	Orthopédie - Traumatologie
Mr Sanoussi BAMANI	Ophtalmologie
Mr Doulaye SACKO	Ophtalmologie
Mr Ibrahim ALWATA	Orthopédie – Traumatologie
Mr Aly TEMBELY	Urologie
Mr Niani MOUNKORO	Gynécologie - Obstétrique
Mme Djènèba DOUMBIA	Anesthésie-Réanimation
Mr Lamine TRAORE	Ophtalmologie
Mr Mady MACALOU	Orthopédie -Traumatologie
Mr Tiémoko D COULIBALY	Odontologie
Mr Souleyman TOGORA	Odontologie
Mr Mohamed KEITA	ORL

D.E.R DE SCIENCES FONDAMENTALES

1. PROFESSEURS

Mr Daouda DIALLO	Chimie Générale & Minérale
Mr Bréhima KOUMARE	Bactériologie-Virologie
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, chef de D.E.R
Mr Amadou TOURE	Histo - embryologie
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
Mr Mahamadou CISSE	Biologie
Mr Sékou F.M. TRAORE	Entomologie médicale
Mr Abdoulaye DABO	Malacologie, Biologie Animale
Mr Ibrahim I. MAIGA	Bactériologie - Virologie

4. MAITRES ASSISTANTS

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

5. ASSISTANTS

Mr Mangara M BAGAYOGO	Entomologie Moléculaire Médicale
Mr Guimogo DOLO	Entomologie Moléculaire Médicale
Mr Abdoulaye TOURE	Entomologie Moléculaire Médicale
Mr Djibril SANGARE	Entomologie Moléculaire Médicale

Mr Mouctar DIALLO	Biologie-Parasitologie
Mr Bokary Y. SACKO	Biochimie
Mr Boubacar TRAORE	Immunologie

D.E.R DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

1. PROFESSEURS

Mr Abdoulaye Ag RHALY	Médecine Interne
Mr Mamadou K. TOURE	Cardiologie
Mr Mahamane K. MAIGA	Néphrologie
Mr Baba KOUMARE	Psychiatrie, chef de DER
Mr Moussa TRAORE	Neurologie
Mr Issa TRAORE	Radiologie
Mr Mamadou M. KEITA	Pédiatrie
Mr Hamar Alassane TRAORE	Médecine Interne
Mr Dapa Aly DIALLO	Hématologie
Moussa Y. MAIGA	Gastro-entérologie

2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

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

3. MAITRES DE CONFERENCES

Mr Mamady KANE	Radiologie
Mr Saharé FONGORO	Néphrologie
Mr Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie

4. MAITRES ASSISTANTS

Mme Tatiana KEITA	Pédiatrie
Mme TRAORE Mariam SYLLA	Pédiatrie
Mr Adama D. KEITA	Radiologie
Mme SIDIBE Assa TRAORE	Endocrinologie
Mme Habibatou DIAWARA	Dermatologie

5. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Mr Bou DIAKITE	Psychiatrie
Mr Bougouzié SANOGO	Gastro-entérologie
Mr Kassoum SANOGO	Cardiologie
Mr Seydou DIAKITE	Cardiologie
Mr Mahamadou B. CISSE	Pédiatrie
Mr Arouna TOGORA	Psychiatrie
Mme Diarra Assetou SOUCKO	Médecine interne
Mr Boubacar TOGO	Pédiatrie
Mr Mohamadou TOURE	Radiologie
Mr Idrissa A CISSE	Dermatologie
Mr Mamadou B DIARRA	Cardiologie
Mr Anselme KONATE	Hepato-gastro-enterologie
Mr Moussa T DIARRA	Hepato-gastro-enterologie
Mr Souleymane DIALLO	Pneumologie
Mr Souleymane COULIBALY	Psychologie
Mr Daouda K MINTA	Maladies infectieuses
Mr Soungalo DAO	Maladies infectieuses
Mr Cheick Oumar GUINDO	Neurologie

D.E.R. DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1. PROFESSEUR

Mr Boubacar Sidiki CISSE	Toxicologie
Mr Gaoussou KANOUTE	Chimie analytique, chef de D.E.R.

2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Mr Ousmane DOUMBIA	Pharmacie Chimique
Mr Drissa DIALLO	Matières Médicales

3. MAITRES DE CONFERENCES

Mr Boulkassoum HAIDARA	Législation
Mr Elimane MARIKO	Pharmacologie

4. MAITRES ASSISTANTS

Mr Benoît KOUMARE	Chimie Analytique
Mr Alou KEITA	Galénique

Mr Ababacar I. MAIGA
Mr Yaya KANE

Toxicologie
Galénique

5. ASSISTANTS

Mme Rokia Sanogo
Mr Saibou MAIGA
Mr Ousmane GOITA

Pharmacognosie
Législation
Parasitologie Moléculaire

D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE

1. PROFESSEUR

Mr Sidi Yaya SIMAGA

Santé Publique, **chef de D.E.R.**

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

Mr Moussa A. MAIGA

Santé Publique

3. MAITRE DE CONFERENCES

Mr Sanoussi KONATE

Santé Publique

4. MAITRES ASSISTANTS

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

Santé Publique
Santé Publique
Santé Publique
Santé Publique
Santé publique

5. ASSISTANTS.

Mr Samba DIOP
Mr Seybou DOUMBIA
Mr Oumar THIERO

Anthropologie médicale
Epidémiologie
Biostatistique

CHARGES DE COURS & ENSEIGNANTS VACATAIRES

Mr N’Golo DIARRA	Botanique
Mr Bouba DIARRA	Bactériologie
Mr Salikou SANOGO	Physique
Mr Boubacar KANTE	Galénique
Mr Souleymane GUINDO	Gestion
Mme DEMBELE Sira DIARRA	Mathématiques
Mr Modibo DIARRA	Nutrition
Mme 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

★ **A Allah** le Tout miséricordieux, le très miséricordieux, louange à Toi qui nous a inculqué la force nécessaire et le courage pour mener à bien ce travail. Nous te prions de nous aider davantage à percer dans la recherche du savoir.

★ **A notre prophète Mohammad**, que la bénédiction d'Allah soit sur lui, sa famille, ses compagnons et tous ceux qui le suivent sur le droit chemin jusqu'au dernier jour. Puisse Allah nous guider sur tes pas.

★ **A mon père et à ma mère**, depuis mes premiers pas à l'école, vous ne vous êtes jamais lassés de me relater l'importance des études. Vous m'avez toujours incité à être assidue, excellente. Votre affection sans limite m'a accompagné tout au long de la réalisation de cet œuvre. Je ne pourrai jamais vous en remercier assez. Puisse ce travail vous combler de joie et d'espoir. Qu'Allah vous garde longtemps parmi nous.

★ **A mes frères et sœurs**, vous avoir à mes côtés représente un bonheur pour moi. Soyez unis, endurants et patients, la réussite est au bout de l'effort. Puisse ce travail affermir davantage les liens qui nous unissent.

★ **A mon tonton Seydou Konaté et famille**, pour tout ce que vous déployez pour mon bien-être et celui de mes frères et sœurs, trouvez à travers cette thèse toute notre reconnaissance.

★ **A mon tonton Alfousseni Konaté**, toujours au service des autres, qu'Allah t'accorde un avenir radieux.

★ **A tous mes oncles et tantes des familles TRAORE et KONATE**, merci pour vos encouragements qui n'ont jamais fait défaut.

★ **A mes cousins et cousines**, pour toute la sympathie que vous m'accordez.

★ **Au Docteur Mahamoudou et la famille KEITA**, pour votre patience et votre affection qui m'a entourée au cours de ce travail, qu'Allah bénisse notre union.

MENSION SPECIALE

- ★ **A l'université d' Oslo**, pour son appui financier et matériel.
- ★ **Au Professeur Drissa Diallo**, pour tous les efforts consentis pour notre encadrement.
- ★ **Aux Docteurs Sergio Giani et Rokia Sanogo**, pour votre soutien et vos conseils précieux.
- ★ **A tout le personnel du Département de Médecine traditionnelle**, pour l'atmosphère conviviale que vous avez créé autour de nous et votre soutien indéfectible.
- ★ **Aux personnels des laboratoires de bactériologie de l'INRSP**, pour votre enthousiasme à nous aider.
- ★ **A mes camarades internes du DMT : Aly Barry , Aminata Niaré Dominique Arama, Fati Souley, Halimatou Sambo, Issiaka Guindo, Mariama Coumbo Tall, Mme Diarra Mariam Diabaté, Abdoulaye Siabana, Oumar Sidibé, Saadatou Dady, Sira Ba, Yacouba Diarra**, les moments passés ensemble pendant cette année seront à jamais gravés dans ma mémoire. Puisse Allah accorder à chacun et chacune de vous plein de bonheur et de réussite.
- ★ **A tous les étudiants de la promotion « Gaoussou Kanouté »**, en souvenir des années de joie et de peine vécues ensemble, je vous souhaite plein de succès dans votre vie future.
- ★ **A Adiza, Awa Coulibaly, Mimi, Halima, Nathalie**, courage et persévérance.

REMERCIEMENTS

- ★ **A tous mes professeurs** du cycle primaire à l'université, pour la connaissance que vous m'avez transmise, à vous tous mes respects.
- ★ **A mon tonton Souleymane Ouattara et famille**, votre soutien ne nous a jamais manqué, c'est l'occasion pour nous de vous réaffirmer toute notre gratitude.
- ★ **A mes tantes Fanta Sangho, Fanta Maïga, Oumou Dem** et tout le personnel de SNV-Mali, pour la considération et le soutien que vous m'apportez.
- ★ **Au Docteur Abdramane Samaké** et tout le personnel de la clinique de la Côte, au **Docteur Moriba Sidibé** et le personnel de la pharmacie « Le Bourgou », pour votre accueil chaleureux, votre sens de sociabilité élevé et votre disponibilité à faciliter mon processus d'apprentissage.
- ★ **A mes frères et sœurs de la LIEEMA**, qu'Allah nous procure sa générosité et nous conduit dans la voie du bien.
- ★ **A tous mes camarades** de l'enseignement fondamental et secondaire, à vous tous, mes vœux de bonheur.
- ★ **A tous ceux** qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail.

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

A notre Maître et président du jury

Professeur Ousmane Doumbia

Maître de conférences agrégé en Pharmacie Chimique

Chargé de l'enseignement de la Chimie Thérapeutique à la FMPOS

Vous nous faites honneur en acceptant de présider ce jury. Nous gardons un grand intérêt de l'enseignement que vous nous avez dispensé. Nous sommes très sensibles à votre appui constant.

Veillez accepter Cher Maître, l'assurance de notre profonde gratitude.

A notre Maître et juge

Professeur Mamadou Traoré

Maître de conférences agrégé en gynécologie et obstétrique

Médecin Chef du centre de santé de référence de la commune V

Chargé de l'enseignement de la gynécologie à la FMPOS

C'est un plaisir pour nous que vous ayez accepté de participer à l'amélioration de la qualité de ce travail.

Veillez agréer Cher Maître, l'expression de nos sentiments les plus respectueux.

A notre Maître et juge

Professeur Elimane Mariko

Maître de conférences en Pharmacologie

Chargé de mission au ministère de la défense et des forces armées

Chargé de l'enseignement de la Pharmacologie à la FMPOS

Nous vous remercions d'avoir accepté de juger ce travail.

Trouvez ici Cher Maître, l'expression de notre grand respect.

A notre Maître et co-directrice de thèse

Docteur Rokia Sanogo

PHD en Pharmacognosie

Chargée de l'enseignement de la Pharmacognosie à la FMPOS

Votre amour du travail et votre dévouement pour l'encadrement des étudiants nous honorent beaucoup.

Croyez cher Maître à notre haute considération.

A notre Maître et directeur de thèse

Professeur Drissa Diallo

Maître de conférences agrégé en Pharmacognosie

Chef du Département de Médecine Traditionnelle

Chargé de l'enseignement de la pharmacognosie et de la phytothérapie à la FMPOS

La qualité exceptionnelle de votre enseignement nous a beaucoup marqué.

Vous avez su nous montrer l'exemple par votre modestie, votre rigueur dans le travail et votre souci du travail bien fait. Nous vous remercions d'avoir accepté de diriger ce travail.

Nous vous prions d'agréer Cher Maître, l'expression de notre sincère reconnaissance.

SIGLES ET ABREVIATIONS

AINS : Anti-inflammatoires non stéroïdiens

ADN : Acide désoxy ribonucléique

ARN : Acide ribonucléique

°C : degré Celcius

cm : centimètre

DL₅₀ : Dose létale 50

DMT : Département de médecine traditionnelle

DMSO : Diméthylsulfoxyde

EtOH : Ethanol

FMPOS : Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto Stomatologie

FSH : Hormone folliculostimuline

g : gramme

IC₅₀ : Concentration inhibitrice à 50%

ICH₅₀ : Concentration inhibitrice de l'hémolyse à 50%

INRSP : Institut national de recherche en santé publique

IP : Intrapéritonéale

IV : Intra-veineuse

Kg : Kilogramme

LH : Hormone luteinisante

m : mètre

MeOH : Méthanol

mg : milligramme

ml : millilitre

ng : nanogramme

nm : nanomètre

μM : micromètre

PG : Prostaglandine

PGF₂ : Prostaglandine F₂

OMS : Organisation mondiale de la santé

Tbx : Thromboxane

U : unité

UV : Ultra-violet

SOMMAIRE

DEDICACES ET REMERCIEMENTS	
INTRODUCTION	1
TRAVAUX ANTERIEURS	4
1 Généralités sur la dysménorrhée	5
2 Rappels sur les plantes	18
2-1 <i>Cassia sieberiana</i> DC.	18
2-2 <i>Nauclea latifolia</i> Sm.	24
2-3 <i>Ostryoderris stuhlmannii</i> (Taub) Mendonça et Sousa	31
2-4 <i>Pseudocedrela kotschy</i> (Schzeimf.) Harms	26
2-5 <i>Trichilia emetica</i> (spp suberosa) J.J. de Wilde.	40
3 Rappels sur les activités biologiques	49
3-1 Activité antioxydante	49
3-2 Activité antalgique	58
3-3 Activité anti-inflammatoire	62
3-3 Activité antibactérienne	71
TRAVAUX PERSONNELS	74
Méthodologie	75
1 Choix des plantes	75
2 Etudes phytochimiques	75
2-1 Matériel végétal	75
2-2 Caractères des drogues	76
2-3 Réactions de caractérisation	76
2-4 Dosages	82
2-5 Extractions	85
2-6 Chromatographie sur couche mince	89
2-7 Chromatographie en phase gazeuse	90
2-8 Ionogramme	91
3 Détermination des activités biologiques	94
3-1 <i>In vitro</i>	94
3-1-1 Détermination de l'activité antioxydante	94
3- 1-2 Détermination de l'activité antibactérienne	94
3-2 <i>In vivo</i>	96
3-2-1 Détermination de la toxicité	96
3-2-2 Détermination de l'activité anti-inflammatoire	97
3-2-3 Détermination de l'activité antalgique	99
Résultats	
102	
1 Phytochimie	102
2 Détermination des activités biologiques	122
COMMENTAIRES ET DISCUSSION	127
CONCLUSION	133
RECOMMANDATIONS	134
REFERENCES BIBLIGRAPHIQUES	135
ANNEXES	

INTRODUCTION

La dysménorrhée est l'ensemble des douleurs survenant au moment des règles et plus spécifiquement de douleurs pelviennes.

Elle est difficile à évaluer en fréquence, le seuil de la douleur étant variable d'une femme à l'autre. Bon nombre de patientes négligent ce symptôme, n'en parlent qu'au moment d'exams systématiques (grossesse, contraception...). En plus ces douleurs sont prises en charge par les psychologues, des traitements annexes tels que l'homéopathie et par l'automédication échappant ainsi aux circuits médicaux habituels (Fignon et coll., 1985).

Cette fréquence est estimée entre 30 et 50% des femmes en période d'activité génitale. La douleur va être invalidante et entraîner un absentéisme répétitif chez 10 à 15% des jeunes filles, 5 à 10% des jeunes femmes et 2 à 5% des jeunes mères après la première grossesse (Fignon et coll., 1995).

Aux Etats-Unis, 10% ont une incapacité d'un à trois jours chaque mois, un absentéisme régulier entre 3 et 6%. Il s'agit bien donc d'un phénomène de société non négligeable puisqu'elle est responsable de 600 millions d'heures perdues par an aux Etats Unis représentant deux millions de dollars et trente millions d'heures perdues en France (Fignon et coll., 1995).

Les premiers traitements ont été à base de plantes notamment par Hippocrate.

Les antiprostaglandines et les antigonadotropes sont à l'heure actuelle les médicaments les plus utilisés avec 70 à 100% de succès thérapeutiques (Salomond-Bernard, 1984) ; (Fignon et coll., 1995). Cependant leurs effets secondaires (troubles digestifs, rénaux, hépatiques) et le coût élevé des antigonadotropes limitent leur usage surtout pour les femmes des pays en voie de développement. Par exemple ces effets sont estimés entre 5 et 18% quelque soit l'Anti-inflammatoire non-Stéroïdien (AINS).

La phytothérapie a pratiquement été la seule médecine jusqu'au 19^e siècle. Les plantes ont fourni des médicaments très efficaces tels que la morphine ainsi que les

alcaloïdes (Atropine, Hyoscyamine, Scopolamine) de la belladone (*Atropa belladonna* L.) (Bézanger-Beauquesne, 1975 ; www.webstore.fr).

En Afrique, près de 80% de la population les utilisent pour leurs besoins en santé. C'est après un constat d'échec ou une carence de la médecine hospitalière, coûteuse, calquée sur celle des pays nantis, que l'OMS a incité les pays du tiers-monde à accorder une large part à leur pharmacopée traditionnelle (Adjanohoun et coll., 1981).

C'est ainsi qu'au Mali, le Département de Médecine Traditionnelle de l'Institut National de Recherche en Santé Publique œuvre pour une meilleure organisation de la médecine traditionnelle et pour une utilisation adéquate des plantes médicinales en mettant au point des médicaments traditionnels améliorés.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre étude qui porte sur l'étude de la phytochimie et des activités biologiques de *Ostryoderris stuhlmannii* et d'une recette constituée par *Cassia sieberiana*, *Nauclea latifolia*, *Pseudocedrela kotschy* et *Trichilia emetica* utilisées dans le traitement traditionnel de la dysménorrhée.

MOTIVATIONS

- La valorisation de la médecine traditionnelle au Mali ;
- La fréquence élevée de la dysménorrhée ;
- La contribution à la mise au point d'un médicament traditionnel amélioré contre la dysménorrhée.

OBJECTIFS

★ Objectif général

Etudier la phytochimie et les activités biologiques de *Ostryoderris stuhlmannii* et d'une recette constituée par *Cassia sieberiana*, *Nauclea latifolia*, *Pseudocedrela kotschy* et *Trichilia emetica*.

★ Objectifs spécifiques

- Identifier dans la littérature les différentes plantes utilisées dans le traitement de la dysménorrhée,
- Identifier les groupes chimiques présents dans les différentes drogues et les extraits,
- Déterminer la teneur de quelques éléments minéraux dans les extraits,
- Déterminer la teneur des sucres dans les extraits,
- Déterminer la toxicité des extraits,
- Déterminer l'activité antioxydante des extraits,
- Déterminer les activités antalgique, antibactérienne et anti-inflammatoire des extraits.

TRAVAUX ANTERIEURS

1 Généralités sur la dysménorrhée

1-1 Rappel sur le cycle menstruel

Entre la ménarche et la ménopause, qui surviennent respectivement vers l'âge de 12 ans et de 51 ans, les organes reproducteurs chez la femme subissent une série de modifications successives se reproduisant par périodes d'environ un mois. Cet ensemble de modifications définit le cycle menstruel normal, résultat d'une série d'interactions entre les différents niveaux : hypothalamus, hypophyse et ovaires, associés à des modifications des tissus cibles du tractus reproducteur (endomètre, col, vagin,) (Bennett et coll., 1997). Il commence le premier jour des règles et se termine avant les règles suivantes. Sa durée moyenne est de 28 jours.

Il se déroule en trois phases :

➤ Phase folliculaire ou préovulatoire

Elle s'étend du premier jour des règles à l'ovulation. Elle se caractérise par la maturation d'un follicule préovulatoire. Les concentrations de FSH, de LH, d'œstradiol, d'œstrone, des androgènes plasmatiques et des progestatifs sont élevées (Bennett et coll., 1997).

➤ Phase ovulatoire

Elle survient vers le quatorzième jour du cycle. C'est à cette phase que l'ovule est libéré du follicule de De Graaf environ trente deux à trente quatre heures après le pic préovulatoire de LH et migre vers la trompe. Elle commence vingt quatre heures avant et se produit vingt quatre heures après le pic de LH. Les concentrations d'œstradiol diminuent et celles de progestérone augmentent (Bennett et coll., 1997). La glaire cervicale est au maximum de sécrétion (Séguy, 1976).

➤ Phase lutéale ou postovulatoire

Elle est de quatorze jours et se termine avec la survenue des règles. Elle correspond à la durée de vie du corps jaune qui sécrète la progestérone nécessaire à la survie de l'ovule. La progestérone atteint son maximum. Les progestatifs et les estrogènes augmentent faiblement.

La libération locale de prostaglandines peut être impliquée dans la physiologie du vasospasme et de la nécrose ischémique de l'endomètre et dans les contractions utérines accompagnant le flux menstruel qui est constitué par l'élimination

hémorragique de cette nécrose de l'endomètre qui est la muqueuse de l'utérus (Bennett et coll., 1997).

1-2- Mécanismes physiopathologiques et facteurs étiologiques

Les classifications de la dysménorrhée sont sûrement arbitraires car, en pratique la dysménorrhée primaire (essentielle) est souvent l'apanage de la jeune adolescente avant vingt ans et la dysménorrhée secondaire survient plutôt après vingt ans avec comme support organique le plus souvent une endométriose. (Fignon et coll., 1995)

1-2-1 Dysménorrhée essentielle

La physiopathologie reste encore mal connue. Les mécanismes sont complexes et sont :

- Contractilité du myomètre

Elle varie en intensité tout au long du cycle et atteint son maximum pendant la menstruation. L'intensité est encore plus élevée chez les femmes dysménorrhéiques avec une fréquence accrue des contractions associées à une dysrythmie.

- Flux sanguin utérin

Chez la femme dysménorrhéique durant chaque contraction, il apparaît une diminution du flux sanguin menstruel simultanée à une crise douloureuse à type de colique utérine.

- Mécanismes nerveux

L'innervation utérine totalement remaniée et altérée par la grossesse permet d'expliquer la régression, voire la disparition des douleurs menstruelles après une grossesse menée à terme. Mais cela n'est pas constant puisque soixante pour cent de dysménorrhées persistent après le premier accouchement et dix pour cent de dysménorrhées sévères ne sont pas modifiées par l'accouchement (Fignon et coll., 1995).

- Rôle des prostaglandines

En cas de dysménorrhée, la concentration en prostaglandines du sang menstruel, du produit de lavage utérin et de l'endomètre est plus élevée (Salomond-Bernard, 1984). En outre les perfusions de PGE₂ ou F₂ alpha chez des femmes non enceintes reproduisent les contractions utérines et les douleurs de la femme dysménorrhéique (Bennett et coll., 1997).

- Rôle de l'arginine – vasopressine

Des douleurs dysménorrhéiques ont été supprimées par des antagonistes de l'arginine – vasopressine.

- Rôle du calcium et du magnésium

Les inhibiteurs calciques entraînent une diminution de l'activité utérine.

Le taux de magnésium pourrait avoir une action sur les prostaglandines (Fignon et coll., 1995).

- Facteur cervical

Hippocrate décrit qu'une sténose cervicale responsable d'une rétention de sang en amont de la sténose crée des douleurs à chaque menstruation.

- Facteur endocrinien

L'efficacité des antigonadotropes dans le traitement des dysménorrhées montre le rôle incontestable des hormones dans l'étiologie de ces douleurs.

- Aspect psychologique

La douleur constitue un élément d'attirance sur soi chez certaines, et le risque pour une fillette d'être dysménorrhéique est deux fois plus grand lorsque sa mère a été elle-même dysménorrhéique.

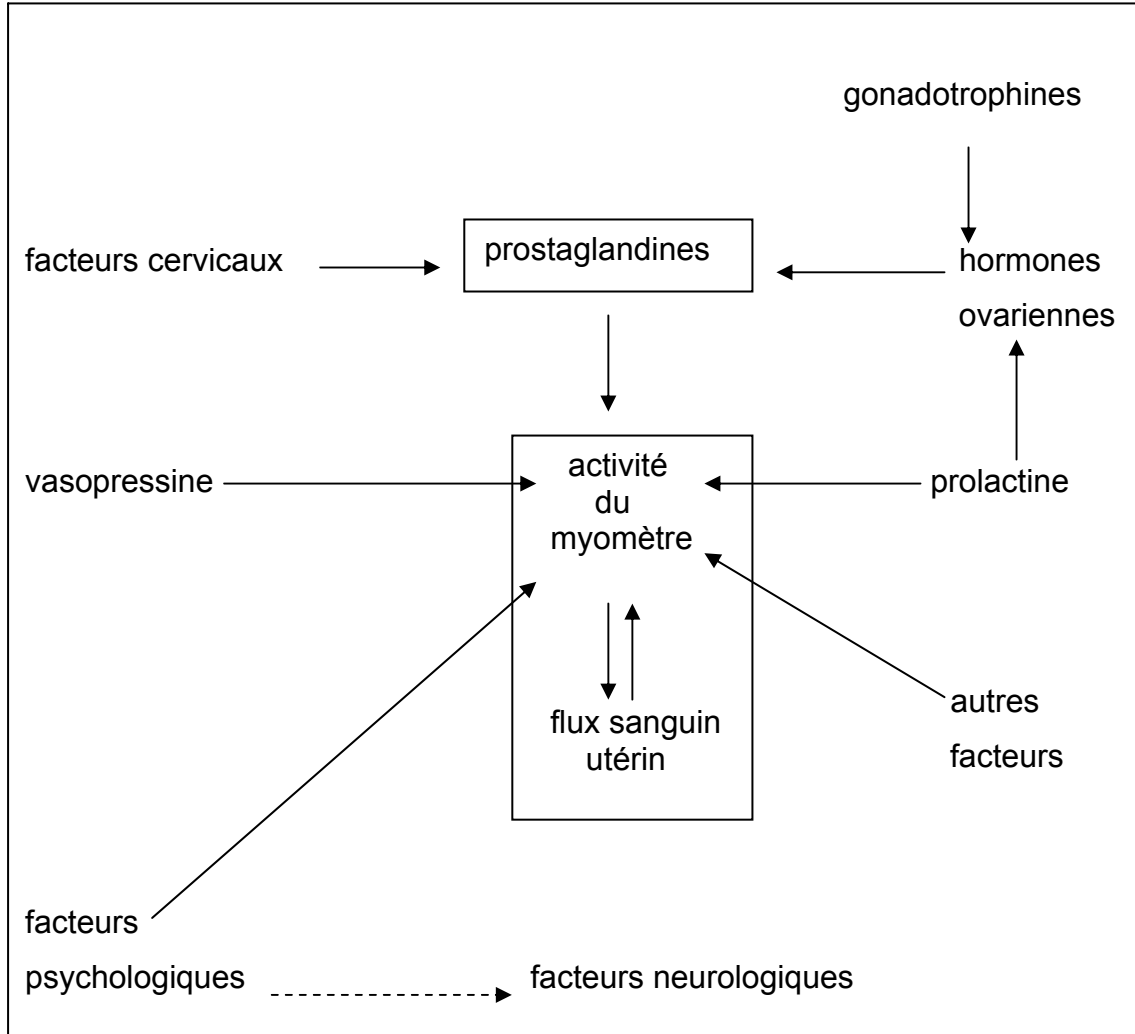


Figure n°1 : Mécanismes physiopathologiques de la dysménorrhée essentielle (Fignon et coll., 1995).

1-2-2 Dysménorrhée organique

Elle est le plus souvent suspectée par le simple interrogatoire mais aussi sur l'examen clinique. Les étiologies sont :

- Adénomyose : endométriose interne survenant vers 40 ans.
- Endométriose externe: constitue la cause la plus fréquente de dysménorrhée secondaire.
- Séquelle d'infection génitale : salpingite à chamydiae, à gonocoque, à endométrite du post partum ou infection du post abortum.
- Dispositif intra utérin

La douleur est souvent en rapport avec un déplacement ou une hypersécrétion endométriale de prostaglandines liée à la présence de ce stérilet.

-Autres causes

- malformations utérines
- fibromes et polypes intra-utérines
- sténose cervicale

1-2-3 Facteurs de risque

- antécédents familiaux de dysménorrhée,
- apparition des premières règles avant l'âge de treize ans (Fignon et coll., 1995).

1-3 Symptôme

La douleur varie selon plusieurs caractères :

- son siège : il est pelvien, mais irradie dans le dos, vers le vagin, le rectum, parfois intéresse tout l'abdomen.
- sa date d'apparition par rapport au flux menstruel :
 - lorsqu'elle précède l'apparition des règles, elle se confond avec le syndrome prémenstruel.
 - au début des règles, elle traduit plutôt un obstacle à l'écoulement du sang.
 - elle peut également durer pendant toute la menstruation ou n'en marquer que la seconde moitié.
- son type : elle peut être :
 - spasmodique
 - lancinante ou continue
- ses signes d'accompagnement : maux de tête, vertiges, pertes de connaissance (Morin et coll., 1995).

1-4- Diagnostic

Il est basé sur :

- l'interrogatoire
 - l'examen gynécologique
 - les examens complémentaires qui sont inutiles
- chez une adolescente ou une femme jeune dont la douleur a toutes les caractéristiques d'une dysménorrhée essentielle. Ils sont intéressants en cas d'existence d'une pathologie gynécologique ou de résistance au traitement. Ce sont :

- + l'échographie
- + l'hystérosalpingographie
- + la cœlioscopie
- + les dosages hormonaux.

1-5- Traitement

Les possibilités thérapeutiques découlent des différentes actions sur les mécanismes physiopathologiques.

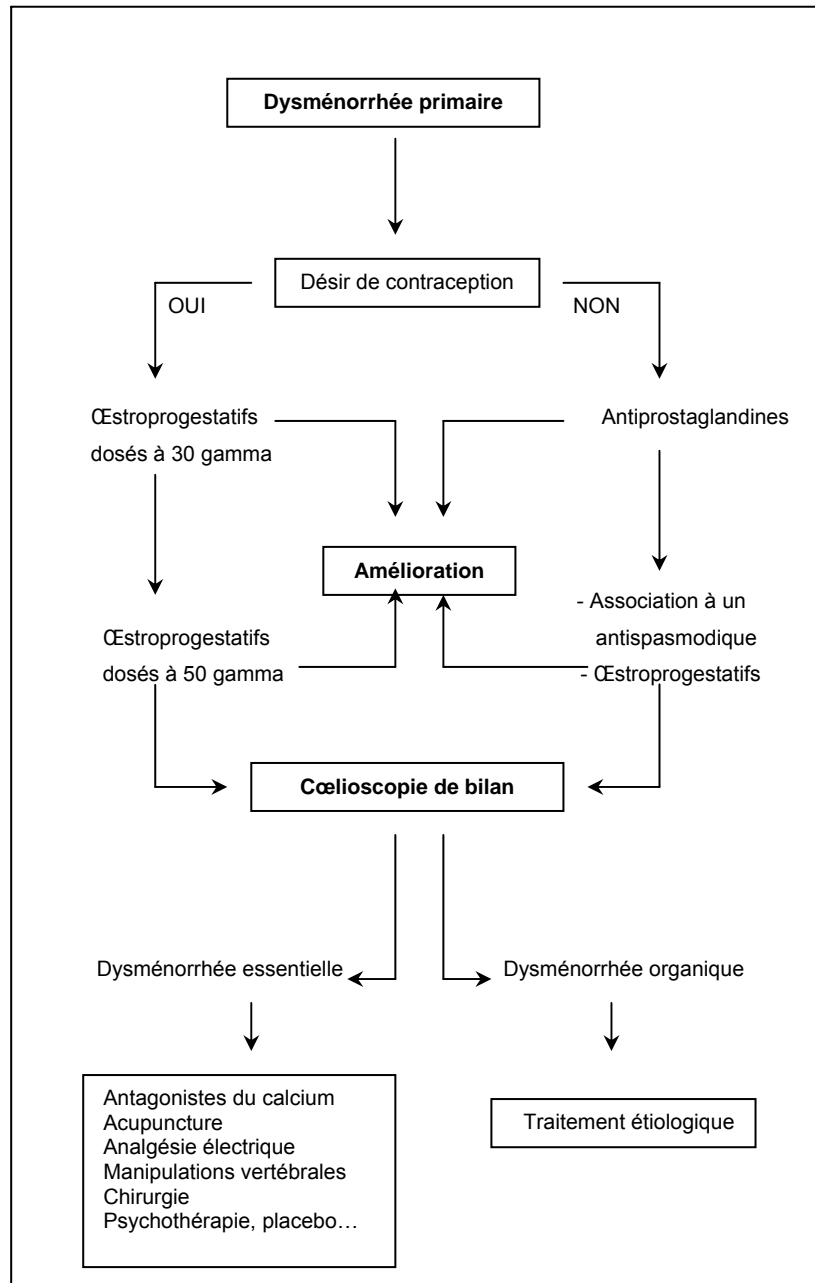


Figure n°2: Arbre décisionnel pour la thérapeutique d'une dysménorrhée primaire (Fignon et coll., 1995).

1-5-1 Dysménorrhée essentielle

Nous avons :

- Les antalgiques

Ils sont efficaces dans les formes minimales voire parfois dans les formes modérées, et sont pratiquement, totalement inactifs dans les formes intenses.

- L'acide acétyl salicylique en tant qu'antiprostaglandine est théoriquement actif mais expose à la majoration des saignements, ce qui en limite très fortement l'emploi.

- Le paracétamol : le plus souvent, les patientes débutent par automédication leur traitement en prenant du paracétamol, ce qui ne doit pas être sous-estimé car de nombreuses spécialités ne sont pas soumises à prescription médicale et les effets secondaires sont rares, essentiellement de type rénal et hépatique lors d'un usage prolongé.

- les antalgiques simples : ils sont plus efficaces s'ils sont débutés quelques jours avant les règles.

- Les associations d'antalgiques : associent un antalgique périphérique à un antalgique central. Nous pouvons citer : codéine + paracétamol

dextropropoxyphène + paracétamol

Les associations sont en général plus efficaces que les monocomposés mais leurs indications doivent être discutées en fonction des effets secondaires supplémentaires (constipation, somnolence...).

Il est préférable de les utiliser au début des règles afin d'éviter une telle thérapeutique sur une grossesse débutante.

L'automédication donne souvent un résultat très décevant puisque seulement une femme sur deux voit ses troubles améliorés (Fignon et coll., 1995).

- Les antispasmodiques

Les antispasmodiques sont utilisés dans les douleurs peu intenses ou modérées. Ils agissent sur la composante spastique de la dysménorrhée. C'est dans cette indication qu'ils pourront être essayés en première intention en cas de douleur peu importante. Les antispasmodiques de type musculotrope sont le plus souvent utilisés. Ainsi le phloroglucinol est utilisé en première position en raison de ses effets secondaires peu importants. La dose est de six à deux lyophilisats oraux par jour. Les antispasmodiques cholinergiques comme le bromure de butylhyoscine,

le tiémonium méthylsulfate voient leur utilisation limitée par leurs effets secondaires de type atropinique.

Il faut essayer d'éviter les produits contenant de la noramydopyrine à cause de son risque d'accidents immuno-allergiques cutanés ou sanguins (agranulocytose) et de bronchospasmes chez certaines patientes asthmatiques (Benoist, 1988) ; (Fignon et coll., 1995).

Les patientes viennent généralement consulter lorsque la douleur résiste aux antalgiques voire aux antispasmodiques.

- Les antigonadotropes

Leur action se fait à plusieurs niveaux :

- blocage de l'ovulation, qui empêche l'apparition d'un endomètre sécrétoire responsable d'une augmentation locale de prostaglandines; la sécrétion totale de prostaglandines est diminuée;
- réduction du flux menstruel;
- effet myorelaxant dû aux progestatifs;
- diminution de la sensibilité des récepteurs aux progestatifs;

Cependant l'efficacité est directement dépendante de la puissance antigonadotrope.

Les estroprogestatifs sont actifs dans 80 à 90% des cas.

Selon Andersh (Fignon et coll., 1995), la contraception orale diminue de 50% la prévalence des dysménorrhées sévères mais modifie moins sensiblement celle des dysménorrhées modérées ou légères.

Les estroprogestatifs normodosés sont les plus efficaces puisqu'ils agissent de manière favorable dans 90% ces cas.

Les estroprogestatifs minidosés sont moins efficaces (selon les études, les résultats varient de 80 à 90%) que les précédents mais doivent être essayés en première intention du fait de leurs effets secondaires moins importants.

Parmi les progestatifs, seuls les macroprogestatifs sont envisageables ; les microprogestatifs n'étant pas antigonadotropes, n'ont pas d'action dans cette indication.

Les progestatifs de synthèse donnés du sixième au vingt-cinquième jour donnent de bons résultats dans 60 à 70% des cas. Ils peuvent être une bonne alternative chez des patientes après la quarantaine ou en cas de contre indication à l'éthinylestradiol. Ils peuvent également se révéler efficaces lorsqu'ils sont pris du quinzième au vingt-

cinquième jour en cas de dysménorrhée modérée s'accompagnant d'un syndrome prémenstruel.

On choisira de préférence un progestatif non androgénique. Leurs effets secondaires en limitent parfois l'emploi et de ce fait sont plutôt utilisés en seconde intention sauf cas particulier (Fignon et coll., 1995).

- Les antiprostaglandines

De nombreux travaux ont confirmé l'efficacité importante des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) dans cette indication.

De nombreuses études ont été publiées montrant une efficacité entre 80 et 90% en dehors de l'acide acétyl salicylique.

Jacobson rapporté par (Fignon et coll., 1995), sur une série de 281 patientes dysménorrhéiques traitées par l'indométacine, retrouve un taux de succès allant de 70 à 100%. La dose est en moyenne de 75 à 100 mg en deux prises à débiter trois jours avant les règles ou plus tard le premier jour. Le taux d'effets secondaires varie de 23 à 56%. Il en est de même avec la phénylbutazone qui donne des effets secondaires fréquents et importants.

C'est pourquoi on préfère actuellement les autres anti-inflammatoires (dérivés propioniques, fénamates...).

Il faut avoir recours à des produits bien tolérés, très efficaces, à demi-vie assez brève puisque la symptomatologie douloureuse excède rarement quarante huit heures et qu'il faut diminuer au maximum le risque d'effets secondaires.

L'ibuprofène à la dose de 600 à 800 mg, le flurbiprofène à 100mg toutes les huit heures, l'acide flufénamique à 500mg trois fois par jour ont donné 64 à 100% d'efficacité, avec environ 10% d'effets secondaires (moins importants qu'avec les précédents) (Fignon et coll., 1995).

Tableau I : Principaux antiprostaglandines utilisés dans les dysménorrhées (Fignon et coll., 1995).

Famille	Sous-groupe	Dénomination commune internationale	Dose
Acides énoïques	Pyrazoles Oxicams	Phénylbutazone* Piroxicam Ténoxica	gélules à 10 ou 20 mg 20 mg toutes les 12 h suppositoires à 20 mg
Acides carboxyliques	Acides propioniques	Ibuprofène	comprimés à 400 mg 400 mg toutes les 4 h
		Flurbiprofène	suppositoires à 100 mg 6 comprimés / j débuter le jour des règles et pendant 2 à 3 j
	Fénamates	Kétoprofène	comprimés 1 comprimé toutes les 12 heures
		Naproxène	12 comprimés à 250 mg 2 comprimés en 1 seule prise puis un comprimé toutes les 6 h
Acides acétiques	Acide tiaprofénique	comprimés à 100 mg	
		Acide méfénamique	
	Acides acétiques	Indométacine	gélules à 250 mg 4 à 6 gélules / j
suppositoires à 500 mg 1 à 3 suppositoires / j			
Acides salicylés	Diclofénac	gélules à 25 mg 50 mg 3 fois / j	
		suppositoires 50 ou 100 mg 25 mg 3 fois / j débuter avant les règles	
	Acides salicylés	Acide acétylsalicylique*	

* Non conseillés dans le traitement de la dysménorrhée.

- Inhibiteurs calciques

Les études faites sur les inhibiteurs calciques avaient pour but de lutter contre l'ischémie du myomètre et pour empêcher l'action des prostaglandines. Les effets secondaires en limitent le plus souvent l'observance.

- Les Bêtamimétiques

C'est leur effet vasodilatateur qui est recherché pour diminuer l'ischémie utérine. Cependant leur efficacité est constante et leurs effets secondaires (tachycardie, tremblements...) font qu'ils sont peu employés.

- Magnésium

Sa prise est plus efficace qu'un placebo.

- Chirurgie

Elle est plus utilisée en cas de sténose cervicale, mais abandonnée actuellement car source de béance du col avec des résultats aléatoires. Il en est de même de la résection du nerf présacré. Dans les cas de dysménorrhées organiques traitées par cœlioscopie 94% de résultats positifs ont été retrouvés (Fignon et coll., 1995).

Traitements non médicamenteux et non chirurgicaux.

- Analgésie électrique : résultats positifs dans 30% des cas.
- Acupuncture : nécessite des études plus approfondies.
- Manipulation vertébrale : même résultat que pour le paracétamol.
- Psychothérapie : la nécessité est prouvée chez une femme ayant des douleurs chroniques invalidantes.

1-5-2 Dysménorrhée secondaire

Le problème est tout différent lorsqu'il s'agit d'une dysménorrhée secondaire puisqu'il suffit de traiter l'étiologie pour voir disparaître la dysménorrhée (Fignon et coll., 1995).

Quelques plantes utilisées dans le traitement de la dysménorrhée**Tableau II** : Associations de plantes utilisées dans le traitement de la dysménorrhée.

Associations	Familles et noms scientifiques	Parties utilisées	Références
1	Fabaceae <i>Xeroderris stuhlmannii</i> (Taub) Mendonça & EP Sousa	Racines	Adjanohoum et coll., 1979.
	Loganiaceae <i>Strychnos spinosa</i> Lam.	Racines	
	Meliaceae <i>Trichilia emetica</i> (spp suberosa) J.J. de Wilde.	Racines	
	Zingiberaceae <i>Afromomum melegueta</i> (Roscoe) K. Schum.	Graines	
2	Bombacaceae <i>Bombax costatum</i> Pell. Et Will.	Feuilles et	Adjanohoum et coll., 1979.
	Meliaceae <i>Khaya senegalensis</i> (Desr) A Juss. <i>Trichilia emetica</i> (spp suberosa) J.J. de Wilde.	écorces de tronc	
3	Piperaceae <i>Piper guineense</i> Schumach. & Thonn.	Graines	Keita et Coppo, 1993
	Zingiberaceae <i>Afromomum melegueta</i> (Roscoe) K. Schum.	Graines Rhizomes	
	<i>Zingiber officinale</i> (L.) Roscoe		

Tableau III: Quelques plantes utilisées seules dans le traitement de la dysménorrhée.

Familles et noms scientifiques	Parties utilisées	Références
Acanthaceae		
<i>Brillantaisia patula</i> T. Anders	Plante enrière	Burkill, 1985
Amaranthaceae		
<i>Achryranthes aspera</i> Linn	Racines	Burkill, 1985
Anacardiaceae		
<i>Lannea acida</i> A. Rich.	Ecorce de tronc	Adjanohoun et coll., 1979
Asteraceae		
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Racines	Adjanohoun et coll., 1991
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Plante entière	Jain, 1991
Composae		
<i>Carthamus tinctorium</i> L.	Fleurs	Boukef, 1986
Euphorbiaceae		
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Plante entière	Adjanohoun et coll., 1983
Fabaceae		
<i>Erythina stricta</i> Roxb	Ecorce	Jain, 1991
Labiaceae		
<i>Mentha spicata</i> (L.) E.M. HUDS.	Feuilles	Boukef, 1986
Liliaceae		
<i>Allium sativum</i> L.	Bulbe	Hmamouchi, 2001
<i>Aloe vera</i> L.	Feuilles	Jain, 1991
Mimosaceae		
<i>Acacia catechu</i> (L.f.) Willd.	Ecorces	Jain, 1991
Rubiaceae		
<i>Gardenia triacantha</i> DC.	Racines	Adjanohoum et coll., 1979.
<i>Nauclea latifolia</i> Sm.	Racines	Adjanohoum et coll., 1988
<i>Borreria stachyda</i> (DC.) Hutch. Et	Racines	Adjanohoun et coll., 1979
Dalz.		
Zingiberaceae		
<i>Aframomum latifolium</i> (Afzel) K.	Feuilles	Jain, 1991
Schum		

2 Rappels sur les plantes

2-1 Cassia sieberiana DC.

2-1-1 Systématique

Règne	Végétal
Sous règne	Eucaryotes
Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Dialypétales
Série	Caliciflores
Sous série	Diplo-méristémonees
Ordre	Rosales
Famille	Caesalpinaceae
Sous famille	Césalpinées
Genre	<i>Cassia</i>
Espèce	<i>sieberiana</i>

2-1-2 Synonymes = *Cassia kotschyana* Oliv.

2-1-3 Nom vulgaire = Sindian; Anglais: African laburnum; west african laburnum; drumstick tree

2-1-4 Noms locaux

Wolof, Malinké, Mandingue, Bambara : sindâ, sindân, sindên, sêdên, sinda, sâdên, sinjan, sinsan, banga, sinzan

Peul, Toucouleur : sidé, sidê, sindâ, gama fadahi

Minyanka : birikanwo, birikanyi, shinanga

Senoufo : zango cige, zangwo, jirintonon (longs seins)

Bwa : è'èbinu

Bobo : nyedo balambele, saria da

Dogon : munjun-dengele

2-1-5 Habitat

Il est très commun dans toutes les savanes boisées ou arbustives soudaniennes jusqu'en lisière de la forêt guinéenne en Casamance. Il est très rare dans le sud du Sahel (Kerharo et Adam, 1974).

2-1-6 Caractéristiques

C'est un petit arbre de 8 à 10m et souvent moins à fût court, contourné, fréquemment ramifié près de la base. L'écorce est fissurée lamelleuse, foncée chez les vieux sujets.

Les feuilles sont composées pennées avec 6 à 12 paires de folioles oblongues lancéolées.

Les fleurs sous forme de longues grappes pendantes apparaissent en saison sèche pendant la défeuillaison ou au commencement de celui-ci.

Les fruits sont de longues gousses cylindriques, brun foncé ou noirâtres à maturité et persistent très longtemps sur l'arbre avec une graine par loge (Kerharo et Adam, 1974).

2-1-7 Cycle végétatif

L'arbre prend ses feuilles en novembre, les fleurs à partir de janvier, mais surtout en Avril- mai, les fruits apparaissent en février mais surtout en Mai-Juin (Malgras, 1992).

2-1-8 Usages

En médecine traditionnelle

➤ Feuilles

- en infusion : diurétiques, fébrifuges, hémostatiques, favorisant la lactation (Malgras, 1992).

- feuilles et racines avec feuilles et racines de *Nauclea latifolia* (bain et fumigations) : paludisme (Malgras, 1992).

- dans la région de Naréna au Mali, *Cassia sieberiana* sert par décoction de feuilles en boisson et en bain dans le traitement des affections pulmonaires, notamment en pneumopathie infantile (Adjanooun et coll., 1981).

- Fleurs : séchées et pilées : purgatif (Malgras, 1992).

- Rameaux feuillés (macérés ou décoctés, en bain et boisson) : sont plus spécialement réservés à la médecine infantile en qualité de dépuratif, fébrifuge, antianémique et antikwashiokor (Kerharo et Adam, 1974).

- Fruits : pulpe jaune entourant les graines employée comme laxatif

- Ecorces de tronc : purgatif (Malgras, 1992).

- Racines, ce sont presque toujours elles qui entrent dans les préparations. De plus l'amertume de ces préparations est généralement masquée par du sucre ou du miel et on a alors des mellites simples ou composés avec

d'autres espèces actives telles que *Combretum micranthum* G. Don, *Tamarindus indica* L., *Annona senegalensis* Pers., *Burkia africana* Hook, (Kerharo et Adam, 1974). Ses utilisations sont :

- purgatif-diurétique très connu et très estimé dans tout le Sénégal, pour certains guérisseurs c'est une véritable panacée,
- constipation opiniâtre, anuries, dysuries, entéralgie, parasitisme intestinal, lèpre ; œdèmes : maladies vénériennes, bilharzioses, impuissance, stérilité, douleurs rénales, courbatures fébriles (Kerharo et Adam, 1974),
- décoction avec celles de *Nauclea latifolia*, de *Aframosis laxiflora* plus du miel contre les douleurs abdominales et le paludisme ou faire une macération des racines de *Cassia sieberiana* plus du miel (Fané, 2003),
- pour l'impuissance sexuelle faire une décoction des racines de *Cassia sieberiana*, de *Trichilia emetica* plus du sel gemme (Fané, 2003),
- macération de 24h de *Cassia sieberiana*, de *Nauclea latifolia* et de *Trichilia emetica* contre la constipation et les hémorroïdes (Fané, 2003),
- décoction de plusieurs heures des feuilles de *Cassia sieberiana*, de *Diospyros mespiliformis* et de *Crossopteryx febrifuga* pour le traitement de la pneumonie (Fané, 2003),
- la racine est réputée polyvalente en médecine traditionnelle dans la région de Naréna au Mali. IL n'est pas conseillé d'utiliser celle d'un pied poussé sur ou à côté d'une termitière parce qu'elle est très toxique (Adjanohoun et coll., 1981).

✦ *Cassia sieberiana* a fait parti des préparations galéniques de l'Institut National de Recherche sur la Pharmacopée et Médecine Traditionnelle (INRPMT) comme le GASTROSEDAL n°1, 2, 3, et 4 et le DYSENTERAL n°2 (Adjanohoun et coll., 1981).

Autres usages

Le bois est utilisé en cuisine et sert pour la couverture des terrasses indigènes. L'écorce est tannifère (Malgras, 1992).

Les racines sont utilisées comme poison de flèche dans le sud-ouest du Niger. Les fruits sont utilisés comme poison pour les poissons au Nigeria et en Côte d'Ivoire (Maiga et coll., 2005).

2-1-9 Chimie

Feuilles

Des travaux ont signalé dans les tissus l'abondance de l'oxalate de calcium, et de minime quantité d'acide cyanhydrique ; dans les feuilles la présence de dérivés anthraquinoniques (Kerharo et Adam, 1974).

Les composés suivants ont été décelés dans les folioles provenant du Mali :

- Des dérivés anthraquinoniques à fonction carboxylique : rhéine et rhéine-8-glucoside.
- Des dérivés flavonoïdes qui sont des O-flavonolosides parmi lesquels se trouvent de notables quantités de quercitrine et d'isoquercitrine.
- Des leucoanthocyanes probablement la pelargonine ou la peonine.
- Des tanins catéchiques en faible proportion (Duquenois et Anton, 1968).

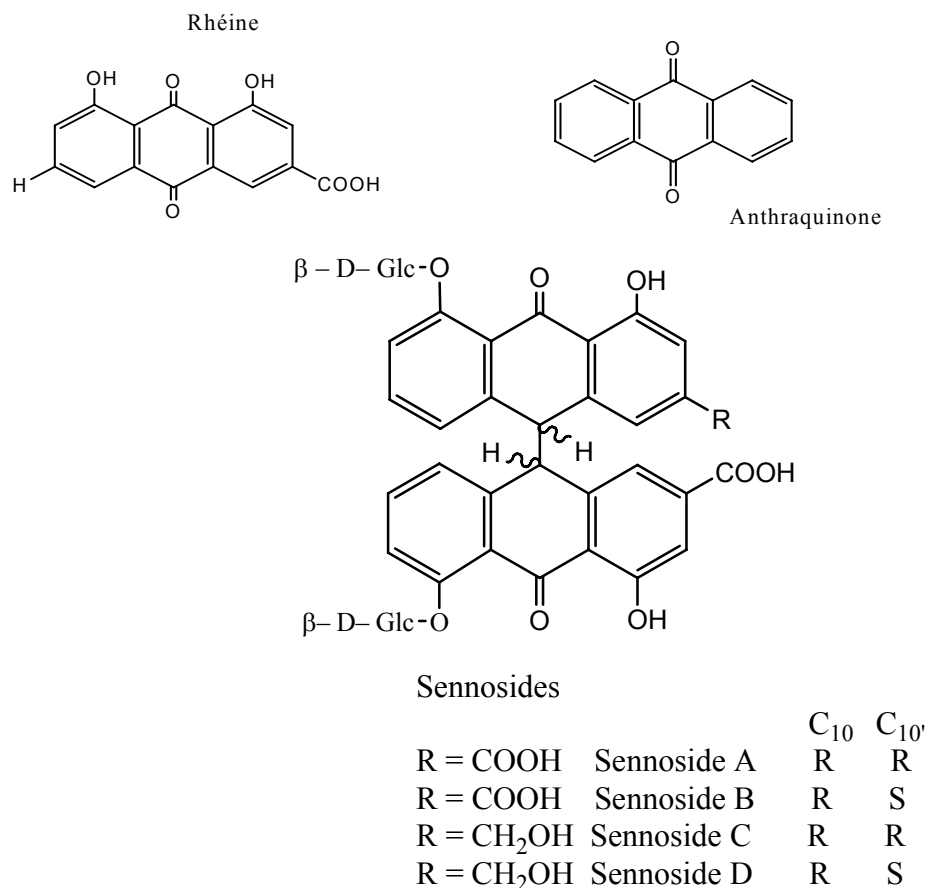
Racines

- L'existence de ces éléments a été signalé (Kerharo et Adam, 1974) :
 - oxalate de calcium
 - mucilage
 - stérols
 - tanins
 - anthraquinones
- En 1996 Taylor-smith en a isolé le β -sitostérol
- Paris et Etchepare (1967) ont trouvé sur l'espèce ivoirienne :
 - des dérivés anthracéniques (0,15 %)
 - tanins catéchiques condensés (12,6 à 16,5%)
 - leucoanthocyanes = leucopélargonidol, épicatechol
 - flavonols voisins (gallate de l'épicatechol et traces de gallocatechol).
- Waterman et coll. (1979) ont isolé de l'extrait MeOH des écorces de racine une molécule appelée (-)-Epiatzelechin. Le lupéol et le sitostérol ont été aussi détectés.

Graines

Les acides gras des huiles des graines de *Cassia sieberiana* comprennent l'acide palmitique 16,4 à 20,1%, l'acide oléique 16,5 à 31,6% et l'acide linoléique 40,9 à 54,0%. Les stérols représentaient 35 à 46 % de la fraction insaponifiable. Elle avait

des niveaux élevés de sitostérol 21,5 à 60,5%, de stigmastérol 21 à 32,1% et campestérol 6,7 à 11,4% dans la fraction stérol (Mireille et Gaydou, 1986).



Les lettres R R et R S représentent l'isomérisie optique des atomes de carbone asymétriques en C₁₀ et C_{10'}.

Figure n°3: Structures de quelques dérivés anthraquinoniques (Duquenois et Anton, 1968).

2-1-10 Pharmacologie

Les folioles sont légèrement purgatives par leurs dérivés anthracéniques et surtout diurétiques par la prédominance des flavonoïdes. Pour les racines Anton et Duquenois (1968) considèrent que les stérols, les mucilages, les nombreux polyphénols catéchiques ajoutent leurs effets à ceux des dérivés rhéniques et des flavonoïdes.

Les extraits de fruits mûrs montrent une certaine activité insecticide et les extraits aqueux de racines de l'espèce nigériane montrent une certaine activité sur les bactéries Gram+ (Kerharo et Adam, 1974).

La partie aérienne a une activité virucide contre une souche clinique d' *Herpes simplex* de type I (SHV-1) et une espèce africaine du virus de la fièvre (ASFV). Les

feuilles et les racines ont une activité purgative attribuée à leur composition en anthraquinones ; à cause de leur richesse en flavonoïdes, les racines sont diurétiques, anti-inflammatoires, antibactériennes et antidiarrhéiques et le Quercitrin en particulier a été signalée comme responsable de l'activité antidiarrhéique (Maiga et coll., 2005). Les flavonoïdes de *Cassia sieberiana* ont intensifié la sécrétion de la bile et ont montré un effet spasmolytique marqué au cours des expériences chez l'animal (Maiga et coll., 2005). Le fruit mûr indique une faible activité insecticide et l'extrait aqueux des racines montre un léger effet antibactérien. Un extrait hétérogène de tanins inhibe l'activité de tumeur responsable de la stimulation de l'ornithine décarboxylase, la synthèse de l'ADN, la production d'hydroperoxyde et la formation d'œdèmes (Maiga et coll., 2005).

La racine est dite toxique à doses élevées. Les espèces de *Cassia* se sont révélées avoir une toxicité aiguë. Les moutons qui ont été nourris avec les feuilles de *Cassia* moururent au bout de 8 heures à plusieurs jours. L'autopsie a montré une hémorragie gastroentérite ; les poumons, les reins et le foie étaient congestionnés (Maiga et coll., 2005).

Fané a trouvé une $DL_{50} = 400 \text{ mg/Kg}$ pour les racines par voie intrapéritonéale et $DI_{50} > 5\text{g/Kg}$ par voie orale. Le décocté a donné 100% de mortalité des lombrics après 72 heures (Fané, 2003).



1- Arbre de *Cassia sieberiana* avec fleurs



2- Fruits de *Cassia sieberiana*

Figure n°4 : Photo du Dr Sergio Giani : 1- Arbre de *Cassia sieberiana* avec fleurs

2-2 Nauclea latifolia Sm.

2-2-1 Systématique

Règne	Végétal
Sous règne	Eucaryotes
Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Gamopétales
Série	Epigynes
Sous série	Isostémones
Ordre	Rubiales
Famille	Rubiaceae
Genre	<i>Nauclea</i>
Espèce	<i>latifolia</i>



Figure n°5 : Fleur de Nauclea latifolia

2-2-2 Synonymes = *Sarcocephalus esculentus* Afzel. Ex Sabine, *Sarcocephalus russeggeri* Kotschy et Schweinf., *Nauclea esculenta* (Afzel. Ex Sabine) Merrill, *Sarcocephalus sassandrae* A.Chev.

2-2-3 Nom vulgaire = Pêcher africain

2-2-4 Noms locaux =

<u>Wolof</u> :	nâdok
<u>Malinké, Bambara</u> :	bari, baro, badi
<u>Malinké, Manding</u> :	bati
<u>Peul, toucouleur</u> :	bauré, bakuré, bakuri, dundunké
<u>Minyanka</u> :	gesayangacige (maux de dents), kasayanga
<u>Senoufo</u> :	cinjejekasan (cuillère de vieille)
<u>Bobo</u> :	samia nyonkuna
<u>Doqon</u> :	ayugu

2-2-5 Habitat

Sous bois des forêts sèches, galeries forestières et savanes boisées en zone soudano-guinéenne, terrains humides en zone soudanienne (Malgras, 1992).

2-2-6 Caractéristiques

C'est un arbuste sarmenteux pouvant atteindre une hauteur de 9 m et un diamètre de tronc de 30 cm. L'écorce est crevassée, fibreuse à tranche rougeâtre.

Les feuilles sont elliptiques ou suborbiculaires.

Les petites fleurs blanches parfumées constituent les glomérules terminaux de 3 à 4 cm de diamètre.

Les fruits sont composés, sphériques, charnus, rouges à maturité, à chair rosée à l'intérieur (Kerharo et Adam, 1974).

2-2-7 Cycle végétatif

L'arbuste garde son feuillage vert toute l'année, fleurit surtout de janvier à mai, fructifie de février à juillet. Les fruits restent assez longtemps sur l'arbuste et sont picorés par les oiseaux qui en disséminent les graines (Malgras, 1992).

2-2-8 Usages

En médecine traditionnelle

Elle entre dans la catégorie des grands médicaments africains (Kerharo et Adam, 1974).

➤ Feuilles

- décocté des feuilles et des racines utilisé comme antientéralgique (colique), vermifuge, diurétique,
- feuilles et racines pour les aménorrhées, la stérilité
- en cataplasme pour les enflures (Kerharo et Adam, 1974).

➤ Sève des tiges feuillées légèrement chauffée :

conjonctivites, plaie du globe oculaire, taie de l'œil (Malgras, 1992).

➤ Fruits :

● réduits en poudre sont efficaces contre le paludisme, la constipation, les insuffisances rénales et la blennorragie (Malgras, 1992).

- utilisés dans le traitement des troubles gynécologiques (Burkill, 1997).

➤ Ecorces de tronc

- décocté d'écorce de tronc, employé fréquemment dans le paludisme et les états fébriles, seul, ou en association synergique avec d'autres végétaux (*Khaya senegalensis*) (Kerharo et Adam, 1974),

- Séchées et réduites en poudre : ictère, paludisme, constipation, blennorragie (Malgras, 1992),
- pilées et mises dans l'eau : gouttes auriculaires en cas d'otite (Malgras, 1992),
- macérées, en potion contre la fièvre (Malgras, 1992),
- bouillies : purgatif (Malgras, 1992).

➤ Racines

- mâchées : contre maux de dents (Malgras, 1992)
- lavées et nettoyées puis mises dans une bouteille : soins du foie (Malgras, 1992),
- macérées et mêlées au miel : troubles gastro-intestinaux, constipation, indigestion,
- cuites sous les cendres chaudes et nettoyées : en pommade contre la taie de l'œil (Malgras, 1992).
- décoction avec 5 à 6 l d'eau des racines de *Nauclea latifolia*, feuilles de *Mitragyna inermis*, feuilles de *Trichilia roka* ou macéré des racines de *Nauclea latifolia* plus quelques racines de *Cassia sieberiana* plus du miel : paludisme, douleurs abdominales (Fané, 2003),

➤ La macération des feuilles, écorces de tronc, racines et fruits est utilisée dans le traitement des hémorroïdes (Adjanooun et coll., 1981).

Cette *rubiaceae* connaît une réputation populaire à Sikasso comme ailleurs, dans les traitements du paludisme, troubles gastro-intestinaux, helminthiase etc.

Feuilles, écorces du tronc, racines et fruits parfois, sont utilisés soit en macération, soit en décoction, ou sous d'autres formes, en boisson, bain de vapeurs, bain total et en application locale. Elle est anti-hémorroïdaire, anti-inflammatoire et antisyphilitique. Elle est employée seule ou associée à d'autres plantes de cette région (Adjanooun et coll., 1981).

Autres usages

Les feuilles très épaisses peuvent servir de cuillères improvisées et les fruits sont comestibles mais médiocres (Malgras, 1992). Les feuilles sont utilisées en médecine vétérinaire au Ghana (Burkill, 1997).

2-2-9 Chimie

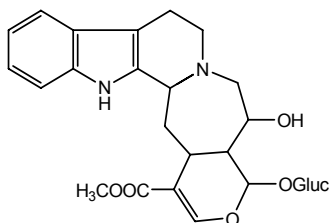
En 1939 un alcaloïde a été retrouvé et, en outre une matière colorante odorante fluorescente. En 1963, à partir des racines provenant de Guinée portugaise un

alcaloïde a été isolé (Kerharo et Adam, 1974). Les déterminations physiques et chimiques amenèrent à penser qu'il était de nature indolique. Outre l'alcaloïde, ont été isolés également une quinone et de la 7-hydrocoumarine ou ombelliférone. Les extraits lipidiques de la drogue étaient très riches en stéroïdes tel que le β sitostérol. Les tanins catéchiques étaient également présents (Kerharo et Adam, 1974).

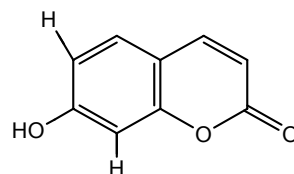
Sur la même espèce au Nigeria, les hétérosides n'ont pas pu être décelés tandis que des tests positifs ont été obtenus pour la présence d'alcaloïdes, tanins, saponosides, mais négatifs pour les flavonoïdes. Une étude effectuée également au Congo a montré pour les feuilles, écorces et racines, la présence plus ou moins douteuse d'alcaloïdes et celle très nette, de saponosides, singulièrement dans les racines. Ces mêmes organes donnèrent des tests négatifs pour les flavonoïdes, tanins, quinones, glucosides cyanogénétiques (Kerharo et Adam, 1974).

Une concentration d'alcaloïde de 0,8% a été reportée pour les feuilles (Burkill, 1997).

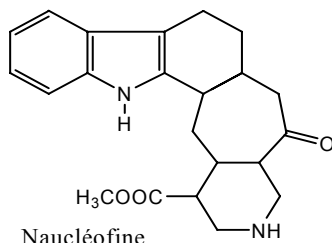
Trois glucoalcaloïdes : la cadambine, la 3α dihydrocadambine, la strictosamide sont présents dans tous les organes. En plus nous avons dans les feuilles l'angustine, la naufoline, la nauléofoline et la nauléchine, dans les écorces de tronc la décarbométhoxynauléchine, la nauléatine, la naufoline, la nauléidinal et l'épi 19 nauléidinal, la nauléfine et dans les racines l'angustine, l'angustoline, la nauléfine, la nauléatine, la nauléidinal, l'épi-19-nauléidinal (Traoré, 1999).



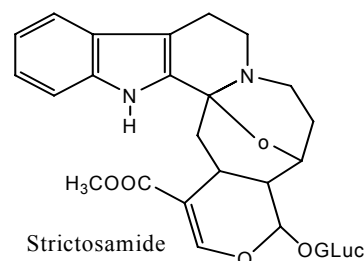
3 α dihydrocadambine



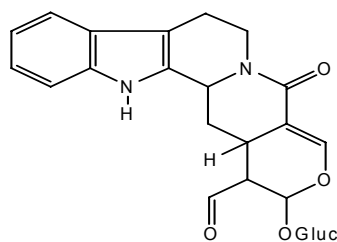
Ombelliférone



Nauléofoline



Strictosamide



Cadambine

Figure IV : Structures de quelques alcaloïdes isolés de *Nauclea latifolia*.

2-2-10 Pharmacologie

L'extrait aqueux de feuilles et d'écorces de *Nauclea latifolia* du Nigéria révèle un pouvoir hypothermisant réel. Chez le cobaye, l'injection intrapéritonéale de 6g/Kg de drogue déclenche une baisse de température rectale de 2° persistant plusieurs heures. Les animaux soumis au traitement présentent de la torpeur, mais pas de catatonie (Kerharo et Adam, 1974).

L'extrait aqueux de feuilles et celui d'écorces injectés au chien ne provoquent, même à forte dose, ni altération des réflexes sino-carotidiens, ni modification de l'excitabilité du pneumogastrique cardiaque, ni altération de la réaction tensive à l'adrénaline (Kerharo et Adam, 1974).

Des tests positifs ont été obtenus pour l'action cardiotoxique et l'action cardiotonique et pour la toxicité des extraits d'écorce (Kerharo et Adam, 1974). Au Nigéria, l'extrait éthanolique des écorces de racines a montré 50% de mortalité avec 300 mg/kg et 100% avec 400 mg/kg (Kerharo et Adam, 1974).

Les alcaloïdes totaux ont présenté 90% de cytotoxicité à 25 µg/ml, (Traoré, 1999).

Les extraits aqueux des feuilles du synonyme *Nauclea esculenta* Merr., révèlent expérimentalement des propriétés anticancéreuses vis à vis des tumeurs transplantables du sarcome 180 et du carcinome de poumon de Lewis. Dans le premier cas, les réductions de tumeur constatées chez les animaux traités sont de 43% dans le second cas de 53% (Kerharo et Adam, 1974).

Une étude réalisée au Burkina Faso a montré que l'extrait hydrométhanolique des feuilles possédait une légère activité inhibitrice sur la croissance de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella flexneri*. La CMI était de 1 et 3 mg/ml. Les alcaloïdes totaux ont donné la meilleure activité avec une CMI comprise entre 0,5 et 1 mg/ml (Traoré, 1999).

Toujours dans ce même pays, il a été mis en évidence l'activité inhibitrice des écorces de racines sur *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella flexneri*.

La CMI était de 1 et 2 mg/ml et pour les alcaloïdes totaux 0,1 et 0,5 mg/ml (Traoré, 1999).

L'effet hépatoprotecteur sur le rat intoxiqué par le tétrachlorure de carbone a été retrouvé avec l'extrait éthanolique des racines (Traoré, 1999).

L'activité antipaludique de *Nauclea latifolia* a été décrite par plusieurs auteurs : en effet Benoit-Vical et coll. en 1998 (rapporté par Traoré, 1999) ont testé le décocté aqueux des écorces de tronc ainsi que de celui des racines sur deux souches de *Plasmodium falciparum* maintenues en culture pendant 24 et 72 heures. Les CI_{50} étaient respectivement comprises entre 3-7 $\mu\text{g/ml}$ et 1-4 $\mu\text{g/ml}$ pour les écorces de tronc, 0,9-3,8 $\mu\text{g/ml}$ et 0,6-2,0 $\mu\text{g/ml}$ pour les racines.

Au Togo, Gbeassor et coll. (1989) toujours d'après Traoré en 1999 ont mis en évidence l'activité inhibitrice du décocté aqueux des racines sur la maturation des trophozoïtes de *Plasmodium falciparum* en schizontes au bout de 24 h. La CI_{50} était de 22 $\mu\text{g/ml}$.

Au Mali il a été obtenu pour l'extrait aqueux des écorces de tronc une $CI_{50} > 500$ $\mu\text{g/ml}$ pour les souches 3D7 et W2, pour l'extrait hydrométhanolique une CI_{50} comprise entre 250 et 500 $\mu\text{g/ml}$ pour les mêmes souches. Une CI_{50} comprise entre 5,46 et 6,42 $\mu\text{g/ml}$ pour W2 ; 5,41 et 5,46 pour 3D7 a été retrouvée pour les alcaloïdes totaux (Traoré, 1999).

L'activité antiplasmodiale contre la souche chlororésistante FcB1 et la cytotoxicité de l'extrait éthanolique de 33 plantes utilisées dans le traitement traditionnel du paludisme ont été déterminées. *Nauclea latifolia* a fait partie des cinq plantes qui ont montré une bonne activité antiplasmodiale ($CI_{50} = 2,3-13,7$ $\mu\text{g/ml}$) et une légère toxicité (Zihiri et coll., 2005).



Figure n°6 : Fruit de Nauclea latifolia



Figure n°7 : Feuilles et fruits de Nauclea latifolia

2-3 Ostryoderris stuhlmannii (Taub) Dunn.

2-3-1 Systématique

Règne	Végétal
Sous règne	Eucaryote pluricellulaire
Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Dialypétales
Série	Caliciflores
Sous série	Diplo-méristémones
Ordre	Léguminosales
Famille	<i>Fabaceae</i> , synonyme : <i>Papilionaceae</i>
Genre	<i>Xeroderris</i>
Espèce	<i>stuhlmannii</i>

2-3-2 Synonymes

Ostryoderris chevalieri Dunn.

Deguelia stuhlmannii Taub

Xeroderris chevalieri (Dunn) G.Roberty

Lonchocarpus argenta A.chev.

Xeroderris stuhlmannii (Taub) Mendonça & EP Sousa (*Fabaceae* ou *Papilionaceae*)

2-3-3 Noms locaux

Bambara : muso sana, mâsarin génu, Kungodugaranin, fugu

Manding, Socé: sâtâdo, sâtâkiiro

Malinké : bébé, mugioro

Minyanka: Kalajege

Senoufo: Kalajige, Kalajege

Bwa : funja, jira bwamene

Peul, Toucouleur : dani rameji, danéranéi, banidanewi, banidaney
(=baniblanc)

Khasonké : dianbalaka

Songhai : atchokoi

Baulé : kamangodui

<u>Hausa</u> :	chajini
<u>Wolof</u> :	ber
<u>Diola</u> :	bâgokab
<u>Baïnouk</u> :	bâgo kabu
<u>Bassari</u> :	amédé
<u>Yoruba</u> :	èrù

2-3-4 Caractéristiques

C'est un petit arbre de 10 à 12m, à fût droit, et cime ouverte et allongée. L'écorce grise claire est écailleuse.

Les feuilles sont alternes, imparipennées. Elles sont disposées en bouquets dressés au sommet de rameaux épais. Elles sont constituées de 9 à 15 folioles de 10 sur 4,5 cm, asymétriques, arrondies ou subcordées à la base, avec 5 à 7 paires de nervures latérales saillantes à la face inférieure. Les fleurs sont blanches et disposées en panicules. Les fruits sont des gousses oblongues, plates, vert pâle pendant la maturation, brun foncé à maturité, glabres et contiennent une ou deux graines en forme de haricot (Kerharo et Adam, 1974).

2-3-5 Habitat

Il est peu commun et disséminé en forêts claires ou les savanes boisées soudano-guinéennes. Il est souvent retrouvé sur les sols rocheux. (Malgras, 1992).

2-3-6 Cycle végétatif

Les fleurs apparaissent de février à avril alors que l'arbre est défeuillé, les fruits à partir de Mars.

2-3-7 Usages

En médecine traditionnelle

- Racines : elles ont une amertume prononcée et seraient violemment émétiques (Kerharo et Adam, 1974),
 - le décocté et le macéré sont utilisés comme vermifuge et fébrifuge actifs en basse Casamance mais le dosage est délicat (Kerharo et Adam, 1974).
 - les racines et écorces de tronc macérées sont utilisées dans l'ictère, les nausées, parasitoses intestinales (Malgras, 1992).
- Ecorces de tronc : elles sont très utilisées dans la pharmacopée sénégalaise.

- en association avec *Pterocarpus erinaceus*, *Acacia macrostachya* et *Lannea acida*, elles sont purgatives et antidysentériques (Kerharo et Adam, 1974).
 - elles sont également utilisées en décoction (potion) dans la fièvre bilieuse hémogloburique (Malgras, 1992).
 - remède préventif de maladies spécifiques : laver les enfants avec un décocté d'écorces les empêche de tomber malade (Epelboin, 1983).
 - macéré d'écorces de quatre espèces différentes : *Erythrina senegalensis*, *Xeroderris stuhlmannii*, *Faidherbia albida*, *Sterculia setigara* : traitement d'affection pulmonaire (Epelboin, 1983).
- Rameaux feuillus
- en décoction sont employés dans l'ictère, le paludisme, les douleurs lombaires, la fièvre, la blennorragie, les dysenteries, les vertiges, le traitement des œdèmes et comme diurétiques (Malgras, 1992).
- Feuilles
- en décoction sont purgatives (Malgras, 1992).
 - Les feuilles et l'écorce de tronc sont utilisées dans le traitement des plaies dans la région du Mandé au Mali (Diallo, 2000).

Autres usages

Charpente lourde et menuiserie extérieure, parquets, planchers, fonds de wagons et de camions, ébénisterie, manches d'outils, articles de sport, ustensiles agricoles, placages et contreplaqués, aménagement et décoration intérieure, brin d'allumettes, poteaux, pilotis, sculpture.

2-4-8 Chimie

Il a été obtenu à partir de l'écorce de racine de la plante récoltée en Côte d'Ivoire une masse visqueuse, incolore, brunissant en quelques heures à l'air et d'odeur vireuse. Après avoir réalisé l'analyse élémentaire ils proposèrent pour ce corps la formule $C_{15}H_{22}O_2N_2$. Leurs conclusions étaient en faveur de la présence dans l'écorce d'un alcaloïde ou d'un complexe de nature alcaloïdique qui conditionne vraisemblablement l'activité de la drogue.

Mais les tests réalisés sur l'espèce de Tanzanie pour la présence d'alcaloïdes, de tanins, de saponosides ont donné des résultats négatifs (Kerharo et Adam, 1974). L'extrait aqueux des feuilles a donné 41% de carbohydrates à 50°C et 39% à 100°C (Diallo, 2000).

Tableau IV: Pourcentage de polysaccharides dans les feuilles de *Ostryoderris stuhlmannii* (Diallo, 2000).

	50°C	100°C
Carbohydrates (%)	41	39
Arabinose	3	3
Rhamnose	40	36
Fucose	0	0
Xylose	0	1
Mannose	0	1
Galactose	16	16
Glucose	5	6
Acide glucuronique	0	0
Acide galacturonique	36	37

2-4-9 Pharmacologie

Un certain nombre de tests biologiques ont été réalisés sur les extraits dichlorométhanique, méthanolique, et aqueux des feuilles de *Ostryoderris stuhlmannii*.

Ainsi les extraits à la dose de 500 ppm ont montré une activité larvicide négative sur les larves de *Aedes aegypti*, *Anopheles gambia* et *Culex quinquefasciatus*.

Pour l'activité antioxydante l'extrait méthanolique a donné une réaction positive avec le β carotène et négative avec le DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl).

L'activité molluscicide a été positive sur *Biomphalaria glabrata*.

Le digesté a montré un ICH_{50} de 80 μ g/ml et le décocté 25 μ g/ml dans le test de fixation du complément (Diallo, 2000).



Figure 8a



Figure 8b

Figure n°8a et 8b : Branches feuillées de *Ostryoderris stuhlmannii*

2-4 *Pseudocedrela kotschy* (Schweimf.) Harms

2-4-1 Systematique

Règne	Végétal
Sous règne	Eucaryotes
Embranchement	Spermatophytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Dialypétales
Série	Disciflores
Sous série	Diplostémones
Ordre	Térébenthinées
Famille	Meliaceae
Genre	<i>Pseudocedrela</i>
Espèce	<i>kotschy</i>

2-4-2 Synonymes = *Cedrela kotschy* Schweinf.

Pseudocedrela chevalieri C.DC.

2-4-3 Noms vulgaires = anglais : dry zone cedar, hard cedar - mahogany

2-4-4 Noms locaux

<u>Anglais</u> :	dry zone cedar ; hard cedar-mahogany
<u>Bambara</u> :	zêzâ, zêga, lôbo, zéléza, sensanfin, sinzan, lombo
<u>Manding</u> :	daliiro
<u>Malinké</u> :	sinzan, selinsa, zezalompô
<u>Minyanka</u> :	zaza, zega
<u>Senoufo</u> :	surunyumpee
<u>Bwa</u> :	mucire

2-4-4 Habitat

Il est irrégulièrement repartit dans les savanes arbustives ou boisées soudaniennes. Là où il existe, il forme des peuplements du fait de son aptitude à drageonner. (Kerharo et Adam, 1974)

2-5-5 Caractéristiques

C'est un arbre long de 10 à 12 m à fût droit, cylindrique, à cime ovoïde, allongée, peu développée. L'écorce est grisâtre et fissurée.

Les feuilles sont composées et regroupées vers l'extrémité des rameaux.

Le rachis long de 20 à 25 cm porte 6 à 8 paires de folioles ovales oblongues, asymétriques, dentées et irrégulièrement ondulées.

Les fleurs sont blanches, parfumées et pubérulentes à pédicelle de 4 mm, calice de 1 mm à 5 petits lobes, à corolle tordue de 2,5 mm et à colonne staminale de 2,5 mm.

Les fruits sont constitués par des capsules dressées, oblancéolées s'ouvrant au sommet en 5 valves.

Les graines, avec une aile terminale de 6cm de long sont attachées sur un axe de 5 angles (Kerharo et Adam, 1974).

2-4-6 Cycle végétatif

Petites fleurs odorantes de février à avril, fructifie de février à juillet, les fruits restent longtemps sur l'arbre (Malgras, 1992).

2-4-7 Usages

En médecine traditionnelle

➤ Feuilles

- En décoction (inhalation, lotion de la tête) : adénite cervicale (Malgras, 1992).

➤ Rameaux feuillus (avec racines ou écorces de tronc)

- En décoction ; ictère, maux de ventre, syphilis, hémorroïdes, prolapsus rectal (Malgras, 1992).

➤ Ecorces

Elles doivent être utilisées avec prudence car étant considérées comme toxiques.

- En infusion (usage délicat) elles entrent dans le traitement des maux d'estomac (Malgras, 1992).

- Le macéré est recommandé chez les Manding du Niani pour le traitement externe du pian et des chancres syphilitiques. Il est aussi employé mais rarement, par voie interne pour les états fébriles (Kerharo et Adam, 1974).

➤ Racines

- Réduites en poudre : indigestion, maux de ventre, constipation, ballonnement du ventre, syphilis, purgatives, diurétiques, calmant des douleurs intestinales (Malgras, 1992).
- Macérées (bain et boisson) : onchocercose, syphilis (Malgras, 1992).
- écorce : aphrodisiaque et puissant diurétique (Burkill, 1997).

Autres usages

Le bois est facile à travailler et de meilleure qualité dans la menuiserie.

2-4-8 Chimie

Les écorces étudiées par Moyse –Mignon (Kerharo et Adam, 1974) ne renferme pas d'alcaloïdes, mais un principe amer non azoté au taux de 1%, dénommé pseudocedrelina. La pseudocedrelina, voisin de la caïlcédrina, présente les caractères d'une lactone non saturée à fonction phénolique, possédant des groupements hydroxyle et méthoxyle.

L'écorce renferme en outre 8,5% de matières minérales, 14,6% de tanins, une saponine et 1% de substances lipidiques (Kerharo et Adam, 1974).

2-4-9 Pharmacologie

Les essais pharmacodynamiques du même auteur ont montré (Kerharo et Adam, 1974):

- Une toxicité vis à vis des poissons rouges (*Carassius aurantius* L.) : 3g de poudre d'écorce /l d'eau entraîne la mort au bout d'une heure, une dose moins forte entraîne action stupéfiante. Cette action serait due à la saponine.
- Une toxicité sur les paramécies : à la concentration de 10^{-4} la pseudocedrelina est toxique pour les paramécies.

- Une non toxicité de pseudocedreline par voie IV à la dose de 0,01g/Kg chez le chien, on constate seulement une légère hypotension.
- Une action hypothermisante particulièrement nette chez le cobaye en état d'hyperthermie expérimentale pouvant atteindre un abaissement de la température de 2 à 3°C par rapport au témoin avec une dose sous- cutanée ou intrapéritonéale de 0,05g/Kg. Cette dernière propriété semble justifier dans une certaine mesure l'emploi de ces écorces comme fébrifuge. L'action antipaludique proprement dite des extraits des écorces de tiges n'a pu être mise en évidence dans le paludisme expérimental à *Plasmodium gallinaceum* du poussin.



Figure 9a : Branche feuillée avec fruit et tronc de *Pseudocedrela kotschy*



Figure 9b : Feuilles et fleurs de *Pseudocedrela kotschy*

2-5 Trichilia emetica (spp suberosa) J.J. de Wilde.

2-5-1 Systématique

Règne	Végétal
Sous règne	Eucaryotes
Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Dialypétales
Série	Disciflores
Sous série	Diplostémones
Ordre	Térébenthinées
Famille	Meliaceae
Genre	<i>Trichilia</i>
Espèce	<i>emetica</i>

2-5-2 Synonymes = *Elcaja roka* Forsk.

Trichilia roka (Forsk.) Chiov.

2-5-3 Nom vulgaire = Mafouraine ; Anglais : roka ; mafura

2-5-4 Noms vernaculaires :

Wolof : ferhen, faxen

Serer : ngotakoy (Berhaut)

Malinké, bambara : flofinzâ, fulafinzâ, wara tigé, sensanjè, solafinzan, waratiga, sulafinzan

Peul, toucouleur : budéyel, garuiwâdu, kérenduza

Minyanka : sigi khugo

Senoufo : sigi khugo, surukhugo (sege gungi)

Bobo : tinanku

2-5-5 Habitat

Il est assez commun dans les savanes boisées et arbustives soudaniennes (Kheraro et Adam, 1974) surtout dans les Saloum, la haute et moyenne Casamance, le Sénégal oriental.

2-5-6 Caractéristiques

C'est un petit arbre de 5 à 7 m à fût droit et grêle, à écorce ligneuse noirâtre, profondément fissurée et striée. Les branches sont contournées.

Les feuilles sont alternes, imparipennées. Le rachis atteint 15 cm avec 4 à 7 paires de folioles, oblongues, elliptiques. Les panicules sont courtes et axillaires et sont de 7cm.

Les fleurs sont verdâtres avec des sépales de 10mm.

Les fruits sont représentés par des capsules sphériques rouges vif à maturité.

2-5-7 Cycle végétatif

L'arbre fleurit de janvier en juin, le plus souvent avant le feuillage nouveau, les fruits sont mûrs de février à juin (Malgras, 1992).

2-5-8 Usages

En médecine traditionnelle : elle est de loin la plus utilisée en médecine traditionnelle (Malgras, 1992)

➤ Feuilles

- bouillies : gale ; (bain et boisson) : paludisme ; (prise avec un œuf et de l'eau) : soins des enfants chétifs (Malgras, 1992)
- infusion (bain) : hypertension (Malgras, 1992)
- décoction de feuilles ou de racines de *Trichilia roka* + feuilles de *Nauclea latifolia* + feuilles de *Anogeissus leiocarpus* + feuilles de *Mitragyna inermis* contre le paludisme (Fané,2003).
- en décoction seules contre l'ulcère gastrique et la fièvre (Fané,2003).

➤ Rameaux feuillus (Malgras, 1992)

- fibres des rameaux (frottées) : soin des femmes qui viennent d'accoucher
- en décoction : affections intestinales, polyurie, ankylostomes, affections buccales des enfants

➤ Fruits

- diurétique (Malgras, 1992).

➤ Ecorces de tronc

Les propriétés émético-cathartiques de l'écorce sont bien connues et il est évident qu'une drogue manifestant d'une façon aussi nette une activité doublement caractéristique ne peut qu'être très employée (Kerharo et Adam, 1974).

Elle a les propriétés antilépreuse et antisyphilitique, émétique, antigonococcique, dépuratif, vermifuge, et est utilisée comme contrepoison (écorces de tronc et de racines). Elle est également tonique, eupnéique, stimulant des sécrétions bronchiques et même antiépileptique. Les modes d'administration mis en œuvre sont variables. Avec les mêmes drogues (écorces de tronc et de racine) viennent les indications suivantes (Kerharo et Adam, 1974):

- Affections sous la dépendance de l'estomac, de l'intestin, et des organes abdominaux : gastrites, hépatites, dyspepsie, météorisme
 - Aménorrhées
 - Stérilités (dans le traitement d'attaque destiné à rendre la femme apte à procréer après l'avoir débarrassé ainsi, croît-on de tout obstacle contraceptif).
- les écorces de *Trichilia roka* en association avec celles de *Fagara xanthoxyloïdes* et de *Securidaca longepedunculata* sont utilisées dans le traitement des hémorroïdes et du prolapsus rectal (Fané, 2003).
- Racines, dangereuses, peuvent être mortelles à dose trop forte, à utiliser à faible dose (Malgras, 1992) :
 - raclées : aménorrhée,
 - broyées : cirrhose du foie ; (avec fiel d'animal) : onchocercose
 - pilées et réduites en poudre : ascaris, maux de ventre, règles douloureuses ; (poudre dans eau tiède) : contre vomissement,
 - fermentées et mélangées au miel : asthme,
 - concassées et mêlées au lait frais : purgatives
 - écorces des racines macérées dans le lait : contre les empoisonnements,
 - bouillies : fébrifuges, purgatives,
 - en décoction : contre les anguillules (Malgras, 1992).
 - associées à celles de *Cussonia barteri* et à la potasse indigène, réduites en poudre : contre empoisonnement à raison de une cuillère à café délayée dans du lait pour provoquer le vomissement (Adjanooum et coll., 1981).
 - en décoction avec les racines de *Cassia alata* plus du citron dans le traitement de l'aménorrhée, ce traitement peut provoquer des diarrhées et

vomissements qui seront corrigés respectivement par les feuilles de *Euphorbia hirta* et de *Guiera senegalensis* (Fané, 2003).

Autres usages

Les wolofs accordent à cette plante des vertus magiques. C'est ainsi que la poudre de feuilles est souvent diluée dans le sang sacrificiel des animaux, tandis que la racine entre dans la composition des eaux lustrales et des drogues utilisées par les exorciseurs (Kheraro et Adam, 1974).

Les graines fournissent une huile utilisée en savonnerie. Le tourteau est toxique.

2-5-9 Chimie

Dans les écorces de racine, un principe amer analogue à la caillédrine a été trouvé (Kerharo et Adam, 1974).

Les graines renferment 50 à 68 % d'une matière grasse concrète connue sous le nom d'huile de mafouraine utilisée en stéarinerie et en savonnerie. Les pourcentages d'acides gras donnés respectivement pour la graine et l'arille (enveloppe souvent charnue recouvrant plus ou moins complètement la graine) de l'échantillon de l'Afrique occidentale sont = Acide palmitique 65,8% et 48,2% ; oleique 22,2 30,2% ; linoléique 8,2 et 15,2% (Kerharo et Adam, 1974). L'essai sur l'échantillon de l'Afrique de l'Est a donné 64% d'huile (Burkill, 1997).

Les écorces de racine et de tronc contiennent une résine auquel sont attribuées les actions pharmacodynamiques et l'amertume. L'infusé contient 6,82% de tanin. Les alcaloïdes et les glycosides sont absents (Burkill, 1997).

Une étude de la valeur nutritionnelle des plantes sauvages indigènes au Malawi a montré un taux élevé de protéines (17%) dans *Trichilia emetica* (Diallo et coll., 2003). Plusieurs types de limonoïdes qui constituent les métabolites secondaires et appelés trichilins ont été isolés de *Trichilia emetica* parmi lesquels nous avons : nymania 1, Tr-B, drageana 4, trichilin A, rohituka 3, seco-A-protolimonoïde (Gunatilaka et coll., 1998).

Dans les tableaux ci-dessous sont représentées les valeurs des monosaccharides retrouvés dans différents extraits des feuilles de *Trichilia emetica* par Diallo et coll. en 2003.

Tableau V: Composition et % en monosaccharides des polymères de *Trichilia emetica* (Diallo et coll., 2003).

Echantillon	%Polym	Ara	Rha	Xyl	Man	Gal	Glc	GlcA	GalA
Te50									
Extrait brute	43	31	10	0	1	42	3	8	5
Neutre	54	1	3	2	25	40	28	0	1
Acide 1	45	24	14	3	1	44	2	7	5
Acide 2	49	20	15	0	0	36	3	14	12
Te100									
Extrait brute	39	25	8	2	4	28	6	6	21
Neutre	78	20	7	3	28	12	24	0	6
Acide 1	95	37	5	1	2	44	2	5	4
Acide 2	88	28	9	0	1	31	2,5	8	20
Acide 3	65	22	10	1	1	27	2	8	29
Acide 4	58	14	15	1	1	15	3	4	47
Acide 5	13	15	9	3	5	34	25	0	9

L'hydrolyse partielle en présence d'acide oxalique diminue les teneurs de certains monosaccharides comme l'arabinose, le xylose, l'acide glucuronique.

Tableau VI: Composition en monosaccharides des fractions après hydrolyse partielle (Diallo et coll., 2003).

Echantillon	Ara	Rha	Xyl	Man	Gal	Glc	GlcA	GalA
Te 50								
Acide 1	2	9	0	1	66	1	12	9
Te100								
Neutre	0	14	2	31	14	28	0	11
Acide 1	14	4	0	2	78	2	0	0
Acide 2	8	6	0	0	58	3	0	25
Acide 3	1	5	0	1	42	2	8	41
Acide 4	1	15	0	1	22	3	0	57

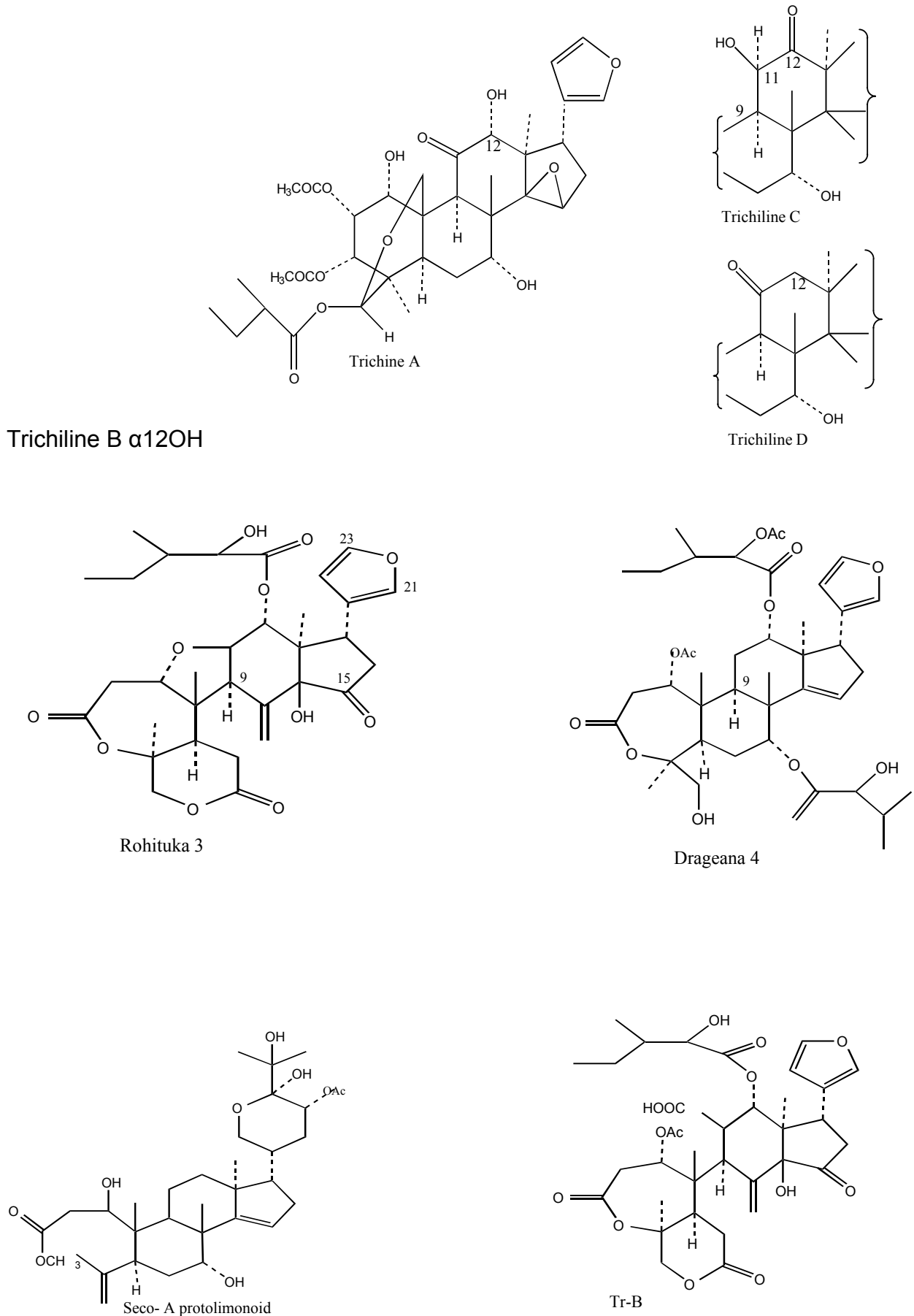


Figure n°10 : Structures des composés isolés (Gunatilaka et coll., 1998).

2-5-10 Pharmacologie

La graine est éméto-cathartique et de nombreux auteurs ont signalé la toxicité des tourteaux pour le bétail. Le décocté d'écorce et la matière grasse concrète des graines ne sont pas toxiques (Kheraro et Adam, 1974).

La teinture des feuilles au 1/5 dans l'alcool 70% dilué au 1/2 à la dose de 5 ml produit dans de nombreux cas la mort par œdème aigu du poumon chez les cobayes (Kheraro et Adam, 1974).

Les extraits éthanoliques des graines de *Trichilia roka* ont montré de très bons résultats dans la lutte contre *Spodoptera frugiperda* et d'autres insectes non spécifiés (Diallo et coll., 2003).

Les séries de limonoïdes appelées trichilines ont été isolées de *Trichilia roka* et ont montré une activité insecticide contre *Spodoptera eridenin* et *Epilachra varivestis* qui est un scarabée du haricot mexicain (Diallo et coll., 2003).

L'apo-euphol limonoïde sendanin a été identifié dans les fruits frais de *Trichilia roka* et a montré une inhibition de la croissance sur 4 lépidoptères nuisibles du coton. Les DE₅₀ ont été de 9 ppm, 55 ppm, 60 ppm et 11 ppm respectivement contre *Pectinophora frugiperda*, *Heliothis zea*, *Heliothis virescens* et *Spodoptera frugiperda*. La DL₉₅ a été de 200 ppm contre *Pectinophora gossypiella* (Diallo et coll., 2003).

L'évaluation de l'activité antipaludique :

L'extrait méthanolique des feuilles a montré un IC₅₀ de 2,5 µg/ml contre Dd2 et 17,5 µg/ml contre 3D7 (Dd2 : souche chloroquino sensible et 3D7 : souche chloroquino résistant).

L'extrait méthanolique de l'écorce de tronc a montré un IC₅₀ de 8,5 µg/ml contre 3D7 et 200 µg/ml contre Dd2 au Soudan. Une étude similaire a été effectuée sur 4 plantes maliennes dont *Trichilia emetica* et les extraits aqueux des feuilles ont donné un IC₅₀ > 500 µg/ml sur chacune des souches et les extraits hydro-méthanoliques des feuilles ont donné un IC₅₀ > 250 µg/ml sur les souches 3D7 et W₂. Le test de cytotoxicité a été positif (Traoré, 1999).

Les extraits éthanolique et aqueux à la dose de 5 µg/ml a donné 22% et 89% d'inhibition de la synthèse des prostaglandines respectivement pour les extraits aqueux et éthanolique (Diallo et coll., 2003).

Le décocté à 10% des racines de *Trichilia emetica* a été testé chez les rats après induction de la fièvre par administration d'une suspension de 30% de levures dans

l'eau physiologique. 5 h après l'injection les doses de 1; 0,5 et 0,25 ont entraîné une réduction significative de l'hyperthermie avec des résultats comparables à ceux du lot témoin (Sanogo et coll., 2001).

Les extraits de *Trichilia emetica* ont été testés pour leur activité hépatoprotectrice *in vivo* sur le dommage causé par administration intra péritonéale de la solution CCl₄ chez les rats, l'activité antibactérienne et la toxicité. Les substances polyphénoliques ont été retrouvées dans les extraits aqueux et les limonoïdes dans la fraction diéthyl éther. Ces dernières sont considérées comme responsables de la bonne activité antibactérienne. L'activité hépatoprotectrice a été significative à la dose de 1000 µg/ml à la fois sur la membrane plasmique et la fonction mitochondriale en comparaison à la silymarine utilisé comme référence. Ces activités pourraient s'expliquer par la présence des polyphénols ou des limonoïdes. Les extraits n'ont pas montré de toxicité (Germano et coll., 2005).

Le digesté des feuilles a montré une activité anticomplémentaire avec un ICH₅₀ de 45 µg/ml. Le décocté a un ICH₅₀ 35 µg/ml. Après fractionnement et purification la fraction acide 4 du décocté a été la plus active avec un ICH₅₀ < 15 µg/ml suivie de la fraction acide 1 du digesté avec un ICH₅₀ de 34 µg/ml et la fraction neutre du décocté avec 52 µg/ml. Après une hydrolyse partielle, les activités des fractions acide 1, 2, 3, et 4 ont diminué. L' ICH₅₀ de la fraction acide 4 a été 95 µg/ml. Les études structurales ont montré que la fraction la plus active était une pectine de la rhamnogalacturonane de type I avec des chaînes latérales de l'arabinogalactane de type II (Diallo et coll., 2003).



Figure n°11 : Feuilles de *Trichilia emetica*



Figure n°12 : Tronc ramifié de *Trichilia emetica*



Figure n°13 : *Trichilia emetica*

3 Rappel sur les activités biologiques

3-1 Activité antioxydante

3-1-1 Généralités

L'oxygène est l'accepteur terminal d'électrons au cours de la respiration cellulaire des organismes aérobies. Dans l'organisme absorbé au niveau des alvéoles pulmonaires il est transporté par l'hémoglobine au niveau des organes où il diffuse dans les mitochondries (Allain, 1996).

Il assure grâce à des enzymes, l'oxydation de divers substrats endogènes : les phospholipides des membranes cellulaires, les protéines, l'ADN. Cette oxydation conduit à la formation radicaux libres ou espèces réactives oxygénées (ERO).

La formation des ERO est un processus tout à fait naturel et joue un rôle essentiel dans l'organisme : efficacité de l'apoptose, prolifération cellulaire normale, régulation de la pression sanguine, état redox normal pour l'expression des gènes, etc. (Rousseau, 2004).

Mais ces ERO peuvent causer des dommages à l'organisme, en effet en cas de stress entraînant un défaut de régularisation de l'oxydation, de conditions environnementales ou de déséquilibre alimentaire ils provoquent des désorganisations cellulaires parfois irréversibles entraînant la mort des cellules (Rolland, 2004).

Cela peut conduire à l'apparition de nombreuses pathologies telles que les maladies inflammatoires, l'athérosclérose, l'ischémie cérébrale, le sida et le cancer (Diallo et coll., 2001).

Les radicaux libres se définissent comme tout atome ou molécule, neutre ou ionisée, comportant au moins un électron célibataire dans une orbitale externe. Ils sont caractérisés par une grande réactivité chimique et une courte durée de vie. Leurs agressions sur l'organisme sont multipliées sous l'effet de la fumée du tabac, de la pollution, du soleil, d'un effort physique intense.

Les radicaux libres sont :

$O_2^{\cdot -}$ (radical anion superoxyde); OH^{\cdot} (radical hydroxyle); HO_2^{\cdot} (radical perhydroxyle); RO^{\cdot} (radical alkoyle); ROO^{\cdot} (radical peroxyde).

Les espèces à l'origine de radicaux libres sont:

1O_2 (oxygène singulet); H_2O_2 (peroxyde d'hydrogène); $ROOH$ (hydroperoxyde) (Rolland, 2004).

L'organisme limite l'extension des réactions radicalaires par un système important de défense constitué par les antioxydants susceptibles de piéger les radicaux libres sous une forme peu réactive (Allain, 1996).

3-1-2 Les mécanismes de l'oxydation

Les radicaux libres sont formés au niveau de divers organites cellulaires : les mitochondries, les microsomes, le cytosol à travers plusieurs enzymes (la xanthine oxydase, la monoamine oxydase, le monoxyde d'azote) (Allain, 1996).

Traditionnellement, on décrit l'oxydation en trois phases distinctes, mais pratiquement simultanées :

- Initiation : formation d'hydroperoxydes, très réactifs (ROOH et R[•]). L'oxygène n'oxyde pas directement les molécules.
- Propagation : destruction des hydroperoxydes.. Les espèces produites vont arracher un hydrogène à une autre molécule ou réagir avec un oxygène triplet.
- Terminaison : apparition de nouvelles molécules anarchiques. La chaîne de propagation peut s'arrêter par la formation de polymères ou au contact avec un autre radical. Les molécules créées n'ont plus de fonction biologique (Rolland, 2004).

3-1-3 Mécanismes d'action des antioxydants

Un antioxydant peut agir de diverses manières :

- ❖ Il peut empêcher l'oxydation d'un autre substrat en s'oxydant lui-même plus rapidement que celui-ci et en le préservant ainsi de l'oxydation.
- ❖ Il peut arrêter la réaction en chaîne qui préside à la multiplication des radicaux libres, le plus souvent parce que la structure des antioxydants est relativement stable.
- ❖ Il peut absorber l'énergie excédentaire de l'oxygène singulet pour la transformer en chaleur.
- ❖ Il peut aussi agir via chélation avec des métaux, ce qui a pour effet de ralentir les réactions de Fenton (formation de radicaux hydroxyles résultant de la réaction du fer avec le peroxyde d'hydrogène) (Coene, 2004).

3-1-4 Sources d'antioxydants

Nous avons principalement trois sources d'antioxydants :

➤ La première est endogène et se compose de protéines, d'oligoéléments et d'enzymes qui constituent la première ligne de défense en participant à la neutralisation excédentaire en radicaux libres (Coene, 2004) :

- La S.O.D (superoxyde dismutase) cytoplasmique extracellulaire et mitochondriale, elle contient du zinc, du cuivre et du manganèse. Elle transforme l'anion superoxyde en peroxyde d'hydrogène qui se transforme en O₂ et en eau par catalase. SOD



- Le glutathion-peroxydase ou GSHPx présente dans les mitochondries, elle renferme du sélénium et détruit les peroxydases lipidiques.

Peroxydase



- La catalase présente dans les hématies détruit l'eau oxygénée et évite ainsi la formation de radicaux ·OH.

Catalase

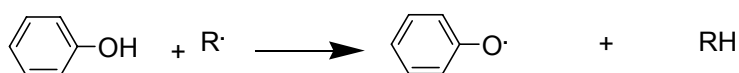


- La ferritine, la transferrine, l'albumine qui par liaison aux métaux leur font perdre partiellement ou totalement leur activité de stimulation des réactions radicalaires. Les métallothioéines, protéines qui fixent les métaux jouent un rôle protecteur contre la toxicité des radicaux libres mais peuvent aussi protéger les tumeurs ; celles qui en sont riches sont peu sensibles aux traitements néoplasiques.
- La deuxième source est notre alimentation, au sein de ce groupe nous pouvons encore établir une distinction entre les nutriments classiques (peptides et acides aminés, vitamines E et C et les composants bioactifs (flavonoïdes, caroténoïdes).
- Vitamine C : c'est un antioxydant puissant. Elle travaille avec la vitamine E Et l'enzyme glutathion peroxydase pour arrêter des radicaux. Elle est

largement présente dans les fruits et légumes frais (citron, orange, légumes à feuilles vertes). Elle est instable à la chaleur et à la lumière UV. Le surdosage en vitamine C peut provoquer un risque accru de formation de calculs rénaux, d'hémolyses des globules rouges.

- Vitamine E ou alpha – tocophérol : Elle protège les acides gras insaturés au niveau des membranes cellulaires. Il réagit avec un radical d'acide gras avant que ce dernier puisse réagir avec un nouvel acide gras et déclencher une réaction en chaîne oxydante. Elle joue un rôle préventif dans le développement des cancers et sur le vieillissement. Elle limiterait les effets néfastes du cholestérol et donc préviendrait de l'artériosclérose. Elle est essentiellement présente dans les huiles végétales, les noix et les germes de diverses graines. Les fruits, les légumes et la viande contiennent également une petite quantité de vit E.
- Les caroténoïdes : Bêta-carotène : c'est un précurseur de la vitamine A (rétinol) et se trouve principalement dans les légumes et fruits (carotte, poivron). Il possède la capacité de capter l'oxygène singulet. Nous avons également l'alpha carotène (mangue), la lutéine (épinards), la lycopène (tomates) (www.nutri-site.com).
- Les polyphénols

Les polyphénols doivent leur activité à, comme leur nom, l'indique, un très grand nombre de résidus hydroxyles, qui sont autant de munitions pour lutter contre les radicaux libres et stopper la réaction en chaîne (Rolland, 2004).



réduction d'un radical réactif



stabilisation par conjugaison

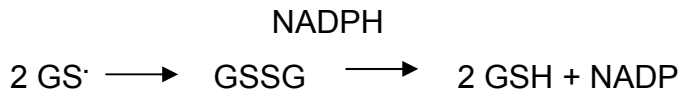
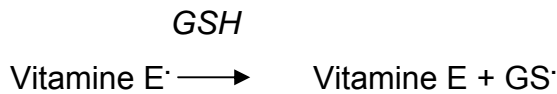
Propriétés réductrices des polyphénols

- Flavonoïdes : ils agiraient sur la réduction de l'acide déhydroascorbique via le glutathion à l'encontre duquel ils se comporteraient comme des donneurs d'hydrogène. Plus généralement, les flavonoïdes sont des

piégeurs de radicaux libres. Ils réagissent avec ces derniers , empêchant les dégradations liées à leur intense réactivité au niveau des phospholipides membranaires. Cette capacité antioxydante serait liée à l'affinité pour les radicaux et donc à la structure du flavonoïdes : la présence de 2 hydroxyles en *ortho* sur le noyau B, la conjugaison du noyau B au groupe oxo en 4 *via* la double liaison en 2,3 sont des éléments favorables. Plusieurs flavonoïdes sont de puissants inhibiteurs de la lipooxygénase et / ou de la cyclooxygénase, ce qui pourrait être en relation directe avec leur capacité à piéger les radicaux libres. Ces propriétés démontrées *in vitro* pourraient expliquer, dans la plupart des cas, les activités anti-inflammatoires et antiallergiques reconnues par de nombreux auteurs à plusieurs drogues connues pour renfermer les flavonoïdes (Bruneton, 1993).

- Tanins : ils inhibent la peroxydation lipidique, ce sont des piégeurs de radicaux libres, des inhibiteurs de la formation de l'ion superoxyde (Bruneton, 1993). Toutes les plantes en contiennent à un degré plus ou moins élevé. Ces tanins sont des donneurs de protons aux radicaux libres lipidiques produits lors de la peroxydation. Des radicaux tanniques plus stables sont alors formés, ce qui a pour conséquence de stopper la réaction en chaîne de l'auto oxydation des lipides (Cavin, 1999).
- Acides phénoliques : Ce sont des dérivés de l'acide hydroxycinnamique, plus exactement des dérivés des acides p-coumarique, caféique, férulique et chlorogénique. Ils possèdent des activités antioxydantes et antiradicalaires. De nombreux glycosides du phénylpropane ont montré de fortes activités antioxydantes (Cavin, 1999). Le verbascoside un composé ubiquitaire inhibe l'auto-oxydation de l'acide linoléique et la peroxydation lipidique microsomale. Il possède une forte capacité de capter le radical libre DPPH (Bathily, 2002).
- Phyto-oestrogènes : nom scientifique (soja).
- Xanthones : Manguiférine : elle agit par inhibition envers la peroxydation des lipides, elle possède également des propriétés de capteurs de radicaux libres contre les anions superoxydes.

- Coumarines : ils possèdent les propriétés de prévenir la peroxydation des lipides membranaires et de capter les radicaux hydroxydes, superoxydes et peroxydes.
- Lignanes : les lignanes diaryl furanofuraniques tels que le sésamol ont démontré des propriétés antioxydantes expliquant ainsi la stabilité de l'huile de sésame (*Sesamum indicum* DC., Pedaliaceae) (Bathily, 2002).
- Les quinones, en particulier le coenzyme Q ou ubiquinone, et la bilirubine qui est le produit final de la dégradation du métabolisme de l'hème ont aussi un effet antioxydant (Allain, 1996).
- Le glutathion : tout antioxydant peut devenir à tout moment un agent pro-oxydant s'il n'est pas régénéré rapidement sous sa forme initiale. Ainsi le glutathion joue un rôle unique et essentiel dans le maintien des propriétés antioxydantes de différents antioxydants (Coene, 2004).



- Sélénium, cuivre, zinc : ce sont des cofacteurs importants pour l'activité de certaines enzymes antioxydantes. Ils se trouvent dans les œufs, le fromage, la levure alimentaire, les céréales complètes, les fruits oléagineux, les graines, le haricot et les légumes.

Une augmentation des concentrations plasmatiques ou érythrocytaires de sélénium s'observe au cours de diverses maladies neurologiques, cardiovasculaires et dans divers cancers.

➤ La troisième source est constituée par les médicaments

Plusieurs agents thérapeutiques comme les anti-inflammatoires non stéroïdiens les antihyperlipoprotéiniques, les bêta-bloquants et les antihypertenseurs ont été évalués pour leurs propriétés antioxydantes (Cavin, 1999). Nous pouvons citer : le probucol, le captopril, la N-acétyl cystéine.

3-1-5 Plantes à activité antioxydante**Tableau VII** : Quelques plantes à activité antioxydante

Familles et noms scientifiques	Parties utilisées	Références
Anacardiaceae		
<i>Lannea velutina</i> A. Rich	Ecorces de tronc Racine	Diallo et coll., 2001
<i>Mangifera indica</i> Linne	Feuilles	Aouissa, 2002
Asteraceae		
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Parties aériennes	Galati et coll., 2001
Capparidaceae		
<i>Maerua angolensis</i> DC.	Feuilles	Fotsing, 2005
Ebenaceae		
<i>Diospyros abyssinica</i> (Hiern) F.	Feuilles	Diallo et coll., 2001
White		
Leguminosae		
<i>Burkea africana</i> Hook	Écorces de tronc	Diallo et coll., 2001
Moringaceae		
<i>Moringa oeifera</i> Lam.	Feuilles	Chetima, 2003
Rutaceae		
<i>Fagara zantoxylodes</i> Lam.	Ecorces de racines	Bossokpi, 2002

3-1-6 Méthodes d'étude des antioxydants

Réduction du radical 1,1-diphényl-2-picrylhydrazyl : nous avons :

- Une méthode qui est réalisée sur des plaques CCM de gel de silice GF₂₅₄ en aluminium et développées dans des systèmes de solvants appropriés.

Après séchage, gicler les plaques CCM avec une solution méthanolique à 2mg / ml de 1,1-diphényl-2-picrylhydrazyl (DPPH). Des activités antiradicalaires apparaissent sous forme de spots de couleur jaune blanc sur fond violet.

- Une autre qui consiste à mesurer la diminution de l'absorbance de la substance à tester, cette mesure se fait à partir d'un mélange de cette substance et d'une solution méthanolique de DPPH (A₅₁₇ 1,0) avec un spectromètre à UV

Test mesurant l'activité antioxydante contre le lysosome

Il consiste en la détection de l'activité antioxydante d'une substance par l'oxydation des lysosomes par le 2,2-azobis, 2-amidino propane.

Test mesurant l'activité antioxydante au moyen de caroténoïdes

Il s'agit de déposer des extraits, fractions ou produits purs à tester sur une plaque CCM de gel de silice GF₂₅₄ en aluminium et développées dans les systèmes de solvants appropriés. Après séchage, gicler la plaque avec une solution chloroformique à 0,5 mg / ml de β 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 (Diallo, 2000).

Inhibition de la 15-lipoxygénase (15-LO) (Mathisen et coll., 2002)

Cette méthode a été décrite par Lyckander et Malterud (1992).

Elle utilise de la lipoxygénase de type 1-B de la graine de soja. Les mesures de l'élévation dans l'absorbance à 234 nm pendant 30 à 90 secondes se font après l'addition de l'enzyme dans 0,2 M du tampon de borate (pH 9,00) avec l'acide linoléique (134 μ M) comme substrat et une concentration d'enzyme de 167 U / ml, en utilisant les solutions de la substance d'essai dans le DMSO ou (pour les blancs) du DMSO seul.

L'activité de l'enzyme et l'inhibition sont calculées à partir des valeurs de l'élévation de l'absorption par unité de temps, fournies par le spectromètre. Six équivalents pour les blancs et trois équivalents pour les échantillons sont mesurés.

Inhibition du fer provoquée par la peroxydation des phospholipides du cerveau de bœuf (Mathisen et coll., 2002)

Mélanger 50 μ l de la solution de phospholipide obtenus à partir de cerveaux de bœuf avec 0,5 ml d'eau distillée et 0,2 ml de DMSO (blancs), avec 0,5 ml de 10 mM d'une solution aqueuse de FeSO₄ et 0,2 ml de DMSO (échantillons oxydants), ou avec 0,5 ml d'une solution de FeSO₄ et 0,2 ml de DMSO de la substance à tester.

Après incubation à 37°C pendant 30 minutes ajouter 0,5 ml d'acide thiobarbiturique (10% d'une suspension aqueuse) et 0,4 ml d'acide trichloroacétique (10% d'une solution aqueuse), et chauffer. Après refroidissement sur glace et centrifugation, mesurer l'absorbance à 532 nm pour les blancs, les échantillons oxydants et les échantillons à tester. Ensuite calculer l'activité antioxydante par la formule

$$100 \times (A_{\text{ox}} - A_{\text{test}}) / (A_{\text{ox}} - A_{\text{blanc}})$$

Effectuer toutes les mesures trois fois.

Le test ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity)

Cette méthode évalue la capacité globale antioxydante de mélanges ou d'ingrédients.

Le principe de la méthode est la mesure de la destruction d'une protéine végétale particulière qui possède la propriété de produire une fluorescence lorsqu'elle est soumise à un rayonnement lumineux spécifique. Sous l'action de radicaux introduits volontairement dans le milieu réactionnel, la protéine est détruite et perd sa fluorescence.

Lorsqu'un capteur de radicaux libres, est incorporé dans le milieu, les radicaux libres sont captés, et la fluorescence persiste, donnant ainsi une idée précise du pouvoir anti-radical libre, donc antioxydant de l'échantillon (Rolland, 2004).

Valeur relative ORAC =

$$\frac{(AUC_{\text{échantillon}} - AUC_{\text{blanc}}) \times (\text{molarité du standard})}{(AUC_{\text{standard}} - AUC_{\text{blanc}}) \times (\text{molarité de l'échantillon})}$$

AUC = Aire sous la courbe

3-2 Activité antalgique

3-2-1 La douleur

La douleur est un phénomène dont la dualité rend souvent le praticien perplexe. Cette dualité est en fait manifeste à plusieurs égards. Du point de vue sémiologique, la douleur est un symptôme, un signal souvent salvateur car le premier à attirer l'attention sur un phénomène pathologique ; elle peut aussi par son intensité et sa durée, devenir un véritable syndrome, retentissant sur les grandes fonctions organiques, capable à lui seul d'aggraver l'état du malade. Sur le plan physiopathologique, la perception douloureuse est portée par des voies périphériques et centrales définies. Sur le plan thérapeutique, la suppression du symptôme « douleur » est souvent la première et même la seule demande du malade, mais l'établissement du diagnostic et la mise en œuvre du traitement étiologique sont habituellement les premières préoccupations du praticien (Benoist, 1988).

3-2-2 Définition et physiopathologie

La douleur a été définie comme « une expérience sensorielle et émotive désagréable, associée à des lésions tissulaires présentes ou potentielles, ou décrites comme telles » (Internationale Association for the Study of Pain).

Les voies de la douleur : ces voies sont au nombre de quatre :

- les terminaisons nerveuses périphériques (Tulkens et Spineurine, 2001) : elles sont très nombreuses dans le col, le paroi des vaisseaux, les capillaires, l'ovaire, les trompes, les ligaments, et le péritoine pelvien. Nombreux dans le myomètre et la partie haute du dôme vaginal, ils sont presque absents dans la partie juxtavulvaire du vagin.
- le relais médullaire
- Les voies ascendantes
- Les voies descendantes.

Les modulateurs et les possibilités d'action :

- Hormones sensibilisant les récepteurs nociceptifs : une agression nociceptive libère des substances algésiques : bradykinine, sérotonine, histamine, prostaglandines et leucotriènes qui déclenchent un train rapide d'influx nociceptif.
- Substances impliquées dans la transmission : élaborées par certaines cellules, elles sont transportées au niveau du neurone médullaire et le long

du nerf sensitif, elles ont une propriété excitatrice et provoquent une douleur intense : substance P, capsaïcine.

- Neurotransmetteurs : ce sont des peptides impliqués dans la défense contre la perception douloureuse, elles s'opposent à la substance P par inhibition du message douloureux, mais sans inhibition vraie de la perception : endorphines, enképhalines, Noradrénaline.

Types de douleur :

- Aiguës : elles sont associées à un traumatisme et ont une cause organique précise. La récupération est complète.
- Chroniques : elles ont une pathogénèse peu claire, avec souvent une absence de cause organique. Il y a une incapacité à restaurer les effets psychologiques normales (Tulkens et Spineurine, 2001).

3-2-3 Méthodes d'étude de l'activité antalgique

► Essais sur l'animal

- Les stimuli mécaniques : ils consistent à pincer la base de la queue de la souris (test d'Haffner) ou à soumettre à une mesure la patte du rat (test de Randall et Selitto).
- Les stimuli thermiques : les méthodes utilisées sont :
La souris est placée sur une plaque à la température de 56°C. Si elle n'est pas analgésifiée elle se lèche les pattes en moins de 8 secondes (test de Woolf et McDonald).
En présence d'un rayon lumineux calorifique focalisé sur la queue de la souris, en moins de 6 secondes, elle déplace la queue. On considère que l'animal est analgésié si la réponse n'est pas obtenue en 12 secondes (test d'Amour et Smith).
- **Les stimuli électriques : ils sont mis en jeu dans :**
Le test de Koll et Refert : on stimule la pulpe dentaire du lapin qui répond par un frémissement des babines, un mâchonnement ou un recul de la tête selon l'intensité du stimulus.
Le test de Charpentier : on stimule électriquement la base de la queue du rat qui présente une réaction de fuite avec cris.
- Les stimuli chimiques :

Dans le test de Siegmund, on injecte par voie intrapéritonéale une solution de phénylbenzoquinone ou d'acide acétique à 3% à la souris ou au rat. L'animal présente un phénomène de torsion de son corps. C'est le « writhing test ». Sur des groupes d'animaux on recherche la dose d'analgésique empêchant le phénomène de torsion à la douleur. Dans le test de Lim, on injecte par voie intraveineuse au chien de la bradykinine, qui détermine une sensation de brûlure. La dose d'analgésique qui abolit le réflexe d'aboiement est recherchée (Cohen, 1986).

► Essais *in vitro*

Sur l'organe isolé on étudie l'effet sur la contraction du muscle lisse, de la morphine ; de ses agonistes et de ses antagonistes.

Sur des homogénats de cerveau, on observe la fixation stéréospécifique de la naloxone. Les agonistes morphiniques, y compris les enképhalines, déplacent la naloxone (Cohen, 1986).

► Essais sur l'homme

Le principe consiste à provoquer une douleur par des stimuli et à la supprimer par la substance à l'étude (Cohen, 1986).

Dans leur majorité, les études cliniques sur les analgésiques sont réalisées avec des échelles qui se proposent d'apprécier globalement l'intensité de la douleur ou son soulagement (Boureau, 1988).

Nous avons :

+ les échelles unidimensionnelles : issues plus ou moins implicitement de conceptions assimilant la douleur à une sensation simple, elles sont susceptibles d'apprécier une « intensité » utilisée directement par le malade (patient pour décrire sa douleur). Elles permettent d'étudier la cinétique d'un effet analgésique. Ce sont :

Echelle Verbale Simple (EVS)

Echelle Numérique (EN)

Echelle Visuelle Analogue (EVA)

+ les échelles multidimensionnelles :

Mc GILL PAIN QUESTIONNAIRE (MPQ) : permet une évaluation quantitative et qualitative, de la douleur.

QUESTIONNAIRE DOULEUR SAINT ANTOINE (QDSA) : elle est l'adaptation française du MPQ.

3-2-4 Les analgésiques

Deux mécanismes sont impliqués dans la pathogénie de la sensation douloureuse, dont l'approche thérapeutique est différente. Les douleurs par excès de nociception proviennent d'un accroissement de l'information portée par les fibres fines, secondaire à une agression somatique ou viscérale ; elles relèvent d'un traitement par les analgésiques soit de type morphinique soit dérivés de l'acide acétylsalicylique.

Les douleurs par désafférentation, plus rares, résultent d'une lésion des voies afférentes et/ou centrales se traduisent par un défaut des systèmes inhibiteurs de la transcription nociceptive ; elles se manifestent souvent par des crises paroxystiques, et sont calmées par l'administration de médicaments appartenant à d'autres classes pharmacologiques, anticonvulsivants ou antidépresseurs tricycliques, tandis que les analgésiques proprement dits sont inefficaces (Benoist, 1988).

Les analgésiques morphiniques : ou analgésiques centraux sont des médicaments symptomatiques qui s'opposent à la neurotransmission des messages nociceptifs, et modifient la réaction psychique du malade à la douleur. Leur emploi est limité par le risque de dépression respiratoire, et le développement d'un état de toxicomanie au cours d'une administration répétée. Leur prescription doit être réservée au traitement des douleurs intenses.

Les analgésiques non morphiniques : Ils sont représentés principalement par les « analgésiques périphériques » (dérivés salicylés, dérivés du para-amino-phénol et de la pyrazolone, clométacine), dont l'action antalgique s'exerce, au moins en partie, directement au niveau du foyer lésionnel. Ils sont caractérisés par l'inhibition de la synthèse des prostaglandines. Ils sont utilisés par voie orale dans le traitement des douleurs d'intensité modérée (céphalées, myalgies, arthralgies,...) et par voie parentérale, plus active, pour éviter le recours aux analgésiques morphiniques (Benoist, 1988).

3-2-5 Plantes à activité antalgique

Tableau VIII : Quelques plantes à activité antalgique

Familles scientifiques	et noms	Parties utilisées	Références
Anacardiaceae			
	<i>Mangifera indica</i> Linne	Feuilles	Aouissa, 2002
Balanitaceae			
	<i>Balanites aegyptiaca</i> L.	Ecorces de tronc	Salamatou, 2003
Rubiaceae			
	<i>Fadogia erythrophloea</i> Hutch et Dalz	Rameaux feuillus	Malgras, 1992
	<i>Pavetta crassipes</i> K. Schum	Feuilles	Malgras, 1992
Rutaceae			
	<i>Fagara zanthoxyloïdes</i> Lam.	Ecorces de tronc	Bossokpi, 2002

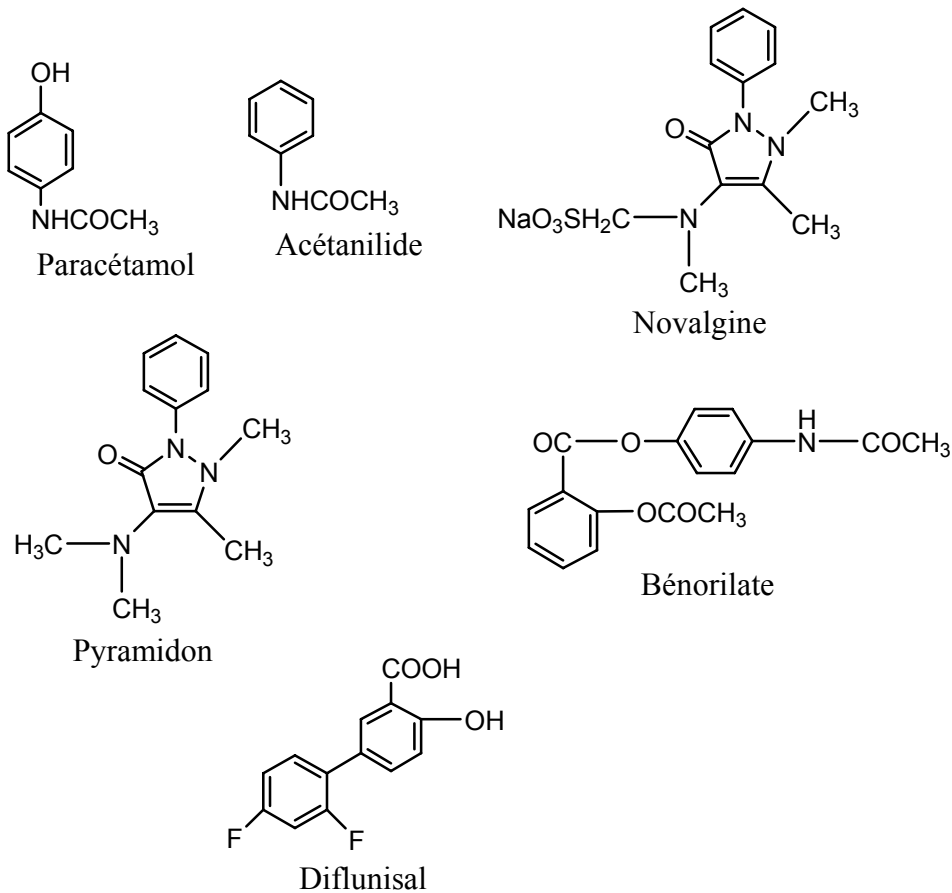


Figure n°14 : Structures de quelques analgésiques périphériques.

3-3 Activité anti-inflammatoire

L'inflammation est un ensemble de réactions dont la finalité peut être :

- **utile** : réaction de défense de l'organisme pour faire face à une agression
- **nocive** : inflammation secondaire à un processus auto-immun.

On distingue :

- l'inflammation localisée ou primaire
- l'inflammation généralisée ou secondaire (chronique) : c'est le cas dans l'inflammation rhumatismale (Moulin, 1998).

3-3-1 Mécanismes de l'inflammation :

Le déroulement du processus inflammatoire est toujours le même. Il évolue en trois stades successifs :

- un stade caractérisé par les réactions vasculo-sanguines
- un stade caractérisé par les réactions cellulaires (phase productive)
- un stade de cicatrisation.

3-3-1-1 Phase vasculaire de l'inflammation

La congestion active est due à une vasodilatation survenant après une brève phase de vasoconstriction qui favorise l'hémostase. Elle est artériolaire puis capillaire, d'où une augmentation du débit sanguin mais un ralentissement circulatoire. Elle se traduit par une distension des capillaires qui apparaissent gorgés de sang, bordés par un endothélium turgescent. Elle est déterminée par :

- un mécanisme nerveux (nerfs vasomoteurs)
- un mécanisme chimique impliquant l'histamine, la sérotonine, les kinines et les prostaglandines. L'action de l'histamine mastocytaire n'explique que les réactions vasculaires précoces, qui sont relayées notamment par les kinines. L'œdème inflammatoire est un phénomène actif dû au passage, à partir des vaisseaux congestifs, vers le milieu interstitiel, d'un liquide proche du plasma. Ce passage est lié à l'augmentation de la pression hydrostatique et surtout à l'augmentation de la perméabilité de la paroi vasculaire des capillaires et des veinules.

3-3-1-2- Phase cellulaire de l'inflammation

Les phénomènes vasculo-exsudatifs initiaux permettent l'arrivée dans le foyer inflammatoire des leucocytes. Les premiers sur place sont les polynucléaires. Ils sont le stigmate morphologique d'une inflammation aiguë. En fonction de la cause de l'inflammation, ceux-ci pourront persister sur place et s'accumuler en étant à l'origine d'une suppuration. Le plus souvent, les polynucléaires sont progressivement remplacés sur le site inflammatoire par les cellules mononuclées (les macrophages par exemple). Lorsque l'inflammation se chronicise, l'infiltrat inflammatoire est généralement constitué d'une majorité de cellules mononuclées. La composition cellulaire de l'infiltrat inflammatoire varie donc en fonction du temps, de la cause de l'inflammation. Au niveau du site de l'inflammation sont également sécrétés de nombreux facteurs de croissance qui permettent la multiplication de néo vaisseaux, des fibroblastes du tissu interstitiel et éventuellement la régénération du tissu lésé.

3-3-1-3 Cicatrisation

3-3-1-3-1- La cicatrisation normale

Le tissu formé après la phase vasculo-exsudative de l'inflammation est le bourgeon charnu ou blastème de régénération.

L'évolution du processus inflammatoire se fait souvent vers une cicatrisation complète, sans séquelle, c'est-à-dire avec restitution intégrale des tissus préexistants.

3-3-1-3-2- Cicatrisation pathologique: la fibrose

Parfois, en particulier lorsque les conditions nécessaires à une bonne cicatrisation ne sont pas remplies, l'évolution est moins favorable. Le bourgeon charnu se développe exagérément.

Beaucoup d'organes détruits n'ont pas la capacité de régénérer du fait de l'existence de cellules spécialisées (fibres myocardiques, glomérules rénaux, neurones...). Le parenchyme détruit initialement est remplacé par une fibrose.

(www.anapath.necker.fr)

3-3-2 Action des prostaglandines sur le muscle utérin

L'influence des prostaglandines sur le muscle utérin *in vitro* varie selon l'état physiologique du tissu au moment du prélèvement (période du cycle menstruel, grossesse). La $PGF_{2\alpha}$ provoque toujours une contraction du muscle utérin qui devient maximale en période prémenstruelle pour l'utérus non gravide et vers la fin de la grossesse pour l'utérus gravide.

In vivo l'administration de PG naturelles, provoque une élévation du tonus de la musculature utérine, suivie de contractions rythmiques s'apparentant au travail physiologique qui survient en fin de grossesse (Giroud et coll. 1988).

3-3-2 Les anti-inflammatoires

Les médicaments anti-inflammatoires permettent de suspendre ou de ralentir le processus d'inflammation, d'en effacer ou d'en atténuer les manifestations cliniques, parfois même d'en guérir les lésions mais non d'en traiter la cause (Bastide et coll., 1993).

Ils se classent en deux grandes classes : les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) et les anti-inflammatoires stéroïdiens.

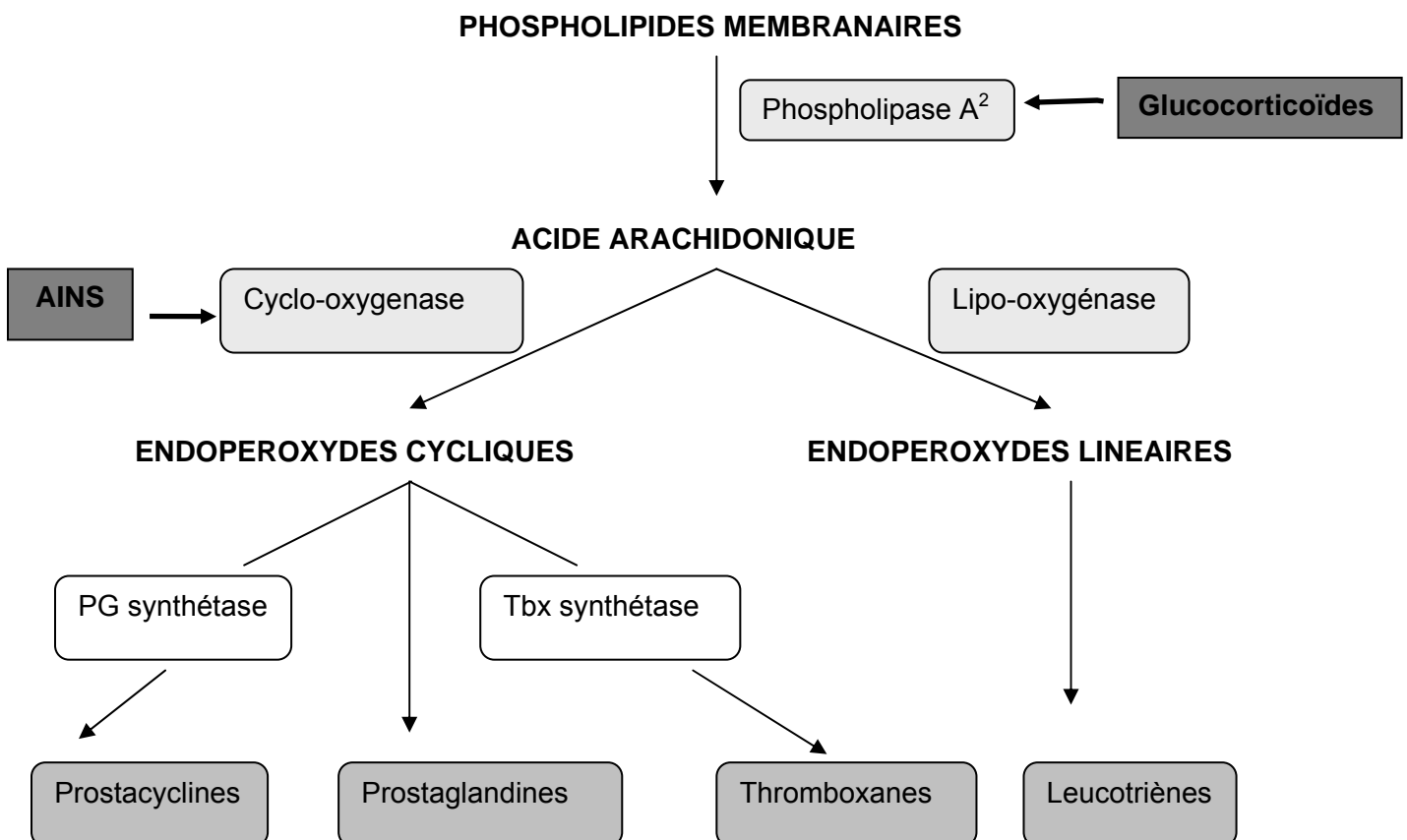


Figure n°15: Eicosanoïdes et sites d'action des anti-inflammatoires (Moulin, 1998)

Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS)

Ils sont mieux définis comme étant la classe médicamenteuse qui possède les mêmes propriétés pharmacologiques que l'acide acétylsalicylique (aspirine) : analgésique, antipyrétique, anti-inflammatoire. Ils ont une action symptomatique rapide. Ils n'ont pas d'action sur les processus pathologiques chroniques. L'arrêt de l'AINS est suivi de la reprise de la symptomatologie inflammatoire.

La diminution de la production tissulaire des prostaglandines et thromboxanes du fait de l'inhibition de la cycloxygénase est le mécanisme d'action commun à tous les AINS (Chauvelot-Moachon et coll. 1988).

En dehors de l'action sur la cycloxygénase, d'autres mécanismes d'action à l'échelon cellulaire et moléculaire sont proposés pour expliquer notamment les effets anti-inflammatoires des AINS :

- Découplage de la phosphorylation oxydative : entraînant une diminution de l'énergie nécessaire au processus inflammatoire.
- Action sur les polynucléaires neutrophiles : ce qui a pour conséquence une diminution dans la quantité des différents médiateurs de l'inflammation libérés par les cellules.
- Captation de radicaux libres réactifs : conduisant à l'inhibition de l'activation des cycloxygénases et à l'élimination de certaines des manifestations de la réaction inflammatoire.

Les AINS ont en commun un certain nombre d'effets secondaires qui obligent à prendre des précautions lors de leur emploi :

- ❑ Troubles digestifs sans gravité immédiate : douleurs épigastriques, nausées, vomissements
- ❑ Oedèmes de Quincke, rétention hydro sodée
- ❑ Accidents cutanés : syndrome de Lyell
- ❑ Accidents gastriques : perforation, hémorragies digestives
- ❑ Accidents sanguins
- ❑ Toxicité hépatique : risque de survenue d'hépatite toxique
- ❑ Toxicité rénale : syndrome néphrétique, réduction de la filtration glomérulaire

- Poussées hypertensives : décompensation cardiaque
- troubles neuropsychiques et neurosensoriels (Chauvelot-Moachon et coll. 1988) ; (Moulin, 1998).

Ils sont repartis en huit principales classes chimiques (Chauvelot-Moachon et coll. 1988).

Tableau IX : classes chimiques des principaux AINS

Classes chimiques	Dénominations communes internationales
Salicylés	acide acétylsalicylique, bénomilate
Acides fénamiques	acide flufénamique, acide méfénamique, acide niflumique
Indoliques	indométacine, sulindac
Pyrazolés	phénylbutazone, oxyphenbutazone
Acides pyrrole-acétiques	tolmétin, zomépirac
Dérivés de l'acide phénylacétique	diclofénac
Isoxicams	piroxicam
Acides propioniques et apparentés (cas du fenbufène*)	acide tiaprofénique, fenbufène*, fénoprofène flurbiprofène, indoprofène, ibuprofène, kétoprofène naproxène, piroprofène

Les anti-inflammatoires stéroïdiens

Les anti-inflammatoires stéroïdiens couramment dénommés "corticoïdes" sont des substances ayant en commun une analogie structurale avec une hormone cortico-surrénalienne, le cortisol.

Le cortisol est sécrété par les zones fasciculées surtout et réticulées de la corticosurrénale. Il possède des effets physiologiques variés et joue un rôle dans la réponse au stress. Il permet la mobilisation rapide des réserves énergétiques de l'organisme, glucides, lipides, protides et agit sur tous les grands métabolismes de l'organisme (www-sante.ujf-grenoble.fr).

Les glucocorticoïdes inhibent la phospholipase A² et bloquent ainsi la libération de l'acide arachidonique à partir des fractions phospholipidiques des membranes cellulaires. La synthèse des prostaglandines et des leucotriènes est inhibée (Moulin, 1998).

Les effets secondaires liés à l'utilisation des corticoïdes sont entre autres :

Désordres hydroélectriques, troubles de régulation avec hyperglycémie, fragilité cutanée, aménorrhée chez la femme et retard de croissance chez l'enfant, ulcères gastroduodonaux, immunodépression.

Quelques Anti-inflammatoires Stéroïdiens : Clobétasol propiate 0,05%, Bêtaméthasone, Fluocinolone, Dexaméthasone, Cortisone, Prednisolone.

Tableau X : Quelques plantes à activité anti-inflammatoire.

Familles et noms scientifiques	Parties utilisées	Références
Balanitaceae <i>Balanites aegyptiaca</i> L.	Ecorces de tronc	Salamatou, 2003
Bombacaceae <i>Adansonia digitata</i> Linn	Ecorces de tronc	Malgras, 1992
Combretaceae <i>Combretum glutinosum</i> DC.	Rameaux feuillés	Malgras, 1992
Moringaceae <i>Moringa oleifera</i> Lam.	Feuilles	Udupa et coll., 1994
Meliaceae <i>Khaya senegalensis</i> (Desr) A Juss.	Ecorces	Thioune et Pousset, 1997-1998

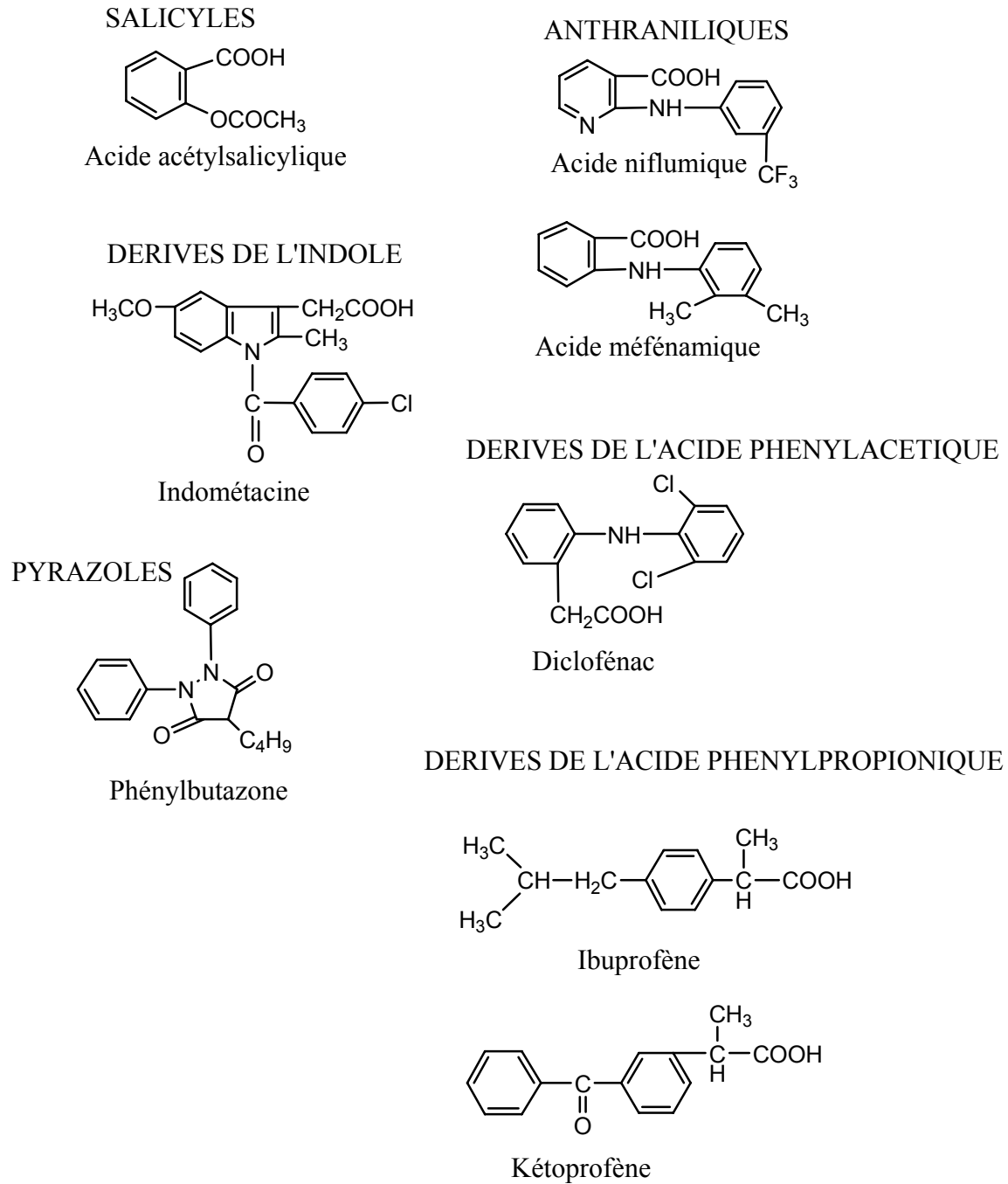


Figure VII : Structures de quelques Anti-inflammatoires Non Stéroïdiens.

3-3-3.1 Méthodes d'étude de l'activité anti-inflammatoire (Cohen, 1986)

➤ **Erythème aux rayons ultraviolets chez le cobaye**

On apprécie l'intensité de la coloration de la peau épilée du dos du cobaye soumise aux rayons UV en absence et en présence d'anti-inflammatoires.

➤ **Perméabilité capillaire chez le lapin**

On met en évidence une exsudation plasmatique par l'injection intraveineuse de bleu de Trypan ou de bleue Evans qui se lie aux protéines plasmatiques. L'étendue de la diffusion du bleu dans la substance fondamentale est réduite en présence d'anti-inflammatoires.

➤ **Œdème de la patte du rat**

L'exsudation est évaluée par le gonflement de la patte postérieure du rat après injection intra articulaire d'un agent phlogogène comme la carraghénine. On mesure le diamètre de l'articulation tibiotarsienne à l'aide d'un pied à coulisse, on estime le volume dans un pléthysmomètre imaginé par Chevillard et Giono, ou l'on pèse la patte sélectionnée à l'articulation. La deuxième phase de l'inflammation est explorée par cet essai.

➤ **Granulome à la carraghénine chez le rat**

Elle consiste à insérer dans le tissu cellulaire sous-cutané contre la cage thoracique une petite boule de coton imprégnée de carraghénine et à peser le tissu de prolifération au bout de sept jours. Les corticoïdes sont très actifs sur ce test.

➤ **Arthrite à l'adjuvant de Freud**

Une réaction oedémateuse se développe immédiatement (inflammation primaire) après injection intra articulaire dans la patte postérieure du rat d'adjuvant de Freud (suspension de bacilles tuberculeux tués ou émulsion de cire D de bacille tuberculeux). En deux ou trois semaines apparaissent à distance, sur la patte postérieure contra latérale, sur les pattes antérieures, à la queue, aux oreilles, une réaction inflammatoire avec gonflement, rougeur, échauffement et douleur (inflammation secondaire). Les anti-inflammatoires administrés pendant l'essai empêchant la réaction primaire et la réaction secondaire.

3-4 Activité antibactérienne

3-4-1 Les antibiotiques

Définition : ils sont définis par Turpin et Velu comme : « Tout composé chimique, élaboré par un organisme vivant ou produit par synthèse, à coefficient chimiothérapeutique élevé dont l'activité thérapeutique se manifeste à très faible dose, d'une manière spécifique, par l'inhibition de certains processus vitaux, à l'égard des virus, des micro-organismes ou même de certaines cellules des êtres pluricellulaires » (Nevot et coll., 1979).

Classification

Pour classer un antibiotique actuellement il est fait appel à quatre notions essentielles qui concernent non pas tant son origine que sa nature chimique, son mécanisme d'action, son spectre et ses modalités d'action.

◆ Nature chimique

- ⇒ Les antibiotiques de nature osidique : holosidiques (aminosides), hétérosidiques (macrolides, rifamycine, novobiocine, lincomycine, clindamycine).
- ⇒ Les antibiotiques de nature protidique : chloramphénicol, les bêtalactamines, polymyxine.
- ⇒ Les antibiotiques de nature lipidique (l'acide fusidique).
- ⇒ Les antibiotiques à cycles condensés (tétracyclines).

◆ Mécanisme d'action

- ⇒ Action sur la paroi : bacitracine, vancomycine, ristocétine et bêtalactamines.
- ⇒ Action sur la membrane cytoplasmique : polymyxines, gramicidine.
- ⇒ Action sur la réplication de l'ADN : acide nalidixique.
- ⇒ Action sur la transcription de l'ADN : novobiocine, rifamycine.
- ⇒ Action sur la traduction de l'ARN messager : action sur la sous-unité ribosomale 30 S (streptomycine, aminosides), action au niveau de la sous-unité ribosomale 50 S (tétracyclines, chloramphénicol, macrolides).
- ⇒ Action sur le métabolisme intermédiaire (bêtalactamines, sulfamides, triméthoprime, isoniazide).

- ◆ Spectre d'action : L'idéal serait d'obtenir un antibiotique capable de détruire toutes les espèces microbiennes pathogènes. Mais l'action varie suivant une répartition limitant ainsi le spectre d'activité qui peut être plus ou moins large. Suivant la possibilité d'action d'une substance antibactérienne sur un échantillonnage de germes, elle est à large spectre ou à spectre étroit voire à action ponctuelle très spécifique. Cette notion de spectre rend compte de la sensibilité ou de la résistance naturelle des différentes espèces microbiennes.
- ◆ Modalité d'action : interviennent alors les notions de bactériostase et de bactéricide. Comme exemples de bactériostatiques nous avons les macrolides, tétracyclines, chloramphénicol, sulfamides, oxyquinoléines et comme bactéricides les bêtalactamines, aminosides, acide nalidixique, nitrofurannes (Nevot et coll., 1979).

Tableau XI : Quelques plantes à activité antibactérienne

Familles et noms scientifiques	Parties utilisées	Références
Caesalpiniaceae <i>Cassia nigricans</i> Vahl.	Feuilles	Mogodé, 2005
Euphorbiaceae <i>Alchornea cordifolia</i> (Sc. Th.)	Feuilles	Adjanohoun et coll., 1985
Lamiaceae <i>Thymus vulgaris</i> L.	Feuilles	Bruneton, 1993
Leguminosae <i>Abrus precatorius</i> L. Gaert	Graines	Ivan, 1999
Rubiaceae <i>Borreria verticillata</i> Mey.	Feuilles	Boullard, 2001

3-4-2 Méthodes d'étude de l'activité antibactérienne

Méthode par dilution

En milieu solide, différentes concentrations d'antibiotiques sont incorporées dans une série de boîtes qui contiennent un milieu nutritif solide. La suspension de germes à étudier est ensemencée à la surface, soit en strie avec une anse calibrée, soit en point avec des tiges calibrées. Incuber 12 à 18 heures à 37° C. Observer ensuite l'inhibition de la croissance bactérienne.

Elle peut se réaliser également en milieu liquide en ensemencant les germes dans des tubes de bouillon nutritif qui contiennent des concentrations croissantes d'antibiotique.

A partir de cette méthode il est possible de déterminer la concentration minimale inhibitrice (CMI), la concentration minimale bactéricide (CMB).

La CMI correspond selon Chabbert (1972), à « la première concentration qui inhibe la croissance visible ».

La CMB est la plus faible concentration d'antibiotique qui laisse 0,01% de survivants au maximum. Celle-ci est habituellement appréciée après un temps de contact avec l'antibiotique de 6 à 18 heures.

Méthode par diffusion

La diffusion d'un antibiotique dans un milieu gélosé à partir d'une source ponctuelle de charge définie (cupule, cylindre, disque) est un phénomène variable dans le temps. Elle se manifeste par un gradient de concentration décroissant de la source vers la périphérie. Ce gradient dépend aussi de la charge en antibiotique de la source.

Si l'on ensemence à la surface d'un milieu stérile un nombre donné de bactéries puis que l'on dépose la source d'antibiotique, après un certain temps de culture, l'aire circulaire qui entoure le disque et qui ne montre aucune culture visible permet de mesurer le diamètre d'inhibition qui indique le degré de sensibilité de la bactérie.

L'antibiogramme

Elle n'est qu'une application de la détermination de la CMI par une méthode de diffusion. Elle permet la détermination de la sensibilité d'une bactérie (Paul et coll., 1979).

TRAVAUX PERSONNELS

METHODOLOGIE

1 Choix des plantes

La revue bibliographique et les résultats de l'enquête ethnobotanique réalisée à Kolokani du 19 au 22 février 2005 par une équipe du Département de Médecine Traditionnelle ont constitué la base du choix de nos plantes.

2 Etudes phytochimiques

2-1 Matériel végétal

Il est constitué par les écorces de tronc de *Ostryoderris stuhlmannii* et les racines de *Trichilia emetica*, *Nauclea latifolia*, *Pseudocedrela kotschy*, *Cassia sieberiana* qui sont les quatre plantes entrant dans la recette. La collecte des écorces de tronc de *Ostryoderris stuhlmannii* a été faite à Blendio dans la préfecture de Sikasso le 31 Décembre 2004. Ces écorces avant séchage à la température ambiante ont subi un broyage à frais dans un mortier traditionnel.

Les racines de *Trichilia emetica* ont été achetées avec Madame Fanta à Sénou et celles des trois autres plantes avec Monsieur Sidi Diarra à l'herboristerie du marché de Médine.

Les écorces ont été pulvérisées au broyeur de type Resch SM 2000 OSI/1430 µm. Les racines ont subi un concassage avant d'être réduites en poudre avec le broyeur de type F₁ n°3139 FORPLEX.

Les spécimens de ces échantillons sont déposés au Département de Médecine Traditionnelle sous les numéros 0971, 1117, 1084, 0063, 0561 respectivement pour *Cassia sieberiana*, *Nauclea latifolia*, *Ostryoderris stuhlmannii*, *Pseudocedrela kotschy* et *Trichilia emetica*.

2-2 Caractères des drogues

Nous avons déterminé les caractères morphologiques et organoleptiques des différentes drogues.

2-3 Réactions de caractérisation

Ce sont des essais permettant d'avoir des informations sur la composition chimique des différentes drogues. Elles sont basées sur les réactions colorimétriques et de précipitation par différents réactifs.

Les résultats sont classés en :

Réaction très positive +++

Réaction moyennement positive ++

Réaction louche +

Réaction négative -

2-3-1 Les alcaloïdes

• Solution à analyser

Elle est constituée par un macéré de 24 heures de 10g de poudre et 50ml d'acide sulfurique dilué à 10%, filtré sur papier et complété à 50ml avec de l'eau distillée.

• Caractérisation

Nous avons introduit 1ml de filtrat dans deux tubes à essai chacun. Dans le tube n°1 nous avons ajouté 5 gouttes de réactif de Mayer (solution aqueuse de mercuri-ioduro de potassium) et 5 gouttes de réactif de Dragendorff (solution aqueuse d'iodobismuthite de potassium) dans le tube n°2. L'observation d'un trouble (formation de précipités) indique la présence d'alcaloïdes.

• Extraction

Pour cela nous avons introduit 25ml du filtrat dans une ampoule à décanter puis nous avons ajouté à cela 25ml de NH_4OH et 25ml de CHCl_3 . Ce mélange a été agité sans former d'émulsion puis après décantation la phase organique a été soutirée. Nous avons répété cette opération 3 fois, réuni les phases organiques. Cette solution a été séchée sur sulfate de sodium anhydre, filtrée et recueillie dans un ballon préalablement taré (T). Ensuite elle a été

concentrée à sec au rotavapor et le ballon a été pesé avec le résidu, ce qui donne m.

Le pourcentage d'alcaloïde a été calculé par la formule

$$\% \text{ d'alcaloïde} = \frac{m-T}{PE} \times 100$$

PE = prise d'essai

2-3-2 Recherche des composés poly phénoliques

• Solution à analyser

Nous avons réalisé une infusion à partir de 5g de poudre de drogue et 100 ml d'eau distillé pendant 15 minutes, filtré et rincé à l'eau chaude de manière à obtenir 100 ml de filtrat.

•Caractérisation

→ Tanins

A 5ml d'infusé à 5% nous avons ajouté 1ml de solution aqueuse de FeCl₃ à 1%.

Le développement d'une coloration verdâtre ou bleu noirâtre indique la présence de tanin.

La différenciation des tanins catéchiques et galliques est obtenue par la réaction de Stiasny.

Pour cela, à 30ml d'infusé à 5% 15ml de Réactif de Stiasny (10ml de formol à 40% + 5ml d'HCl concentré) sont ajoutés. Le tout est chauffé au Bain-Marie à 90°C pendant 15 mn.

L'obtention d'un précipité montre la présence de tanins catéchiques.

Ensuite nous avons filtré et saturé le filtrat d'acétate de sodium pulvérisé et filtré encore. Au filtrat nous avons ajouté quelques gouttes d'une solution de FeCl₃ à 1%, le développement d'une teinte bleu noire indique la présence de tanins galliques non précipités par le réactif de Stiasny.

→ Flavonoïdes

Les anthocyanes : A 5ml d'infusé à 5% 5ml d'H₂SO₄ à 10% et 5ml de NH₄OH dilué au demi ont été ajoutés.

En présence d'anthocyanes la coloration s'accroît par acidification puis vire au bleu violacé en milieu basique.

Réaction à la cyanidine: 5ml d'infusé ont été introduits dans un tube à essai puis 5ml d'alcool chlorhydrique (éthanol à 95° alcoolique + eau distillée + HCl concentré à partie égale en volume) 1ml d'alcool isoamylique et quelques copeaux de magnésium.

L'apparition au niveau de la couche surnageante d'alcool iso amylique d'une coloration :

- rose orangée indique la présence de flavones
- rose violacée caractérise les flavanones
- rouge indique la présence de flavonols et de flavanonols.

→ Les leucoanthocyanes : Effectuer la réaction à la cyanidine sans ajouter de magnésium et chauffer pendant 15 minutes au bain-marie. Une réaction positive se caractérise par une teinte rouge cerise ou violacée.

2-3-3 Recherche des dérivés anthracéniques

• Solution à analyser

- Extrait chloroformique : obtenu avec 1g de poudre et 10ml de chloroforme chauffés prudemment pendant 3 minutes au Bain-marie, filtrés et le filtrat complété à 10ml si nécessaire.
- Hydrolysats : Sur le résidu épuisé par le chloroforme, 10ml d'eau et 1ml de HCl concentré sont ajoutés. Le tout est chauffé au Bain-marie bouillant pendant 15 minutes, refroidi sous courant d'eau et filtré.

• Caractérisations

→ Anthracéniques libres

La coloration rouge du mélange à volume égal d'extrait chloroformique et d'ammoniaque après agitation révèle la présence d'antraquinones libres.

→ Anthracéniques combinés

▪ O-Hétérosides

5ml d'hydrolysats ont été agités avec 5ml de chloroforme. Nous avons conservé la phase aqueuse et soutiré la phase organique dont un ml a été agité avec 1ml de NH₄OH. La présence d'antraquinones est révélée par la coloration rouge plus ou moins intense.

▪ O-Hétérosides à génine réduite

A 5ml d'hydrolysat il a été ajouté 3 à 4 gouttes de FeCl_3 . Après chauffage au bain-marie et refroidissement, le mélange a été agité avec 5ml de CHCl_3 et la phase chloroformique avec 1ml de NH_4OH ½. La coloration rouge est plus intense que précédemment en présence de produits d'oxydation des anthranols ou des anthrones.

▪ C-Hétérosides

La phase aqueuse qui a été conservée a été reprise par 10ml d'eau 1ml de chlorure ferrique à 10% et chauffés au Bain-Marie pendant 30mn, le mélange a été agité avec 5ml de chloroforme et additionné à 1ml d'ammoniaque.

La présence de génine de C-Hétérosides se traduit par une coloration rouge.

2-3-4 Stérols et triterpènes ; Caroténoïdes ; Coumarines

• Solution à analyser

Elle a été obtenue par macération d'au moins 45 minutes de 1g de poudre et 20ml d'éther diéthylique au réfrigérateur suivie d'une filtration et le filtrat complété à 20ml par l'éther.

Ces 20ml sont partagés entre trois capsules à raison de 10ml pour les stérols et terpènes, 5ml pour les Caroténoïdes et 5 ml pour les Coumarines et évaporés à sec.

• Caractérisation

○ Stérols et triterpènes

Le résidu a été repris avec de l'anhydride acétique puis du chloroforme. Ensuite nous avons déposé au fond du tube contenant l'extrait de l'acide sulfurique. En cas de réaction positive il se forme un anneau rouge brunâtre ou violet à la zone de contact des deux liquides, la couche surnageante étant verte ou violette.

○ Caroténoïdes

Le résidu a été repris avec 2 à 3 gouttes de SbCl_3 dans le CHCl_3 . En cas de réaction positive il se développe une coloration bleue virant au rouge.

○ Coumarines

Le résidu a été repris avec 2 ml d'eau chaude et la solution partagée entre deux tubes à essai. Dans le premier tube nous avons ajouté 0,5 ml de NH_4OH à 25% et les deux tubes ont été observés à l'UV 366nm. La présence d'une fluorescence indique la présence de coumarine.

2-3-5 Hétérosides cardiotoniques

- Solution à analyser

Nous avons préparé un extrait à partir de 1g de poudre de drogue et 10ml d'éthanol à 60° alcoolique et 5 ml d'une solution d'acétate neutre de plomb à 10% que nous avons porté au Bain-marie pendant 10 minutes et filtré.

- Caractérisation

Nous avons extrait au chloroforme la solution préparée et partagé la phase organique entre 3 tubes à essai, évaporé à sec et repris les résidus avec l'isopropanol. Nous avons introduit ensuite dans : - le tube n°1 le réactif de Baljet ;

- le tube n°2 le réactif de Kedde

- le tube n°3 le réactif de Raymond-Marthoud

Enfin nous avons introduit dans chaque tube 5 gouttes de KOH à 5% dans l'éthanol
La présence de cardénolides se traduit par une coloration

orange dans le tube n°1

rouge-violacée dans le tube n°2

violet fugace dans le tube n°3

2-3-6 Recherche des saponosides

- Solution à analyser

Elle est constituée par le décocté à 1% de la drogue.

- Caractérisation

Dans une série de 10 tubes à essai de 160 × 16mm numérotés de 1 à 10, nous avons reparti le décocté respectivement de 1ml à 10ml puis complété le volume à 10 ml dans chaque tube qui a été agité ensuite dans le sens de la longueur pendant 15 secondes en raison de 2 agitations par seconde. Les tubes ont été laissés au repos pendant 15 minutes. La hauteur de la mousse a été ensuite mesurée dans chaque tube. Celui dans lequel la hauteur fait 1cm indique la valeur de l'indice de mousse qui est égal à $1000 / n$ avec $n =$ le nombre de ml du décocté utilisé pour réaliser la dilution.

2-3-7 Composés réducteurs, Mucilages, Oses et holosides

- Solution à analyser

C'est un décocté à 10%.

- Caractérisation

Nous avons procédé à une évaporation à sec de 5 ml du décocté à 10% pour les composés réducteurs et les oses et holosides.

- Composés réducteurs

Ils sont révélés par la formation de précipités rouge brique après reprise du résidu d'évaporation par le réactif de Fehling mélangé extemporanément.

- Oses et holosides

Cinq gouttes d'H₂SO₄ concentré et 3 gouttes d'éthanol saturé au thymol sont ajoutés au résidu.

Une réaction positive se traduit par une coloration rouge.

- Mucilages

Le mélange de 1ml du décocté à 10% et de 5ml d'éthanol absolu révèle les mucilages par l'obtention de précipités floconneux.

2-3-8 Hétérosides cyanogénétiques

A 1g de drogue nous avons ajouté un mélange à volume égal de toluène et d'eau, la partie supérieure du tube a été bien nettoyée et le papier picrosodé fraîchement préparé y a été fixé et le tube bien fermé.

Les hétérosides colorent en rouge plus ou moins rapidement le papier picrosodé.

2-4 Dosages

Matériels

- Etuve

- Four
- Creuset
- Balance
- Verres à montre
- Dessiccateur
- Papier filtre sans cendre
- Erlenmeyer
- Bain-marie
- Appareil pour entraînement azéotropique : il est constitué d'un ballon de verre relié par un tube de raccordement à un tube cylindrique de condensation avec un tube collecteur gradué. Le réfrigérant est placé sur le tube cylindrique.

2-4-1 Dosage de l'eau

Elle consiste à déterminer la quantité d'eau présente dans l'échantillon de la plante. La connaissance de cette teneur est nécessaire pour un bon conditionnement de celui ci.

2-4-1-1 Dosage par la méthode gravimétrique

Mode opératoire

Nous avons placé dans 5 verres à montre numérotés de 1 à 5 préalablement tarés (T) chacun 2 à 5g de la poudre de la drogue. Nous avons pesé ensuite les verres de montre avec les prises d'essai (Ma) puis nous les avons placés au four à 105° pendant 24 heures. Ils ont été refroidis dans un dessiccateur avant d'être pesés (Mb). La masse d'eau (Me) pour un verre à montre est égale à la masse avant dessiccation moins la masse après dessiccation.

$$\text{Masse d'eau de l'échantillon (ME)} = (\text{Me}_1 + \text{Me}_2 + \text{Me}_3 + \text{Me}_4 + \text{Me}_5) / 5$$

$$\% \text{ d'eau} = 100 \times \text{ME} / \text{PE}$$

PE = moyenne des prises d'essai

$$\text{PE} = (\text{Ma}_1 + \text{Ma}_2 + \text{Ma}_3 + \text{Ma}_4 + \text{Ma}_5) - (\text{T}_1 + \text{T}_2 + \text{T}_3 + \text{T}_4 + \text{T}_5)$$

2-4-1-2 Dosage par entraînement azéotropique

Mode opératoire

Nous avons introduit dans un ballon 100 ml de toluène et 1 ml d'eau distillée. Nous avons fait bouillir le mélange pendant 1heure de temps et laisser

refroidir le dispositif pendant 30 minutes puis nous avons lu le volume d'eau distillée initiale (V_i) dans l'appareil. Ensuite nous avons introduit 5 g de poudre (PE) dans le ballon contenant le mélange eau-toluène. L'ensemble a été bouilli pendant 1 heure et refroidi pendant 30 minutes et le volume d'eau final (V_f) a été lu.

$$\% \text{ d'eau dans la drogue} = \frac{V_f - V_i}{PE} \times 100$$

2-4-2 Dosage des cendres

Il consiste à déterminer la teneur en substances résiduelles non volatiles. Il est nécessaire car permet de détecter les falsifications par les charges minérales ou les souillures par la terre.

2-4-2-1 Dosage des cendres totales

Les cendres totales ont été réalisées sur la poudre ayant servi pour la détermination de la teneur en eau.

Mode opératoire

Nous avons reparti cette poudre entre différents creusets (3, 4 ou 5) déjà pesés (Tare). Nous avons pesé les creusets contenant la poudre (masse avant calcination) et nous les avons placés au four. La calcination a duré 6 heures à 600°C qui a été suivie du refroidissement et de la pesée des creusets. La masse des cendres totales de la drogue est obtenue en faisant la moyenne des masses des différents creusets.

Masse cendres totales (M_{CT}) = Masse après calcination – T

%cendres = $100 \times M_{CT} / PE$

PE = prise d'essai = Masse d'échantillon utilisée pour le dosage de l'eau.

2-4-2-2 Dosage des cendres chlorhydriques

C'est la poudre des cendres totales qui a été utilisée pour la détermination des cendres chlorhydriques.

Mode opératoire

Nous avons ajouté 20 ml d'acide chlorhydrique 10 % à la poudre, chauffé le mélange pendant 15 minutes au bain marie bouillant, filtré sur filtre sans cendre et lavé le résidu avec de l'eau chaude. Ensuite nous avons chauffé le creuset

préalablement taré (Tare) dans lequel nous avons placé le filtre contenant le résidu. Après refroidissement nous avons repesé le creuset avant de le mettre au four pour calcination pendant 6 heures à 600°C. Au bout de ce temps le creuset a été refroidi et pesé.

Masse cendres chlorhydriques (MC_{HCl}) = Masse après calcination - Tare

Masse prise d'essai (PE) = Somme des prises d'essai pour les cendres totales

% cendres chlorhydriques = $100 \times MC_{HCl} / PE$

2-4-2-3 Dosage des cendres sulfuriques

Elles sont obtenues après calcination de la poudre de drogue ayant subi l'action de l'acide sulfurique dilué.

Mode opératoire

Dans un creuset taré (Tare) nous avons mis 2 à 3 g de poudre et 5 ml de H_2SO_4 à 50%. Le mélange a été placé à l'étuve pour séchage avant d'être calciné au four pendant 6 heures à 600°C. Ensuite le creuset a été refroidi et pesé.

Masse cendres sulfuriques (MC_S) = Masse après calcination - Tare

PE = Masse avant calcination – Tare

% cendres sulfuriques = $100 \times MC_S / PE$

2-4-3 Dosage de la teneur des substances extractibles par l'eau

Mode opératoire

Nous avons porté à ébullition 20 ml d'eau et 1g de la poudre de drogue pendant 15 minutes. Après refroidissement nous avons filtré le décocté dans un ballon préalablement taré (Tare). Nous avons évaporé à sec la solution et repesé le ballon (Me).

Masse des substances extractibles par l'eau (Ms) = Me – Tare

% substances extractibles par l'eau = $100 \times Ms / PE$

2-4-4 Dosage de la teneur des substances extractibles par l'éthanol

Mode opératoire

Nous avons laissé en macération 1g de poudre de drogue et 20 ml d'éthanol 80% pendant 24 heures. Ensuite nous avons filtré le mélange dans un ballon taré (Tare) et nous avons évaporé le filtrat. Le ballon a été repesé après évaporation (Me).

Masse des substances extractibles par l'éthanol (Ms) = Me – Tare

% substances extractibles par l'éthanol = $100 \times Ms / PE$

2-5 Extractions

Matériels

- Un soxhlet
- Chauffe ballon
- Ballons
- Erlenmeyers
- Béchers
- Rotavapor
- Entonnoir
- Lyophilisateur
- Compresse
- Spatules
- Bain-marie
- Congélateur
- Flacons
- Balance
- Agitateurs et baguettes magnétiques
- Hotte

2-5-1 Décoction à 10%

Nous avons réalisé une décoction de 50g de poudre de la drogue et de 500ml d'eau distillée pendant 15 minutes et filtré après refroidissement.

2-5-2 Infusion à 10%

Elle a été effectuée sur 50g de poudre de la drogue et 500ml d'eau distillée pendant 15 minutes et filtrée.

2-5-3 Macération à l'eau

Nous avons réalisé une macération à l'aide d'un agitateur magnétique de 50g de la poudre de la drogue et 500ml d'eau distillée pendant 3 fois 24 heures.

La macération de la recette a été effectuée avec 250g du mélange des racines concassées et 2500 ml d'eau distillée pendant sept jours. Nous avons mesuré le pH du macéré chaque jour à la même période. Chaque macéré a été filtré.

2-5-4 Macération à l'éthanol 80%

Elle a été réalisée sur les écorces de tronc de *Ostryoderris stuhlmannii* et sur les racines de *Pseudocedrela kotschy* avec 50g de poudre de la drogue et de 500ml d'éthanol 80%.

2-5-5 Extraction par les solvants à polarité croissante

Elle a été réalisée sur les écorces de tronc de *Ostryoderris stuhlmannii* et les racines de *Pseudocedrela kotschy*.

Pour les écorces de tronc de *Ostryoderris stuhlmannii* nous avons utilisé 10g de poudre. Le premier solvant utilisé a été le dichlorométhane (200ml). Pour cela nous avons introduit la prise d'essai dans une cartouche que nous avons placée dans le soxhlet. A cela nous avons ajouté les 200ml du solvant. Le soxhlet a été monté sur un ballon puis le réfrigérant sur le soxhlet. L'extraction au soxhlet est basée sur le siphonnage dont le principe est la suivante : le ballon chauffé les vapeurs du solvant montent dans le réfrigérant puis les gouttelettes tombent dans le soxhlet, quand le niveau du solvant arrive au niveau du siphon le solvant retombe dans le ballon.

Après plusieurs siphonnages qui ont abouti à la décoloration du solvant nous l'avons remplacé par un autre. C'est ainsi que notre deuxième solvant utilisé a été le méthanol suivi de l'éthanol après lequel nous avons recueilli le marc.

Le marc après séchage a subi une digestion pendant une heure puis une décoction pendant deux heures avec 200ml d'eau distillée pour chaque opération.

Pour les racines de *Pseudocedrela kotschy* les solvants utilisés pour le soxhlet ont été l'éther de pétrole (100ml), le dichlorométhane (100ml) et le méthanol (150ml). La prise d'essai a été de 20g.

Tous les extraits ont été concentrés au rotavapor sauf le macéré de la recette. Les extraits polaires ont été lyophilisés et ceux apolaires ont été évaporés à sec sous la hotte. Ensuite ils ont tous été gardés dans des flacons propres et hermétiquement fermés.

Le rendement de chaque extrait est calculé par la formule

$$\text{Rendement} = \frac{M_L}{PE} \times 100$$

M_L = masse après lyophilisation (masse après évaporation à sec pour les extraits apolaires)

PE = prise d'essai

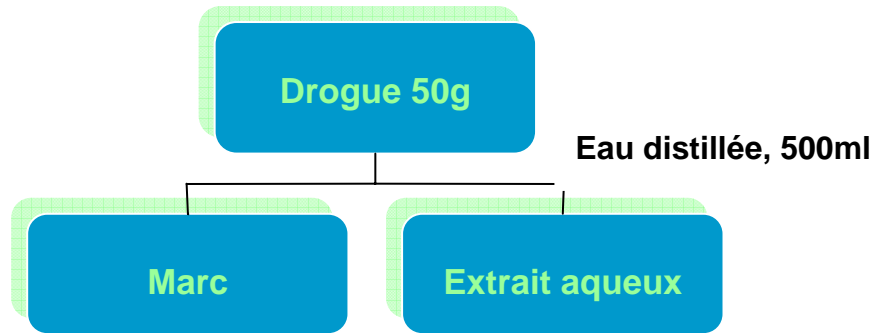


Figure n°16 : schéma d'une extraction aqueuse à 10%

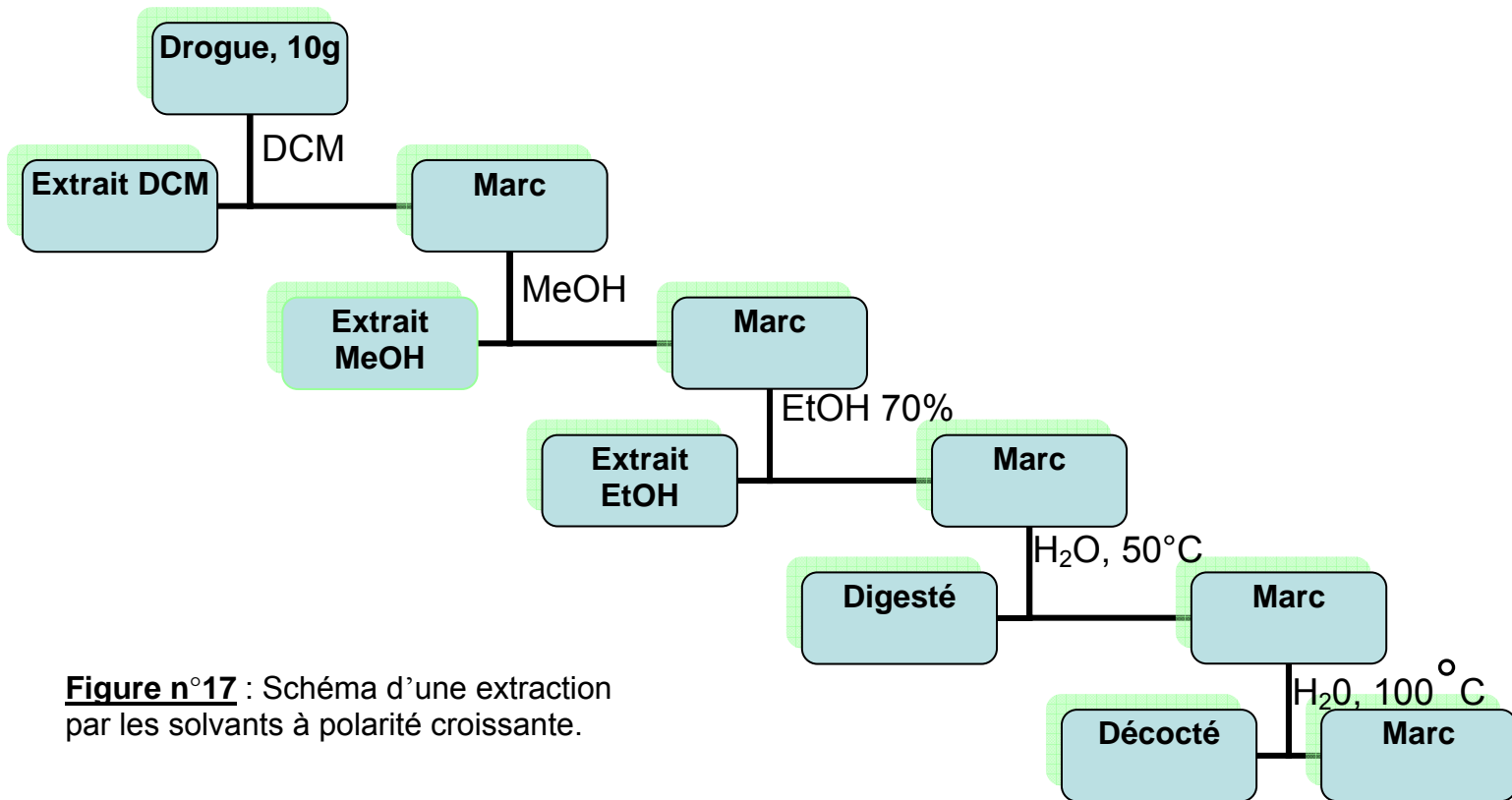


Figure n°17 : Schéma d'une extraction par les solvants à polarité croissante.



Figure n°18 : Photo du rotavapor utilisé pour sécher nos extraits aqueux.



Figure n°19 : Photo du lyophilisateur utilisé pour sécher nos extraits aqueux

2-6 Chromatographie sur couche mince (CCM)

Elle est la technique chromatographique la plus simple et la plus économique pour la séparation rapide des produits et leur évaluation visuelle. Elle ne nécessite que de très petites quantités des produits à analyser.

Matériels

Flacons, balance, spatule, éprouvettes gradués, micropipettes de 10 µl, cuve, pince, lampe à ultra violet (UV), séchoir.

Solutions à analyser : Toutes les solutions étaient à la concentration de 10 mg/ml. Les extraits aqueux ont été dissous dans le mélange méthanol : eau (1 : 1), ceux éthanoliques et méthanoliques dans du méthanol et ceux apolaires dans l'acétate d'éthyl.

Phase fixe ou stationnaire : Plaques de Silicagel 60 F₂₅₄

Phase mobile : Nous avons utilisé les systèmes de solvant :

Butanol : Acide acétique : Eau (60 : 15 :25)

Butanol : Acide acétique : Eau (60 : 25 :15)

Acétate d'éthyl : Méthanol : Eau (100 : 13,5 : 10)

Ligroïne : Acétate d'éthyl (2 : 1)

Ether de pétrole : Acétate d'éthyl (2 : 1)

Dépôt : Nous avons réalisé des dépôts de 10 µl de nos solutions à analyser à l'aide des micropipettes.

Migration : Elle a été effectuée sur plaques CCM.

Observation : les différentes plaques ont été observées à l' UV 254 nm et 366 nm et les taches encadrées au crayon en trait plein à 254 nm et en pointillé à 366 nm.

Révélation : Les différents réactifs utilisés ont été : le réactif de Godin, de Dragendorff, FeCl₃, AlCl₃.

Les différentes colorations ont été notées et les R_f (facteur de rétention) des taches calculés.

$$R_f = \frac{\text{distance parcourue par la substance}}{\text{distance parcourue par l'éluant}}$$

2-7 Méthanolyse

Elle consiste en la détermination de la composition en monosaccharidiques des polysaccharides. Nous l'avons réalisé sur les extraits aqueux de *Ostryoderris stuhlmannii*.

Matériel

Étuve, flacon en téflon de 4ml avec des bouchons, générateur d'azote, micropipette Finnpiette D, cellophane.

Réactifs

4M HCl-MeOH anhydre, mannitol dans du méthanol (1mg / ml), pyridine, triméthylsilane (TMCS).

2-7-1 La dépolariation

Principe : elle consiste à agir la solution de 4M-MeOH sur les molécules de polysaccharides, ce qui entraîne la rupture des liaisons glucosidiques donnant alors des méthyl glucosides en C₁ puis des méthyl esters glucosides.

Mode opératoire : Nous avons placé à l'étuve réglée à 80°C pendant 24h un mélange de 2mg de l'échantillon à analyser, 1ml d'acide chlorhydrique dans du méthanol 4M et 200µl de Mannitol. Tous les flacons ont été décompressés après une heure et trente minutes.

Après l'étuve, le mélange a été séché au ventilateur sous azote trois fois de suite. A la fin de chacun des deux premiers séchages 1ml de méthanol anhydre a été introduit dans le flacon. Après le troisième séchage, les flacons sont séchés ensuite dans le dessiccateur sous vide pendant 20 minutes.

2-7-2 La dérivatisation

Principe : elle consiste en une réaction entre les groupements libres des produits de la dépolariation et le triméthylsilane (TMS). Cela conduit à la formation de dérivés triméthylsilane volatiles.

Pour cela le résidu sec a été repris avec 100 µl de triméthylsilane.

2-7-3 La chromatographie en phase gazeuse

Injecter dans la colonne 0,5 à 1µl avec la micropipette à injection.

Zone I détecteur : 300°C

Zone II Injecteur : 260°C

Colonne : 140°C

Gaz porteur : He avec un débit de 2 ml/mn

Gaz alimentant le détecteur à flamme : Hydrogène + Air

La température était programmée avec la variation suivante :

140°C ——— 170°C ——— 250°C ——— 300°C pendant 3 mn

1°C/mn 6°C/mn 30°C/mn

2-8 Dosage des ions ou ionogramme

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

Dosage du magnésium (Mg)

Principe

Il consiste au dosage colorimétrique du magnésium dans un échantillon donné. L'ion magnésium réagit avec la calmagite en milieu alcalin pour donner un complexe de couleur rose.

L'intensité de la coloration, mesurée à nm est proportionnelle à la concentration en magnésium de l'échantillon

La présence d'EGTA (acide bis – (aminoéthyl) – glycol - éther N, N, N', N' – tétraacétique) supprime l'influence du calcium.

Mode opératoire manuel

Préparation de la solution de travail

Réactif 2 : 1 volume

Réactif 3 : 1 volume

La DO de la solution de travail doit être comprise entre 0,77 et 1,125 à 520 nm.

Réalisation du test

Le tube blanc réactif a reçu μl de la solution à analyser et ml de la solution de travail, le tube étalon 20 μl de l'étalon et le tube de dosage pour chaque échantillon 20 μl de la solution à analyser et 1 ml de la solution de travail. Après mélange nous avons lu les tubes à 520 nm à l'aide d'un spectrophotomètre.

Calcul de la concentration de l'ion dans l'échantillon

$$\text{Concentration de l'échantillon (mmol/l)} = \frac{\text{DO échantillon}}{\text{DO étalon}} \times n$$

n = concentration de l'étalon

Dosage du calcium

Principe

Réalisation du test

Nous avons mis :

- Dans le tube du blanc réactif 200µl d'eau distillée et 1ml de solution de travail
- Dans le tube étalon 200µl de l'étalon
- Dans le premier tube de l'échantillon servant au dosage 200 µl de la solution à analyser et 1ml de solution de travail ; et dans le deuxième tube destiné au blanc échantillon 200 µl de la solution à analyser et 1ml du réactif 2.

Après mélange nous avons procédé à la lecture à 240nm.

Calcul de la concentration de l'ion dans l'échantillon

$$\text{Concentration de l'échantillon } (\mu\text{mol/l}) = \frac{\text{DO}_{\text{échantillon}} - \text{DO}_{\text{blanc échantillon}}}{\text{DO}_{\text{étalon}}} \times n$$

n = concentration de l'échantillon

Dosage du potassium et du sodium

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

Principe

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

Mode opératoire

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

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

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

Les concentrations en sodium, potassium ou lithium sont affichées en temps réel sur l'appareil.

L'unité est le meq/l.

3 Détermination des activités biologiques

3-1 In vitro

Les tests *in vitro* ont porté sur tous les extraits des six échantillons .

3-1-1 Détermination de l'activité antioxydante

Nous avons procédé par la méthode de la réduction du DPPH.

Nous avons réalisé des chromatogrammes par la méthode de CCM décrite précédemment.

Les plaques après migration ont été giclées avec une solution méthanolique de DPPH à la concentration de 2mg/ml, les composés actifs apparaissent colorés en jaune sur fond violet.

3-1-2 Détermination de l'activité antibactérienne

Nous avons utilisé la méthode de diffusion sur gélose.

Bactéries testées : souches cliniques et souches de référence de *Escherichia coli* et de *Staphylococcus aureus*.

Le test s'est déroulé selon les étapes suivantes :

Isolement des colonies

Nous avons utilisé la gélose ordinaire pour *Staphylococcus aureus* et le milieu EMB (Eosine bleu de méthylène) pour *Escherichia coli*.

Les germes ont été isolés à partir des prélèvements vaginaux et des liquides prostatiques.

Après identification, les germes ont été conservés au réfrigérateur.

Pour l'identification de *Staphylococcus aureus*, nous avons réalisé dans un premier temps la coloration de Gram afin d'apprécier la morphologie et le test de la catalase permettant de le différencier du Streptocoque. *Staphylococcus aureus* est catalase + contrairement au Streptocoque qui est catalase -.

Pour les deux germes nous avons effectué l'identification par la galerie API 20E

Technique du test

Préparation des solutions

Les extraits aqueux et hydroalcooliques ont été dissous dans l'eau distillée et les extraits apolaires dans le DMSO (diméthylsulfoxyde), 100 mg d'extrait ont été dissous dans le solvant approprié.

Imprégnation des disques

Des disques blancs de 6 mm ont été imprégnés avec 5 et 6 µl de la solution préparée. Ensuite ils ont été placés dans des boîtes de pétrie où ils ont été séchés.

Préparation de la suspension bactérienne

Introduire une colonie bien isolée issue d'une culture dans 10 ml d'eau physiologique contenue dans un tube à essai.

Mise en test

La suspension bactérienne préparée a été coulée sur gélose de Muller Hinton (MH). Après l'inondation de toute la surface du milieu par la suspension bactérienne, le surnageant a été jeté. Chaque boîte ayant un numéro d'identification a reçu 4 à 6 disques. Les boîtes ont ensuite été mises en incubation à l'étuve à 37°C pendant 18 heures. Les milieux de réisolement ont été conservés au réfrigérateur.

Enfin nous avons procédé à la mesure du diamètre des zones d'inhibition dans le cas de sensibilité autour des disques de 6 mm de diamètre.

3-2 In vivo

Les tests *in vivo* ont porté sur le macéré aqueux de la recette.

Animaux utilisés

Nous avons travaillé sur des souris femelles de masse variant entre 20 et 30 g, fournies par l'animalerie du Centre National d'Appui à la maladie (CNAM). Ces souris sont issues d'une souche consanguine sélectionnée à partir d'une lignée appelée CF₁ (Carworth Farms Souche 1) qui a été introduite à l'institut Marchoux et pris le nom de OF1 (Oncins France Souche 1).

Matériels

- Balance analytique de précision
- Sondes gastriques, Seringues de 1 ml,
- Gants, cages, calculatrice

3-2-1 Détermination de la toxicité

La DL₅₀ est la dose de la substance qui dans un temps déterminé entraîne 50% de mortalité chez les animaux mis en expérimentation.

Lots : Nous avons travaillé sur trois lots de 6 souris chaque.

Substances et doses administrées : 500 mg/kg et 1000 mg/kg du macéré de la recette. Les extraits ont été repris avec de l'eau distillée à raison de 25 ml/kg de poids corporel de souris.

Lot I: Administration du macéré de la recette à la dose de 500 mg/kg

Lot II : Administration du macéré de la recette à la dose de 1000 mg/kg

Lot témoin : Eau distillée à la dose 25 ml/kg

3-2-1-1 Méthode: Evaluation de la DL₅₀ par voie orale par la méthode de Trevan

Les souris ont été mises à jeun pendant 18h et pesées avant de passer à l'expérimentation proprement dite.

Les lots I et II ont reçu respectivement 500 mg/kg et 1000 mg/kg du macéré de la recette. Le lot III a été utilisé comme témoin et n'a reçu que de l'eau distillée à raison de 25 ml/kg de souris.

Les souris ont ensuite été observées d'abord pendant 2h pour noter les signes immédiats de changement, d'intoxication et une mort subite par rapport aux animaux du lot témoin. Après ce temps, nous leur avons donné de la nourriture et de l'eau. L'observation a continué pendant 72 heures compter les morts.

3-2-2 Détermination de l'activité anti-inflammatoire

Principe : Il est basé sur l'injection de la carraghénine sous l'aponévrose plantaire de la patte postérieure de la souris ou du rat qui provoque une réaction inflammatoire qui peut être réduite par des substances anti-inflammatoires.

Le test est effectué selon la méthode de Winter (Winter et al. 1963).

Animaux : 4 lots de 6 souris femelles de masse allant de 24 à 30g maintenues à jeun pendant 18h avant le début de l'expérience.

Appareils

Le pléthysmomètre Ugo Basile n°7140 pour souris : c'est un appareil de mesure du volume de la patte de la souris soit en valeur absolue, soit en valeur relative par comparaison avec la patte non traitée. Il est composé d'une cellule de mesure en perspex contenant une solution saline (0,5 g/litre d'eau distillée plus 3 ml d'une solution imbibante) dans laquelle plonge la patte de la souris (Principe d'Archimède) et la petite différence du niveau de l'eau après immersion de la patte est mesurée par un transducteur de conception et est affichée sur un appareil numérique.

Agent phlobogène : Solution de carraghénine à 1% dans l'eau physiologique (NaCl 0,9%).

Substances et doses administrées :

Lot I et Lot II : Macéré de la recette aux doses de 50 mg/kg et 100 mg/kg.

Lot témoin : Eau distillée à la dose 25 ml/kg.

Lot de référence : Solution d'indométacine dans l'eau distillée (médicament étalon) à la dose 8 mg/kg.

Méthode de l'étude :

Nous avons procédé de la manière suivante :

- Montage du pléthysmomètre : En effet, nous avons rempli le réservoir d'eau (R), mis l'appareil sous tension et régler correctement le niveau d'eau contenue dans la cellule de mesure (CM) avec la vis (V) avant de calibrer l'appareil ;
- Détermination des volumes au temps T_0 de la patte postérieure droite : plonger la patte de la souris dans la CM, le transducteur (T) permet d'obtenir la correspondance du volume de la patte en lisant directement le résultat sur l'écran numérique (EN) ; fixer le résultat en appuyant sur la pédale (P);
- Administration des différents produits par voie intragastrique de la manière suivante:

- Lot témoin: 25ml/kg d'eau distillée ;
 - Lot de référence: la solution d'indométacine à la dose de 8mg/kg ;
 - Lot traité 1: la solution de l'extrait à la dose de 50mg/kg ;
 - Lot traité 2: la solution de l'extrait à la dose de 100mg/kg ;
- Provocation de l'inflammation : 30 minutes après le gavage, injecter 25 µl de la solution de carraghénine dans l'aponévrose plantaire de la patte postérieure droite de la souris ;
 - Mesures des volumes de la patte sur une période donnée à intervalle de temps régulier : nous avons mesuré le volume de la patte postérieure de chaque souris à 1, 2, 3 et 4h après l'injection de la carraghénine.

Evaluation de l'activité anti-inflammatoire

Nous avons noté la variation des volumes de la patte dans le temps (Vt) ainsi que la déviation standard (SD). La signification statistique a été déterminée au moyen du test *t* Student.

Le pourcentage d'augmentation (% Aug) de la patte de la souris est donné par la formule,

$$\% \text{ Aug} = \frac{V_t - V_o}{V_o} \times 100$$

Avec V_o = volume initial de la patte de la souris

V_t = volume après injection de la carraghénine et traitement

Le pourcentage d'inhibition (%Inh) de l'œdème est calculé pour chaque groupe de souris traitées par rapport au lot témoin. Il est donné par la formule suivante:

$$\% \text{ Inh} = \frac{P_o - P_t}{P_o} \times 100$$

Avec P_o = % d'augmentation de la patte du témoin

P_t = % d'augmentation de la patte du lot traité



1- Cellule de mesure



2- Appareil en entier

Figure n°20 : Pléthysmomètre

3-2-3 Test antalgique:

Principe : Il consiste à vérifier l'action inhibitrice des extraits sur la douleur provoquée chez les souris par l'injection intra-péritonéale (IP) d'une solution diluée d'acide acétique (Writhing test).

Test de torsion (test d'évaluation des antalgiques périphériques selon Siegmund):

Principe : Il consiste à vérifier l'action inhibitrice des extraits sur la douleur provoquée chez les souris par l'injection intra-péritonéale (IP) d'une solution diluée d'acide acétique (Writhing test).

Animaux : 4 lots de 6 souris de masse allant de 24 à 30g maintenues à jeun pendant 18h avant le début de l'expérience.

Matériels et réactifs

- Solution d'acide acétique à 0,6% dans l'eau distillée
- Solution aqueuse de paracétamol à la dose de 100mg/kg

- Eau distillée à la dose de 25ml/kg.

Traitements :

Lot I et Lot II : Macéré de la recette aux doses de 50 et 100 mg/ kg

Lot témoin : Eau distillée à la dose 25 ml/kg

Lot de référence : paracétamol à la dose 100 mg/kg

Méthode de l'étude :

Nous avons:

- ✓ Administré par voie intragastrique notre extrait aux différentes doses, le paracétamol et l'eau distillée 1 h avant l'injection par voie intra-péritonéale de la solution d'acide acétique à la dose de 10ml/kg selon la méthode de Siegmund (Siegmund et al, 1957);
- ✓ 5 min après l'injection de l'acide acétique, observé chaque souris et compté pour une période de 20 min, les torsions provoquées par le stimulus (syndrome douloureux).

Le syndrome douloureux se caractérise par des mouvements d'étirement des pattes postérieures et de torsion de la musculature dorso-abdominale.

Evaluation de l'activité antalgique

Pour chaque groupe de souris nous avons ensuite calculé la moyenne (M) et la déviation standard (SD). La signification statistique a été déterminée au moyen du test *t* Student.

Le pourcentage d'inhibition de la douleur pour chaque groupe traité par les différentes doses de l'extrait, avec le Paracétamol et le véhicule a été calculé en comparant la moyenne du groupe traité par l'extrait et l'indométacine avec celle du groupe témoin traité par l'eau distillée. Cette moyenne comparée à celle du groupe témoin nous a permis de calculer le pourcentage d'inhibition selon la formule suivante :

$$\% \text{ Inh} = \frac{\text{M témoin} - \text{M traité}}{\text{M témoin}} \times 100$$

M témoin

M= moyenne du nombre de torsions



Figure n°21: Writhing test : étirement de la patte postérieure et torsion de la musculature dorso-abdominale

RESULTATS

1 Choix des plantes

Nous avons consulté les documents ci-dessous au cours de la revue de la littérature :

- Adjanooun E.J., Ayi A.M., Aké Assi L., Baniakina J., Chibon P., Cusset G., Doulou V., Enzanga A., Eymé J., Gondoté E., Keïta A., Mbemba C., Mellet J.(1979). Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques au Mali. ACCT, Paris, 206 p.
- Adjanooun E.J., Aké Assi L., Eymé J., Gassita J.N., Goudoté E., Guého J., Ip F.S.L., Jackaria D., Kalachand S.K.K., Keïta A., Koudogbe B., Landreau D., Owadally A.W., Soopramanien A. (1983). Médecine traditionnelle et pharmacopée : contribution aux études ethnobotaniques et floristiques à Maurice. ACCT, Paris, 214 p.
- Adjanooun E.J., Ahyi A.M.R., Aké Assi J, Baniakina J., Chibon P., Cusset G., Doulou V., Enzanga A., Eymé J., Goudoté E., Keïta A., Mbemba C., Mollat J., Moutsambé M., Mpati J., Sita P. (1988). Médecine traditionnelle et pharmacopée : Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en république populaire du congo. ACCT, Paris, 605 p.
- Arbonnier M. (2000). Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'ouest. CIRAD-MNHN-UICN, 541 p.
- Boukef M. K. (1986). Médecine traditionnelle et pharmacopée. Les plantes dans la médecine traditionnelle tunisienne, 350 p.
- Burkill H. M. (1985). The useful plants of west tropical Africa. Royal gardens Kew, vol. 1, 2^e ed., 960 p.
- Hmamouchi M. (2001). Les plantes médicinales et aromatiques marocaines. Maroc, 2^e ed., 450 p.
- Jain S.K. (1991). Dictionary of indian folk medicine and ethnobotany. Deep publications, India, 311 p.
- Keïta A. et Coppo P., Aké A.L., Diakité C., Diallo D., Diarra N., Koné N., Pisani L., Tapo M., Wallet O.F. (1983). Plantes et remèdes du plateau dogon. Ed. CRMT/ PSMTM, Badiangara, Pergia, Italie, 156 p.

- Lavergne R. ; Véra R. (1989). Médecine traditionnelle et pharmacopée. Etude ethnobotanique des plantes utilisées dans la pharmacopée traditionnelle à la Réunion. ACCT, Paris, 236 p.
- Malgras D. (1992). Arbres et arbustes guérisseurs des savanes maliennes. Karthala ed. et ACCT, Paris, 478.

Les différentes plantes entrant dans le traitement de la dysménorrhée que nous avons identifiées ainsi que les recettes sur lesquelles nous nous sommes référées figurent en annexes n°3 et n°4.

1 Phytochimie

1-1 Caractères morphologiques et organoleptiques

Tableau XII : Caractères morphologiques et organoleptiques de nos différentes drogues.

Noms scientifiques	Morphologie de la drogue	Couleur la poudre	Odeur	Goût
<i>Cassia sieberiana</i>	Racines jaunes et écorces brunâtres	Jaune	Forte	Amère
<i>Nauclea latifolia</i>	Racines jaunes et rougeâtres avec écorces brunâtres	Ocre-clair	Forte	Amère
<i>Ostryoderris stuhlmannii</i>	Écorces rouge brunâtre	Rouge-brunâtre	Faible	Fade
<i>Pseudocedrela kotschy</i>	Racines rugueuses jaunes avec écorces grises	Grisâtre	Forte	Amère
<i>Trichilia emetica</i>	Racines rugueuses jaune clair avec écorces gris brunâtres	grisâtre	Forte	Amère

1-2 Réactions de caractérisation**Tableau XIII :** Résultats des réactions de caractérisation

RECHERCHES	RESULTATS					
	Oset	Csr	Nlr	Pkr	Ter	Rec
Coumarines (Fluorescence UV 366 nm)	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Anthracénosides libres (Bornträger)	+++	+++	-	+++	+++	+++
Anthracénosides combinés O-hétérosides	trace	-	-	-	-	-
Anthracénosides combinés C-hétérosides	-	++	-	-	-	-
Flavonoïdes (Shibata)	+	-	+	-	-	+
Saponosides (mousse)	++	++	+++	+++	+	+++
Tanins (FeCl ₃)	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Tanins catéchiques (Réaction de Stiasny)	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Tanins galliques (Réaction de Stiasny)	-	-	+	-	+	+
Composés réducteurs	+	+	-	+	+	++
Oses et holosides	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Mucilages	-	+++	+++	+++	+++	+++
Stérols et triterpènes (Lieberman)	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Hétérosides cardiotoniques						
Baljet	+++	-	+	-	-	++
Kedde	+++	+	-	-	-	-
Raymond-Marthoud)	+++	-	-	-	-	+
Leucoanthocyanes	+++	+++	-	+++	++	+++
Anthocyanes	-	-	-	-	-	-
Cathéchols	-	-	+	-	-	-
Alcaloïdes(Mayer-Dragendorff)	-	-	++	-	-	++
Hétérosides cyanogénétiques	-	-	-	-	-	-
Caroténoïdes	-	-	-	-	-	-

Oset = *Ostryoderris stuhlmannii* écorces de tronc ; Csr = *Cassia sieberiana* racines ; Nlr = *Nauclea latifolia* racines ; Pkr = *Pseudocedrela kotschy* racines ; Ter = *Trichilia emetica* racines ; Rec = racines

Les coumarines, les saponosides, les tanins notamment les tanins catéchiques, les stérols et terpènes, les oses et holosides ont été présents dans tous nos échantillons, par contre les anthocyanes, les caroténoïdes, les hétérosides cyanogénétiques y ont été absents. Les leucoanthocyanes, les anthracénosides libres et les composés réducteurs sont présents dans toutes les drogues à part les racines de *Nauclea latifolia*. Seules les écorces de tronc de *Ostryoderris stuhlmannii* sont exemptes de mucilages et seules les racines de *Nauclea latifolia* renferment les alcaloïdes.

1-3 Dosages

Tableau XIV : Résultats des dosages dans les échantillons étudiés

Le dosage du pH du macéré de la recette pendant les sept jours a donné une valeur

RECHERCHES	RESULTATS					
	Oser	Csr	Nlr	Pkr	Ter	Recette
Teneur en eau (%)						
gravimétrique	3,85	3,8	2,46	4,45	4,63	6,13
azéotropique	6	6	6	5	6	4
Substances extractibles		par	H ₂ O (%)			
	13	27	20	26	11	13
Substances extractibles		par	EtOH (%)			
	24	17	20	26	11	13
Indice de mousse	125	100	333	2000	125	250
Alcaloïdes	-	-	0,1%	-	-	0,1%
moyenne de 6,28.						

Tableau XV : Résultats du dosage des cendres

RECHERCHES	RESULTATS					
	O.s. (écorces de tronc)	C.s. (racines)	N.l. (racines)	P.k. (racines)	T.e. (racines)	Recette (racines)
Cendres totales (%)	5,11	2,33	2,54	3,67	4,14	4,69
Cendres HCl (%)	0,54	0,12	0,30	0,4	0,42	0,44
Cendres sulfuriques (%)	8,56	3,23	3,49	5,19	5,56	6,49

Nous avons obtenu des taux faibles pour les cendres ce qui peut montrer une faible contamination de nos drogues.

1- 4 Extraction :**Tableau XVI :** Résultats des extractions des racines de *Ostryoderris stuhlmanii*

Extraits	Rendements (%)	Aspects et Couleurs
DCM	1,5	Collant Jaunâtre
MeOH	12,1	Cristaux Brun rougeâtre
EtOH	3,1	Amorphe Brun rougeâtre
Digesté	1,7	Cristaux Rose chair
Décocté	1,3	Paillette brillant Brun noirâtre
Infusé	14,26	Cristaux brillant Rouge brique
Macéré aqueux	25,68	Paillette Brune
Macéré EtOH	29,88	Cristaux Brun foncé
Décocté	15,6	Cristaux Brun rougeâtre

Les extraits dichrométhanique et éthanolique ont respectivement le plus faible et le plus fort rendement avec 1,5% et 29,88%.

Tableau XVII : Résultats des extractions des racines de *Pseudocedrela kotschyi*

Extraits	Rendements (%)	Aspects et Couleurs
Ethéré	0,6	Collant Jaune
DCM	1,5	Cristaux Jaune
MeOH	2,85	Friable Carmin brillant
Digesté	6,5	Paillette Marron noirâtre
Décocté	11,6	Floconneux Marron
Infusé	12,42	Floconneux Carmin
Macéré aqueux	30,22	Granuleux Grisâtre
Macéré EtOH	28,78	Granuleux brillant Marron
Décocté	26,66	Floconneux Marron

Le plus faible et le plus fort rendement ont été observés respectivement avec l'extrait éthéré et le macéré.

Tableau XXII : Résultats des extractions des racines de *Cassia sieberiana*, *Nauclea latifolia*, *Trichilia emetica* et la recette.

Plantes et Organes	Extraits	Rendements (%)	Aspects Et Couleurs
<i>Cassia sieberiana</i> racines	Décocté	20	Floconneux brillant Ocre jaune clair
	Infusé	26,28	Floconneux Jaunâtre
	Macéré	24,82	GranuleuxJaune clair
<i>Nauclea latifolia</i> racines	Décocté	22	Floconneux Orangé
	Infusé	23,86	FloconneuxOrangé
	Macéré	32,22	Floconneux Ocre jaune
<i>Trichilia emetica</i> racines	Décocté	15,24	Paillette Marron foncé
	Infusé	29,26	Paillette Marron foncé
	Macéré	19,1	Paillette Grise
Recette	Décocté	18,14	Floconneux Marron
	Infusé	12	Paillette Marron
	Macéré	2,46	Paillette Ocre foncée

Pour les racines de *Cassia sieberiana* et *Trichilia emetica* le meilleur rendement est obtenu avec l'infusé avec 26,28% et 29,26 % respectivement, pour celles de *Nauclea latifolia* et la recette nous avons 32,22% avec le macéré et 18,14% avec le décocté.

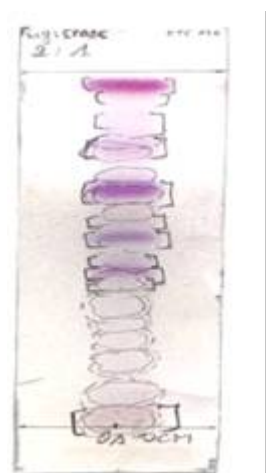
1-5 Chromatographie sur Couche Mince

Tableau XVIII : Résultats de la CCM pour les écorces de tronc d'*Ostryoderris stuhlmannii* dans le système Ligroïne - Acétate d'éthyl (2 : 1).

Extraits	Rf	254 nm	366 nm	Godin
DCM	0,09	Visible	Brune	-
	0,18	Visible	Brune	-
	0,23	Visible	Bleue	-
	0,28	Visible	Bleue	-
	0,35	Visible	Bleue	-
	0,4	Visible	Bleu clair	Violacée
	0,43	-	Bleu clair	Rose
	0,46	-	Violacée	Violacée
	0,53	-	Violacée	Violette
	0,57	-	-	Bleu clair

0,6	Visible	-	-
0,66	-	-	Bleue
0,72	Visible	-	-
0,79	Visible	Bleuâtre	Violacée
0,85	-	-	Violacée
0,92	-	-	Violette
0,96	-	-	Grise

Nous observons une prédominance de taches bleue à 366nm et violacée avec le réactif de Godin.



Front du solvant : 8 cm
Support : Plaque silicagel
Dépôt : 10 μ l
Eluant : Ligroïne-Acétate d'éthyl (2 :1)
Révélateur : Réactif de Godin

Figure n°22: Plaque CCM de l'extrait DCM d'*Ostryoderris Stuhlmannii*

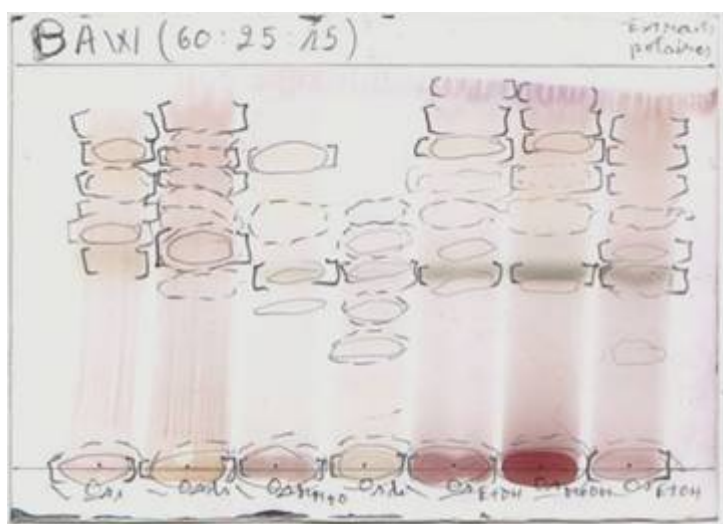
Tableau XIII: Résultats de la CCM pour les écorces de tronc de *Ostryoderris stuhlmannii* dans le système BAW (60 : 25 : 15).

Extraits	Rf	254 nm	366 nm	Godin	FeCl ₃
Infusé	0,52	-	-	Grise	-
	0,58	Visible	-	Rose	-
	0,65	-	-	Rose	-
	0,71	-	Bleue	Rose	-
	0,78	Visible	-	Rose	-
	0,85	-	-	Rose	-
	0,88	-	-	-	Noirâtre

Décocté	0,45	-	Violacée	-	-
	0,53	Visible	Violacée	Rouge	-
	0,61	-	-	Rose	-
	0,62	-	-	-	Noirâtre
	0,66	-	Bleue	-	-
	0,71	-	Bleue	Rose	-
	0,77	-	Bleue	Rose	-
	0,81	-	Bleue	-	-
	0,87	-	-	Rose	-
	0,92	-	-	-	Noirâtre
	Macéré aqueux	0,4	Visible	-	-
0,47		Visible	-	Grise	-
0,61		-	Jaunâtre	-	-
0,77		Visible	-	Rose	-
Digesté	0,3	Visible	Bleue	-	-
	0,4	Visible	Bleue	-	-
	0,5	Visible	-	Grise	-
	0,52	-	-	-	Noirâtre
	0,56	Visible	Jaunâtre	-	-
	0,63	-	Bleue	-	-
	0,8	-	-	-	Noirâtre
Macéré EtOH	0,46	Visible	-	-	-
	0,48	-	-	Grise	-
	0,61	Visible	-	-	-
	0,64	-	Jaunâtre	Jaunâtre	-
	0,73	-	Jaunâtre	Rose	-
	0,80	Visible	-	Rose	-
	0,88	-	-	Rose	-
	0,96	-	-	Rose	-
MeOH	0,47	Visible	-	-	-
	0,5	-	-	Grise	-
	0,65	-	Bleuâtre	-	-
	0,75	-	Bleuâtre	Jauâtre	-

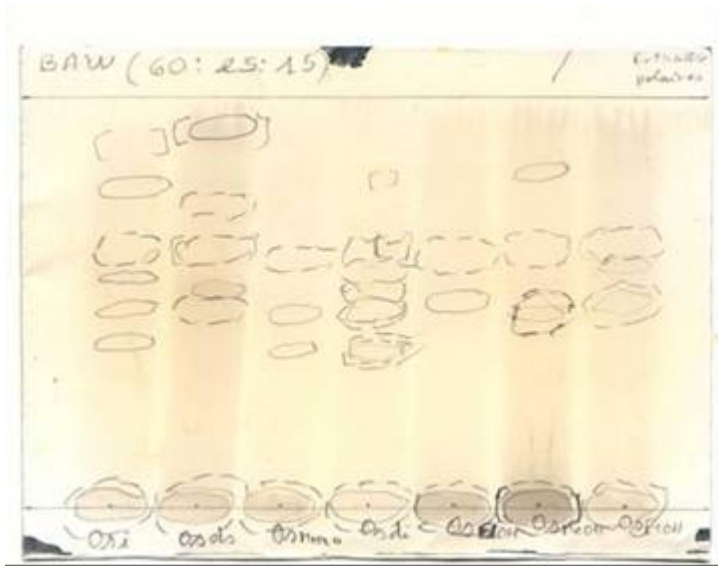
	0,87	-	-	Rose	-
	0,90	-	-	Rose	-
	0,97	-	-	Violette	-
EtOH	0,30	-	-	-	-
	0,50	-	Violacée	Grise	-
	0,64	-	-	Rose	-
	0,66	-	Jaunâtre	-	-
	0,74	-	-	Rose	-
	0,82	-	-	Rose	-
	0,89	-	-	Brune	-

La majorité des extraits réagit avec FeCl_3 . Le décocté a donné le maximum de spots à 366 nm. La révélation au Godin a donné de nombreuses colorations avec tous les extraits.



Front du solvant : 8 cm
Support : Plaque silicagel
Dépôt : 10 μl
Eluant : BAW (60 :25 :15)
Révélateur : Réactif de Godin

Figure n°23 : Plaque CCM des extraits polaires d'*Ostrya stuhlmannii*.



Front du solvant : 8 cm
 Support : Plaque silicagel
 Dépôt : 10 μ l
 Eluant : BAW (60 :25 :15)
 Révélateur : $FeCl_3$

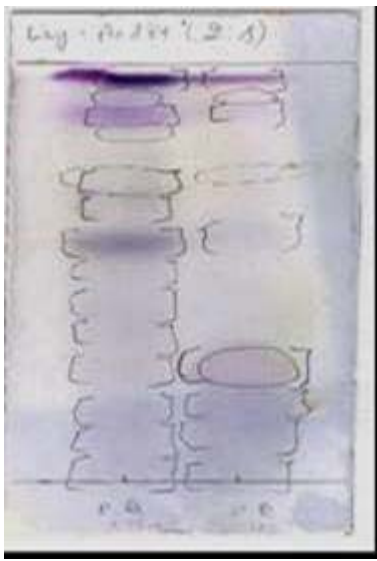
Figure n°24 : Plaque CCM des extraits polaires d'*Ostyoderris stuhlmannii*

Tableau XIX : Résultats de la CCM des racines de *Pseudocedrela kotschyi* dans le système Ether de pétrole – Acétate d'éthyl (2 : 1).

Extraits	Rf	254 nm	366nm	Godin
Ether	0,1	-	-	Violacée
	0,16	-	-	Violacée
	0,27	-	-	Violacée
	0,36	-	-	Violacée
	0,42	-	-	Violacée
	0,5	-	-	Violacée
	0,57	-	-	Violette
	0,66	-	-	Violette
	0,72	-	Bleue	Violette

	0,83	Visible	-	-
	0,87	-	-	Violette
	0,91	Visible	-	Violet foncé
	0,96	-	-	Violet foncé
DCM	0,11	-	-	Violacée
	0,18	-	-	Violacée
	0,27	Visible	-	Violacée
	0,58	-	-	Violacée
	0,73	-	bleuâtre	-
	0,87	-	-	Violette
	0,91	Visible	-	-
	0,96	-	-	Violette

L'observation à 254 nm a montré une tache visible à Rf 0,91 avec les deux extraits. Plusieurs spots violets sont obtenus avec le réactif de Godin, les Rf 0,27 et 0,96 sont communs aux deux extraits.



Front du solvant : 8 cm
 Support : Plaque silicagel
 Dépôt : 10 µl
 Eluant : Ether de pétrole – Acétate d'éthyl (2 :1)
 Révélateur : Réactif de Godin

Figure n°25: Plaque CCM des extraits apolaires de *Pseudocedrela kotschy*

Tableau XX: Résultats de la CCM des racines de *Nauclea latifolia* dans le système BAW (60 : 15 : 25)

Extraits	Rf	254 nm	366nm	Godin
Macéré	0,37	-	-	-
	0,45	-	Jaune	-
	0,53	-	Jaune	-
	0,57	-	Jaunâtre	-
	0,67	-	Bleuâtre	-
	0,81	-	Bleuâtre	-
	0,85	-	-	Violacée
	0,9	-	Bleuâtre	Violacée
	Infusé	0	-	Jaune
0,35		-	-	Gris clair
0,47		-	Jaune	-
0,55		-	Bleue	-
0,6		-	Jaune	-
0,73		-	Jaune	-
0,77		-	Jaune	Violacée
0,85		-	-	Violacée
0,91		-	Jaune	-
Décocté		0	-	Jaune
	0,1	-	-	Bleuâtre
	0,25	-	-	Grise
	0,37	-	-	Grise
	0,47	-	Jaune	-
	0,55	-	Jaune	Rosâtre
	0,58	-	Jaune	-
	0,62	-	-	Rosâtre
	0,67	-	Bleue	-
	0,78	-	Bleuâtre	Jaunâtre
	0,85	-	-	Violacée
	0,92	-	bleue	Violacée

Tableau XXI : Résultats de la CCM de la recette dans le système BAW (60 : 15 : 25)

Extraits	Rf	254 nm	366nm	Godin
Infusé	0,26	-	-	Grise
	0,34	-	-	Grise
	0,51	-	Jaune	-
	0,58	-	Bleue	-
	0,62	-	Jaune	-
	0,70	-	Jaune	-
	0,79	-	Jaune	-
	0,87	-	-	Violacée
Macéré	0,41	-	Jaune	-
	0,56	-	Jaune	-
	0,6	-	Bleue	-
	0,65	-	Jaune	-
	0,68	-	Jaune	-
Décocté	0,36	-	-	Grise
	0,51	-	Jaune	-
	0,57	-	Bleue	-
	0,61	-	Bleue	-
	0,79	-	Bleue	-

C'est à 366 nm que le nombre de spots a été le plus élevé. Le réactif de Godin a surtout donné des taches grises.

Tableau XXII : Résultats de la CCM des racines, de *Cassia sieberiana* et de *Trichilia emetica* dans le système BAW (60 : 15 : 25).

Plantes	Extraits	Rf	254 nm	366nm	Godin
<i>Cassia sieberiana</i>	Macéré	0,92	-	Jaunâtre	-
	Infusé	0,92	-	Jaunâtre	-
	Décocté	0,91	-	Jaunâtre	-
<i>Trichilia emetica</i>	Infusé	0,23	Visible	-	-
		0,29	-	Bleuâtre	-
		0,38	-	Bleuâtre	Rosâtre
	Macéré	0	Visible	-	Brunâtre
		0,92	-	Jaunâtre	-
	Décocté	0	Visible	-	Brunâtre
		0,22	Visible	-	-
		0,3	-	Bleuâtre	-

A 366 nm les macérés ont donné une coloration jaunâtre à Rf 0,92. L'infusé et le décocté de *Trichilia emetica* ont été les extraits qui ont donné des taches à toutes les observations.

Tableau XXIII : Résultats de la CCM des racines de *Pseudocedrela kotschyi* : BAW (60 :15 :25).

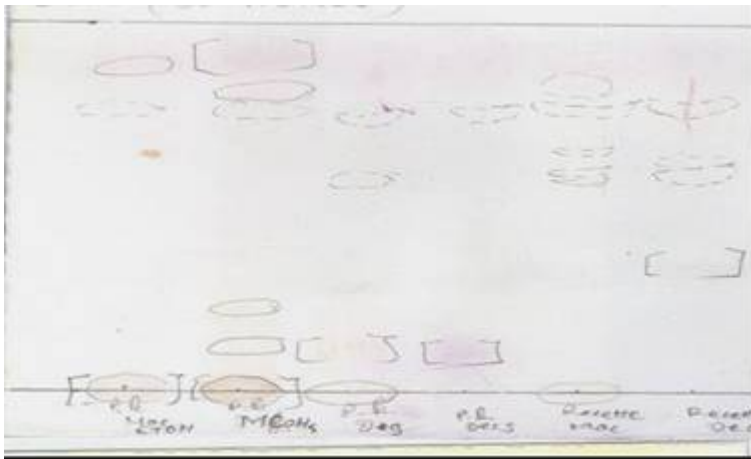
Extraits	Rf	254 nm	366nm	Godin
Macéré EtOH	0,77	-	Jaune clair	-
	0,88	Visible	-	-
MeOH	0,11	Visible	-	-
	0,23	Visible	-	-
	0,76	-	Jaune clair	-
	0,81	Visible	-	-
Digesté	0,92	-	-	Rose
	0,11	-	-	Marron
	0,58	-	Jaune clair	-
	0,74	-	Jaune clair	-
Décocté	0,11	-	-	Marron
	0,76	-	Jaune clair	Rose
Infusé	0,22	Visible	-	-
	0,3	-	Bleuâtre	-
	0,41	-	Bleuâtre	-

Tous les extraits ont montré des taches visibles à 254 nm sauf le digesté et le décocté. Aux environs de Rf 0,77 une coloration jaune clair est apparu avec tous les extraits à part l'infusé. A Rf 0,11 c'est la coloration marron qui s'est fait remarquée et la coloration rose à Rf 0,76 lors de la révélation avec le réactif de Godin.



Front du solvant : 8 cm
Support : Plaque silicagel
Dépôt : 10 μ l
Eluant : BAW (60 :15 :25)
Révélateur : Réactif de Godin

Figure n°27: Plaque CCM des extraits aqueux de *Cassia sieberiana*, *Trichilia emetica*, *Pseudocedrela kotschy*



Front du solvant : 8 cm
Support : Plaque silicagel
Dépôt : 10 μ l
Eluant : BAW (60 :15 :25)
Révélateur : Réactif de Godin

Figure n°28: Plaque CCM des extraits polaires de *Pseudocedrela kotschy* et de la recette.

1-6 Ionogramme**Tableau XXIV** : Résultats de l'ionogramme dans les extraits.

Extraits	Quantité dans 100g d'extrait				
	Fe ²⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	K ⁺
	(µg)	(mg)	(mg)	(µg)	(µg)
<i>Cassia sieberiana</i>					
Décocté	24,90	0,121	0,200	6,43	136,04
Infusé	12,44	0,084	1,061	2,14	66,17
Macéré	30,58	0,116	2,398	2,04	49,02
<i>Nauclea latifolia</i>					
Décocté	11,88	0,219	0,076	2,04	125,05
Infusé	37,45	0,133	0,020	4,30	90,04
Macéré	18,69	0,145	0,320	4,29	104,84
<i>Ostyoderris stuhlmannii</i>					
Décocté	18,44	0,466	0,710	6,35	174,91
Infusé	32,44	1,246	0,416	2,79	214,42
Macéré	24,78	0,084	0,716	6,40	191,05
<i>Pseudoceadrela kotschy</i>					
Décocté	24,92	0,108	0,220	6,43	127,24
Infusé	18,68	0,084	0,419	4,28	150,72
Macéré	24,91	0,133	0,259	4,29	163,42
<i>Trichilia emetica</i>					
Décocté	18,66	0,108	0,519	8,57	317,74
Infusé	13,79	0,241	1,552	9,51	352,59
Macéré	24,61	0,335	1,185	6,35	257,51
Recette					
Décocté	12,24	0,145	0,295	6,33	196,46
Infusé	24,93	0,206	0,1	8,58	260,85
Macéré	12,08	0,259	2,220	8,35	388,72

L'ion Ca^{2+} a eu le taux le plus élevé avec le macéré de *Cassia sieberiana* qui a donné des quantités plus importantes avec le décocté et le macéré. L'ion Mg^{2+} a été plus abondant dans le macéré de *Pseudocedrela kotschyi*, *Trichilia emetica* et la recette. L'ion Fe^{2+} a été plus présent avec les infusés et macérés. Les quantités de l'ion Na^+ ont varié de 2,04 à 9,51 avec l'infusé de *Trichilia emetica*. C'est le macéré de la recette qui a donné la teneur la plus importante en ion Na^+ .

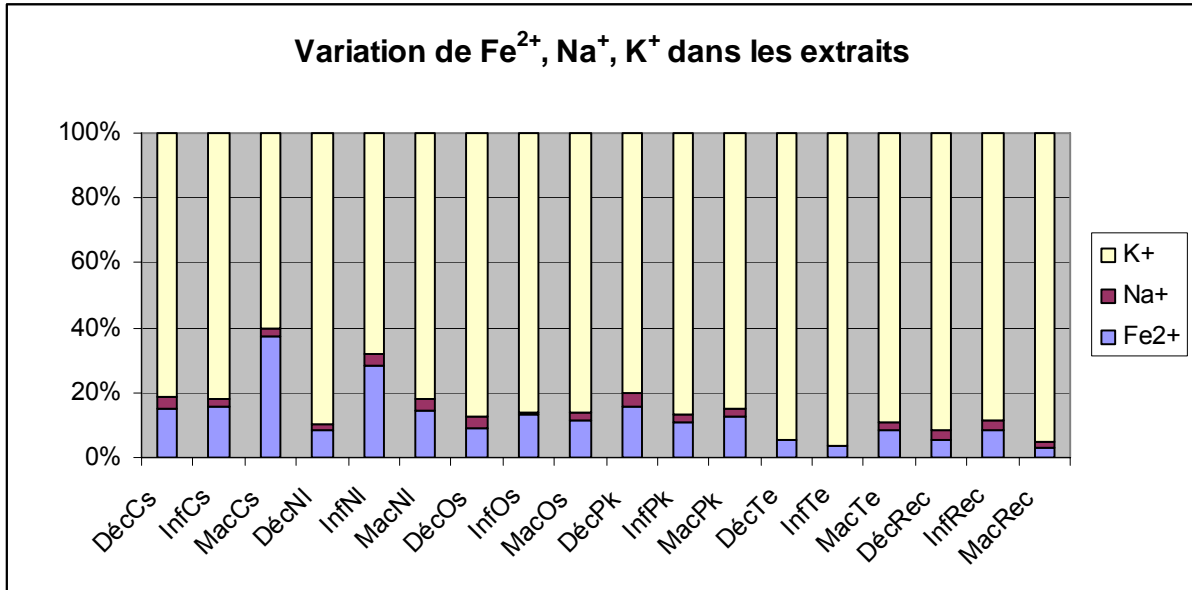


Figure n°29: Variation de Fe²⁺, Na⁺, K⁺ dans les extraits

DécCs	Décocté <i>Cassia sieberiana</i>	DécPk	Décocté <i>Pseudocedrela kotschyi</i>
InfCs	Infusé <i>Cassia sieberiana</i>	InfPk	Infusé <i>Pseudocedrela kotschyi</i>
MacCs	Macéré <i>Cassia sieberiana</i>	MacPk	Macéré <i>Pseudocedrela kotschyi</i>
DécNI	Décocté <i>Nauclea latifolia</i>	DécTe	Décocté <i>Trichilia emetica</i>
InfNI	Infusé <i>Nauclea latifolia</i>	InfTe	Infusé <i>Trichilia emetica</i>
MacNI	Macéré <i>Nauclea latifolia</i>	MacTe	Macéré <i>Trichilia emetica</i>
DécOs	Décocté <i>Ostyoderris stuhlmannii</i>	DécRec	Décocté Recette
InfOs	Infusé <i>Ostyoderris stuhlmannii</i>	InfRec	Infusé Recette
MacOs	Macéré <i>Ostyoderris stuhlmannii</i>	MacRec	Macéré Recette

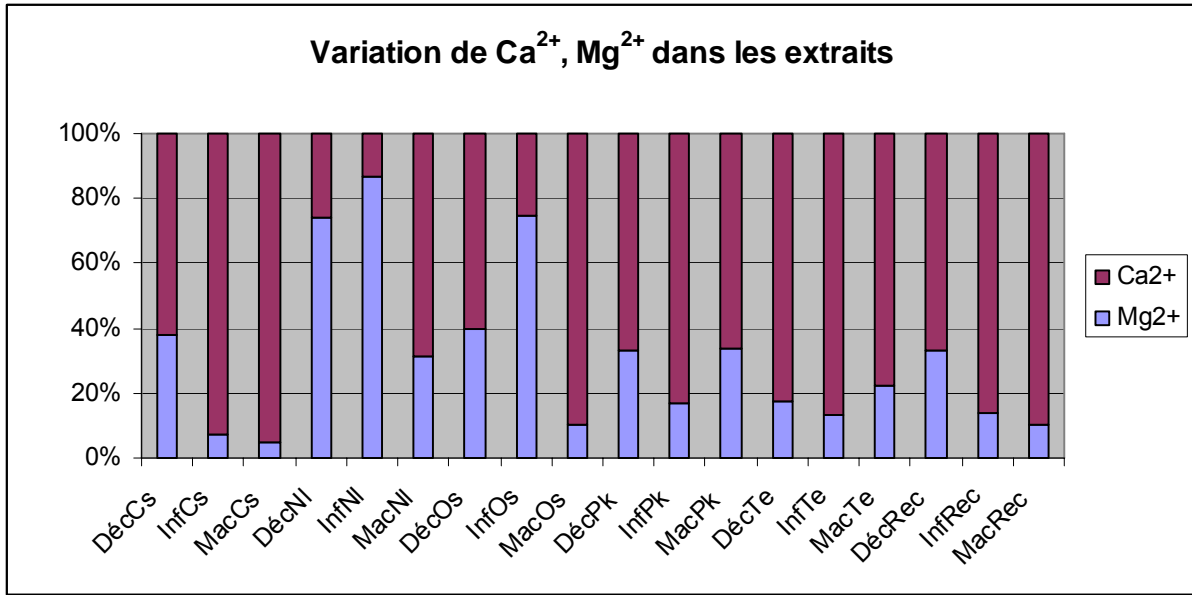


Figure n°30: Variation de Ca²⁺, Mg²⁺ dans les extraits

1-7 CPG

Tableau XXV : Pourcentage de monosaccharides dans les extraits de *Ostryoderris stuhlmannii*.

Extraits	Ara	Rha	Xyl	Man	Gal	Glc	GlcA
Infusé	10,59	trace	trace	trace	trace	89,40	trace
Digesté	6,59	4,20	3,60	33,58	1,92	50,08	-
Macéré	trace	trace	trace	25,30	trace	74,69	trace
Décocté	-	-	-	3,27	19,77	69,10	7,84

Le glucose est le sucre le plus abon

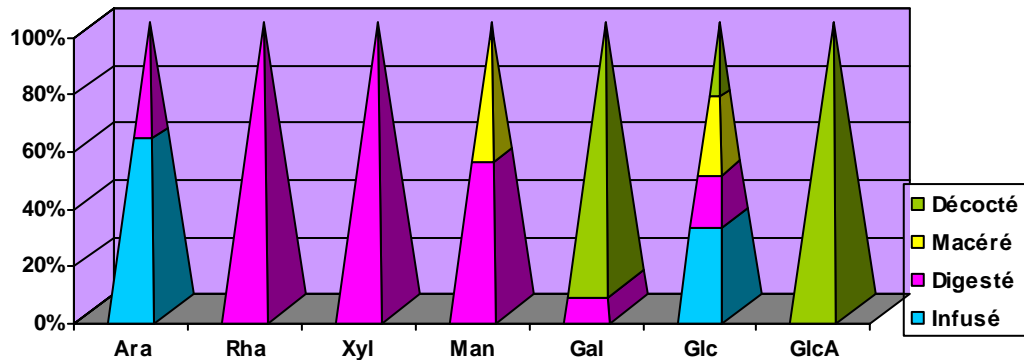


Figure n°31: Variation des monosaccharides dans les extraits

2 Détermination des activités biologiques

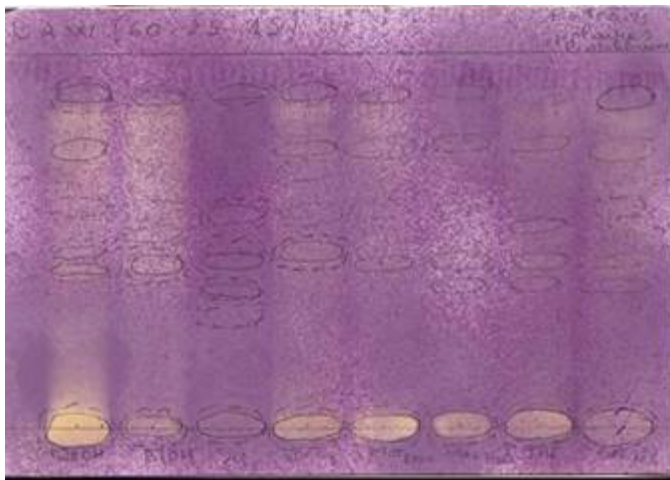
2-1 *In vitro*

1-1 Activité antioxydante

Tableau XXVI (a et b): Résultats de l'activité antioxydante dans les extraits de *Ostryoderris stuhlmannii* et *Pseudocedrela kotschy*

Plantes et extraits	Rf
<i>Ostryoderris stuhlmannii</i>	
MeOH	0,08 ; 0,44 ; 0,47 ; 0,59 ; 0,66 ; 0,74 ; 0,83
EtOH	0,44 ; 0,51 ; 0,59 ; 0,66 ; 0,74 ; 0,79 ; 0,85
Décocté	0,47 ; 0,75 ; 0,84
Macéré EtOH	0,75 ; 0,84 ; 0,85
Décocté 10%	0,46 ; 0,77 ; 0,86
<i>Pseudocedrela kotschy</i>	
MeOH	0,3 ; 0,81 ; 0,87

Le maximum de spots jaunes indiquant la réduction du DPPH a été obtenu avec les extraits hydroalcooliques.



Front du solvant : 8 cm
Support : Plaque silicagel
Dépôt : 10 µl
Eluant : BAW (60 :25 :15)
Révélateur : DPPH



Front du solvant : 8 cm
Support : Plaque silicagel
Dépôt : 10 µl
Eluant : BAW (60 :15 :25)
Révélateur : DPPH

Figure n°32 : Plaques CCM indiquant les résultats de l'activité antioxydante

2-1-2 Activité antibactérienne**Tableau XXVII** : Résultats de l'activité antibactérienne.

Noms des échantillons	Dose μg	Diamètre de zone d'inhibition mm			
		<i>S. aureus</i>	<i>E.coli</i> <i>S. aureus</i>		
<i>C. sieberiana</i>					
Macéré H ₂ O	500	8	600	0	8
<i>O. stuhlmannii</i>					
Décocté	500	7	600	0	8
Infusé	500	10	600	0	10
Macéré EtOH	500	9	600	0	10
MeOH	500	9	600	0	10
EtOH	500	9	600	0	9
<i>P. kotschy</i>					
Macéré H ₂ O	500	7	600	10	8
Macéré EtOH	500	10	600	10	10
<i>T. emetica</i>					
Infusé	500	10	600	0	10
Macéré H ₂ O	500		600	0	7
Recette					
Macéré H ₂ O	500		600	0	8
Pristinamycine	15	32			
Ciprofloxacine	5			36	
Lyncomycine	15	30			

Le diamètre d'inhibition maximale a été 10 mm.

2-2 In vivo**2-2-1 Détermination de la toxicité**

Nous n'avons pas observé de morts au bout des 72 h avec les doses de 500 mg/kg et 1000mg/kg d'extrait soit 20,32g/kg et 40,65g/kg de drogue sèche.

Nous n'avons pas observé de réactions particulières.

2-2-2 Détermination de l'activité anti-inflammatoire

Tableau XXVIII : Résultats de l'activité anti-inflammatoire du macéré de la recette sur l'œdème à la carraghénine dans la patte de la souris : moyennes et variations des volumes dans le temps.

Traitements	Moyenne des volumes \pm Déviations standards (M \pm DS)				
Doses/kg	(Vn – Vo = Variation volume de la patte par rapport au volume initial à T0)				
	valeurs en ml				
	V0 (0)	V1 (1)	V2 (2)	V3 (3)	V4 (4h)
Macéré recette 50 mg/kg	0,14 \pm 0,02	0,22 \pm 0,02 (0,09)	0,20 \pm 0,03 (0,07)	0,23 \pm 0,04 (0,09)	0,16 \pm 0,03 (0,03)
Macéré recette 100 mg/kg	0,15 \pm 0,02	0,21 \pm 0,01 (0,06)	0,23 \pm 0,05 (0,08)	0,22 \pm 0,04 (0,07)	0,20 \pm 0,04 (0,04)
Indométacine 8 mg/kg	0,13 \pm 0,01	0,19 \pm 0,01 0,06	0,17 \pm 0,02 0,04	0,15 \pm 0,02 0,02	0,14 \pm 0,01 0,01
Eau distillée 25 ml/kg	0,12 \pm 0,02	0,23 \pm 0,03 (0,11)	0,24 \pm 0,04 (0,12)	0,25 \pm 0,04 (0,13)	0,26 \pm 0,02 (0,13)

Résultats exprimés en M \pm DS : M = Moyenne de 6 souris ; DS = Déviation Standard (ou Ecart type) ; (Vn – V0) = variation de volume dans le temps ; Les groupes traités (Macéré de la recette et indométacine) présentent une activité anti-inflammatoire significative par rapport au groupe témoin (eau distillée) avec P < 0,01 (test t Student).

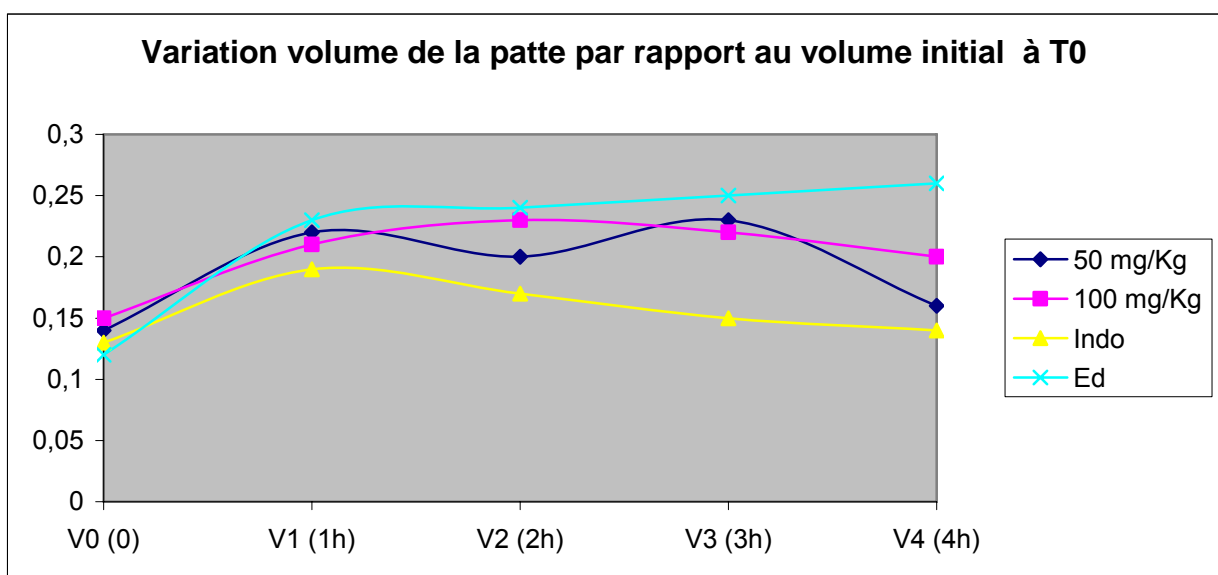


Figure n°34: Variation volume de la patte par rapport au volume initial à T0

Tableau XXIX : Résultats de l'activité anti-inflammatoire du macéré de la recette sur l'œdème à la carraghénine dans la patte de la souris : Pourcentage d'augmentation des volumes de la patte dans le temps.

Augmentation du volume de la patte dans le temps (%)				
Traitements	T1	T2	T3	T4
Eau distillée 25ml/kg	89,19	94,59	102,70	106,76
Indométacine 8 mg/kg	46,75	31,17	18,18	6,49
Macéré recette 50 mg/kg	64,20	50,62	66,667	20,99
Macéré recette 100 mg/kg	39,56	52,75	42,86	28,57

Nous observons une diminution des volumes de la patte à la quatrième heure.

Tableau XXX : Résultats de l'activité anti-inflammatoire du macéré de la recette sur l'œdème à la carraghénine dans la patte de la souris : Pourcentage d'inhibition des volumes dans le temps.

Traitements Dose/kg	% d'inhibition des volumes dans le temps			
	1h	2h	3h	4h
Eau distillée 25 ml/kg	--	--	--	--
Macéré recette 50 mg/kg	28,02	46,49	35,09	80,34
Macéré recette 100 mg/kg	55,64	44,24	58,27	73,24
Indométacine 8 mg/kg	47,58	67,05	82,30	93,92

L'inhibition est maximale à la quatrième heure à la fois avec les extraits et l'indométacine.

2-2-3 Détermination de l'activité antalgique

Tableau XXXI : Résultats de l'activité antalgique par la méthode de la torsion par l'acide acétique.

Traitements	Nbre de torsions	% d'inhibition
Dose/kg	M ± DS	
Eau distillée 25 ml/kg	71,16 ± 6,49	--
Macéré recette 50 mg/kg	37,66 ± 5,31	47,07**
Macéré recette 100 mg/kg	23,66 ± 3,38	66,74**
Paracétamol	33,50 ± 7,25	52,93**

Résultats exprimés en $M \pm DS$: M = Moyenne de 6 souris ; DS = Déviation Standard (ou Ecart type).

** P < 0,05 Très significatif

Le macéré à 100 mg/kg montre une inhibition supérieure à celle du paracétamol.

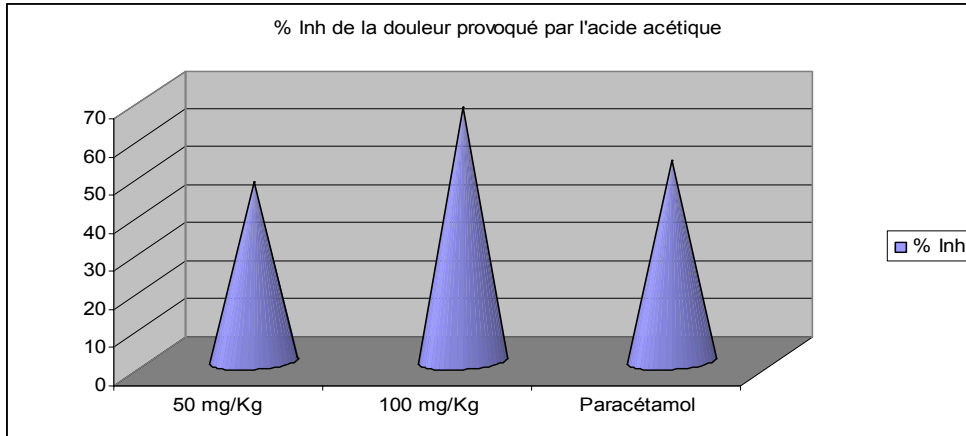


Figure n°35: Pourcentage d'inhibition de la douleur provoquée par l'acide acétique

COMMENTAIRES ET

DISCUSSION

Le but de notre travail était d'étudier la phytochimie et les activités biologiques de plantes utilisées dans le traitement traditionnel de la dysménorrhée au Mali. Les réactions de caractérisation, la chromatographie sur couche mince, l'ionogramme et l'activité antibactérienne ont été effectués sur les six échantillons de notre étude à savoir les écorces de tronc de *Ostryoderris stuhlmannii*, les racines de *Cassia sieberiana*, de *Nauclea latifolia*, de *Pseudocedrela kotschyi*, de *Trichilia emetica* et la recette qui est composée des racines des quatre dernières plantes. La chromatographie en phase gazeuse a porté sur les écorces de tronc de *Ostryoderris stuhlmannii*. Les activités anti-inflammatoire et antalgique ont été évaluées sur le macéré aqueux de la recette.

Le dosage de l'eau nous a donné par la méthode gravimétrique 3,85% pour *Ostryoderris stuhlmannii*; 3,8% pour *Cassia sieberiana*; 2,46% pour *Nauclea latifolia*; 4,45% pour *Pseudocedrela kotschyi*; 4,63% pour *Trichilia emetica*; 6,13% pour la recette, et par la méthode azéotropique des valeurs comprises entre 4% et 6%, ce qui est favorable pour nos drogues. En effet une teneur en eau > 10% entraîne des réactions d'oxydation, la fermentation et la formation de moisissures qui sont souvent préjudiciables à l'activité thérapeutique de la drogue (Paris et Hurabielle, 1981).

Les réactions de caractérisation nous ont révélé la présence de plusieurs composés chimiques dans toutes les drogues. Les plus abondants ont été les coumarines, les stérols et triterpènes, les tanins, les oses et holosides. Ils ont également été retrouvés avec la chromatographie sur couche mince au cours de laquelle la révélation avec le réactif de Godin nous a fourni de nombreuses colorations dont la coloration violette qui serait caractéristique des dérivés triterpéniques, FeCl_3 a donné une coloration noirâtre qui serait due à la présence de tanins, la fluorescence bleue

observée à 366 nm indiquerait les coumarines, montrant une fois de plus l'abondance de ces substances dans nos drogues.

Beaucoup d'activités physiologiques humaines, telles que la stimulation des cellules phagocytaires et une large gamme d'actions anti-infectieuses sont assignées aux tanins (Cowan, 1999). Mota et coll. (Mota et coll.1985) ont démontré leur activité anti-inflammatoire dans le test de l'œdème induit par la carraghénine et le dextran. Ces tanins pourraient agir par inhibition de la perméabilité vasculaire et induction de la migration des leucocytes vers le site inflammatoire.

Il a été démontré que l'activité analgésique et celle anti-inflammatoire de *Justicia pectoralis* étaient dues à la présence de coumarines qui ont montré des effets anti-nociceptifs vis-à-vis des torsions induits par l'acide acétique et un effet antioedématisant significatif dans le test de l'œdème induit par la carraghénine et le dextran (Line et coll., 1997).

En outre, ces coumarines ont aussi une renommée principalement due à leur activité anti-inflammatoire, antithrombotique, vasodilatatrice et d'autres ont des propriétés antimicrobiennes par leur capacité de stimulation des macrophages qui pourraient avoir un effet négatif sur les infections (Cowan, 1999).

Les flavonoïdes ont été présents dans *Ostryoderris stuhlmannii*, *Nauclea latifolia* et la recette en faible proportion. Ils ont des propriétés anti-inflammatoire, antalgique et antibactérienne. Ils sont capables d'inhiber à une concentration relativement élevée la voie des cyclo-oxygénases et celle des lipo-oxygénases qui est la première inhibée à faible concentration (Carlo et coll., 1999).

Les alcaloïdes ont été identifiés dans les racines de *Nauclea latifolia* et la recette. La présence d'alcaloïde dans les drogues de *Nauclea latifolia* a été signalée depuis 1939 par Raymond (Kerharo et Adam, 1974). Et actuellement plusieurs molécules ont été isolées. Leurs propriétés, antipaludique et antibactérienne ont été démontrées par plusieurs auteurs notamment par Traoré en 1999. Sourabie et coll. ont trouvé une CMI de 1 à 2 mg/ml avec l'extrait hydrométhanolique et 0,1 à 0,5 mg/ml avec les alcaloïdes totaux (Traoré, 1999).

Les teneurs en substances extractibles par l'eau ont été de 13%, 27%, 20%, 26%, 11%, 13% respectivement pour *Ostryoderris stuhlmannii*, *Cassia sieberiana*, *Nauclea latifolia*, *Pseudocedrela kotschyi*, *Trichillia emetica*, la recette. Nous avons obtenu pour les teneurs en substances extractibles par l'éthanol 80% 24%, 17%, 20%, 26%, 11%, 13% respectivement pour *Ostryoderris stuhlmannii*, *Cassia sieberiana*, *Nauclea*

latifolia, *Pseudocedrela kotschyi*, *Trichilia emetica*, la recette. Les constituants polaires sont majoritaires dans certains de nos échantillons, ce qui explique la teneur élevée des extraits aqueux et éthanoliques. L'indice de mousse a été 2000 avec les racines de *Pseudocedrela kotschyi*. L'indice de mousse est une valeur indicative de la présence des saponosides dans la plante.

Les terpènes sont actifs sur les bactéries (Cowan, 1999). Selon Bone en 2005 les saponosides stéroïdiques ou leur métabolites peuvent exercer des effets œstrogéniques par liaison avec les récepteurs de l'hypothalamus qui a pour conséquences le déplacement de l'oestrogène de ces récepteurs ainsi que le blocage de son rétrocontrôle. Il s'en suit une augmentation de FSH d'où d'oestrogène et une diminution de progestérone, apportant une probable contribution au traitement des dysménorrhées. Cette hypothèse pourrait s'expliquer par cette affirmation de Bennet et coll. (1997) qui disent que si la dysménorrhée persiste, la prescription d'une contraception orale (notamment l'utilisation de combinaisons œstro-progestatifs) pour inhiber l'ovulation et limiter ainsi la libération de prostaglandines est en général efficace.

Le dosage des sucres dans l'infusé, le digesté, le décoqué et le macéré des écorces de tronc de *Ostryoderris stuhlmannii* nous a montré une forte présence de glucose et de mannose et des traces d'arabinose, de rhamnose, de xylose, d'acide galacturonique, et d'acide glucuronique. Les mêmes sucres ont été retrouvés dans le digesté et le décocté des feuilles de la même plante par Diallo en 2000. Les travaux de Diallo en 2003 ont illustré la présence de plusieurs monosaccharides constituant les polysaccharides chez *Trichilia emetica*. Ces polysaccharides ont donné une bonne activité sur le système du complément qui est l'un des composants majeur dans la défense immunitaire (Diallo, 2003).

En outre des études cliniques ont confirmé les effets du fructose contenu dans le jus de canneberge (*Vaccinium Spp*) qui inhiberait compétitivement l'absorption de *E. coli* pathogène dans les cellules épithéliales des voies urinaires. Il se comporterait ainsi comme son analogue le mannose. Historiquement ce jus était utilisé par les femmes pour traiter régulièrement les infections des voies urinaires (Cowan, 1999).

Guzman et coll. (2003) ont décrit également l'activité anti-inflammatoire des extraits de polysaccharides de *Chorella stigmatophora* et de *Phaeodactylum tricornutum* dans le test de l'œdème de la patte induit par la carraghénine.

Les ions Na^+ , K^+ , Fe^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} ont été mis en évidence par l'ionogramme dans tous nos extraits aqueux, ils sont considérés comme ceux dont les besoins sont élevés pour l'organisme. Notre alimentation doit en apporter chaque jour des quantités suffisantes. Ce sont des cofacteurs enzymatiques et hormonaux.

Le Mg^{2+} intervient dans la prise en charge de la dysménorrhée. En effet il est considéré comme un activateur enzymatique. Il inhibe les contractions utérines. L'ion magnésium est un antagoniste physiologique du calcium (impliqué dans les contractions utérines) avec lequel il entre en compétition au niveau de la contraction musculaire : il agit par l'intermédiaire d'une vasodilatation et d'une coenzyme cholinestérasique. Un certain nombre de travaux font état de son efficacité dans le traitement de la dysménorrhée (Fignon et coll., 1995) (Allain, 1996). Sa présence dans nos extraits aurait donc un effet bénéfique.

Le fer est nécessaire pour le transport de l'oxygène dans les parties les plus reculées de l'organisme par l'hémoglobine des globules rouges ; sa présence pourrait ainsi empêcher l'anémie qui peut survenir lors des règles abondantes. Il posséderait en plus un rôle anti-radical libre et aiderait à lutter contre le vieillissement des cellules (www.bodyperf.com).

Nous avons obtenu des spots jaunes sur fond violet, caractéristique de la réduction du DPPH (radical) par des substances antioxydantes avec les extraits de *Ostryoderris stuhlmannii* et de *Pseudocedrela kotschyi*. Cette activité antioxydante serait due à la présence de substances polyphénoliques (tanins, coumarines) et inhiberait les phénomènes oxydants qui sont responsables de plusieurs pathologies dont les phénomènes inflammatoires (Cavin, 1999) du fait que l'oxygénation de l'acide arachidonique par la cyclo oxygenase ou la lipo-oxygenase permet la synthèse de composés biologiquement actifs dont les prostaglandines impliqués dans l'inflammation. L'utilisation des molécules végétales à haut pouvoir antioxydant est une des solutions pour lutter contre l'oxydation (Rolland, 2004).

Ces substances polyphénoliques pourraient également être à la base de l'activité hépatoprotectrice de *Trichilia emetica* en empêchant la peroxydation lipidique (Sanogo et coll., 2005). *Nauclea latifolia* aurait aussi un effet hépatoprotecteur selon

une étude réalisée au Burkina Faso (Ouattara et coll., 2002). Cette propriété serait avantageux car éviterait ainsi la toxicité hépatique.

L'activité anti-inflammatoire a été réalisée sur le macéré aqueux de la recette aux doses de 50 mg/kg et de 100 mg/kg d'extrait. Avec 50 mg/Kg nous avons obtenu un pourcentage d'inhibition de 80,34% et avec 100 mg/kg 73,24% à la quatrième heure. Les calculs statistiques ont montré que l'inhibition avec 100 mg/Kg est plus significative qu'à 50 mg/Kg. L'indométacine également a donné la plus forte inhibition à la quatrième heure avec 93,92%. Ce dernier fait parti de la famille des AINS, qui est le groupe le plus préconisé actuellement dans la thérapeutique de la dysménorrhée. Il se caractérise par l'inhibition des prostaglandines qui constituent la cause majeure des douleurs provoquées lors des menstruations. Les AINS agissent au moment de la phase précoce de l'inflammation (phases vasculaire et cellulaire) qui se caractérise par la libération de nombreux médiateurs (Giroud, 1988).

Cette inhibition des prostaglandines pourrait intervenir également dans l'activité antalgique et pour cause, les prostaglandines sensibilisent les récepteurs périphériques de la douleur à l'action algogène d'autres médiateurs (bradykinine et histamine), ainsi le blocage de leur synthèse entraîne la suppression des effets de sensibilisation et diminue ainsi la douleur (Giroud, 1988). Nous avons trouvé lors du test antalgique sur le macéré aqueux de la recette à la dose de 100 mg/Kg 66,74% d'inhibition des torsions provoquées par l'acide acétique, valeur supérieure à celle du paracétamol qui a donné 52,93%.

Timbo en 2003 a testé l'activité anti-inflammatoire et l'activité antalgique des écorces de racines de *Trichilia emetica* et a obtenu la plus forte inhibition de l'œdème à la deuxième heure avec 86,92 % à la dose de 300 mg/kg d'extrait (le macéré) et une inhibition des torsions de l'ordre de 49,58% à la dose de 900 mg/kg comparativement à la notre qui a été de 66,74% avec 100 mg/kg. Cette différence qui apparaît au niveau des doses et des modes d'action pourrait expliquer l'utilité de l'association des plantes qui donne des effets plus intéressants grâce à la synergie d'action des différents composés.

Handa et Sharma en 1992 ont démontré l'activité anti-inflammatoire de *Azadirachta indica* et Thioune et Pousset (1997-1998) celle de *Khaya senegalensis* et pour eux cette activité anti-inflammatoire serait due aux dérivés triterpéniques.

Toutes ces deux plantes font parties de la famille des *Meliaceae* tout comme *Trichilia emetica* et *Pseudocedrela kotschy*. Cette famille renferme des limonoïdes qui sont des triterpènes modifiés (Buneton et coll., 1993).

Trois espèces de *Trichilia* ont été étudiées pour leur activité anti-inflammatoire et *Trichilia Drageana* a inhibé la synthèse des prostaglandines (Diallo, 2002).

L'activité antibactérienne a montré sur la souche de *Staphylococcus aureus* un diamètre de zone d'inhibition de 8 mm avec le macéré aqueux de la recette et de *Cassia sieberiana* à la dose de 600 µg et 10 mm à la même dose avec l'infusé de *Trichilia emetica*, l'infusé et les extraits éthanoliques et méthanolique de *Ostryoderris stuhlmannii*. Seuls les macérés aqueux et éthanolique de *Pseudocedrela kotschy* ont agit sur *Escherichia coli* avec un diamètre de zone d'inhibition de 10mm à la dose de 600 µg. Cette activité pourrait être due à la présence de tanins, et de dérivés triterpéniques (Bisignano et coll., 1996).

Nauclea latifolia n'a pas montré d'activité antibactérienne au cours de nos tests mais son pouvoir antibactérien a été décrit par Deeni et coll. en 1991 ; Sourabie et coll. en 1995 et celui des racines de *Cassia sieberiana* par Maiga et coll. en 2005.

La dysménorrhée peut dans certains cas survenir à la suite d'infection génitale. La théorie congestive a été évoquée chez certaines femmes ayant ou ayant eu des problèmes infectieux et toute anomalie responsable d'une ischémie utérine entraîne une difficulté à l'évacuation utérine du sang menstruel et ainsi une dysménorrhée (Fignon et coll., 1995).

Traiter les infections pourrait donc prévenir l'apparition des dysménorrhées.

Le test de toxicité n'a pas donné de morts avec 1000 mg/kg d'extrait correspondant à 40,65 g de drogue sèche, ce qui pourrait témoigner de la bonne tolérance de notre extrait quand on sait que cette dose est plus élevée que celle qui nous a montré des effets antalgique et anti-inflammatoire.

Les différents résultats obtenus au terme de cette étude pourraient expliquer ainsi l'usage de ces plantes dans le traitement traditionnel de la dysménorrhée.

CONCLUSION

L'homme fait partie intégrante de la nature dont il est issu, et dans cette mesure, il représente l'un des maillons de cet équilibre admirable duquel il ne peut se détacher sans s'exposer à certains risques (Donadieu, 1983).

La nécessité d'explorer cette nature pour pouvoir tirer profit de ses bienfaits s'impose donc en nous.

A l'issue de ce travail, visant à vérifier expérimentalement le bien fondé de l'usage traditionnel dans le traitement de la dysménorrhée de *Ostryoderris stuhlmannii* et d'une recette constituée des racines de *Cassia sieberiana*, *Nauclea latifolia*, *Pseudocedrela kotschy* et *Trichilia emetica*, nous avons mis en évidence par des réactions de caractérisation et la chromatographie sur couche mince plusieurs substances chimiques dont entre autres les coumarines, les stérols et triterpènes, les tanins, les oses et holosides, les flavonoïdes et les alcaloïdes. Des monosaccharides tels que le glucose, le mannose, l'arabinose, le rhamnose connus pour leur activité sur le système du complément ont été décelés dans les extraits aqueux de *Ostryoderris stuhlmannii*. Des substances minérales comme le Fer et le Magnésium utilisés respectivement contre l'anémie et les contractions ont été révélés dans tous les extraits aqueux de nos échantillons. L'activité antioxydante a été positive pour *Ostryoderris stuhlmannii* et *Pseudocedrela kotschy*.

Le macéré aqueux de la recette a inhibé à 72,24% à la dose de 100 mg/Kg l'œdème de la patte postérieure de la souris induit par la carrhagénine et l'indométacine à 93,92%. Le même extrait à la même dose a donné également un pourcentage d'inhibition de 66,74% des torsions provoquées par l'acide acétique comparativement au paracétamol qui a donné 52,93%. Ces deux activités conduiraient à une augmentation du potentiel d'action. A la dose de 1000 mg/Kg le macéré n'a pas donné de mort. L'activité antibactérienne a montré un diamètre de zone d'inhibition maximale de 10 mm sur les souches de *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli*. Ces activités pourraient résulter de la présence des coumarines, des tanins, des terpènes, des flavonoïdes et des alcaloïdes retrouvés et l'indication thérapeutique traditionnelle de ces plante se trouverait ainsi justifier.

Nous osons par là espérer avoir ouvert la voie à la mise au point d'un médicament traditionnel amélioré contre la dysménorrhée pour le bonheur de toutes ces femmes qui souffrent de douleurs au cours de leurs menstruations.

RECOMMANDATIONS

Nous recommandons :

- ⇒ au Département de Médecine traditionnelle de poursuivre les investigations chimiques et pharmacologiques afin de mieux comprendre les activités thérapeutiques découvertes,
- ⇒ aux autorités maliennes d'accorder plus de moyens matériels et financiers au Département de Médecine traditionnelle pour lui permettre de mener des études approfondies sur nos plantes traditionnelles dont l'emploi contribue à l'amélioration de l'état de santé des populations ; et répondre à un souci de l'OMS qui pense que les remèdes traditionnels à base de plantes n'auront une place réelle dans le système de soin de santé que lorsque le bien fondé de leur utilisation aura été établi par des études les rendant crédibles et acceptables,
- ⇒ à la population de se servir prudemment et rationnellement des plantes pour éviter les accidents graves qu'elles peuvent engendrer et la disparition de certaines espèces regorgeant de potentialités thérapeutiques.

REFERENCES

Adjanohoun E.J., Ayi A.M., Aké Assi L., Baniakina J., Chibon P., Cusset G., Doulou V., Enzanga A., Eymé J., Gondoté E., Keïta A., Mbemba C., Mellet J.(1979). Médecine traditionnelle et pharmacopée : contribution aux études ethnobotaniques et floristiques au Mali. ACCT, Paris, 206 p.

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 du Mali. ACCT, Paris, 3^e ed., 291 p.

Adjanohoun E.J., Aké Assi L., Eymé J., Gassita J.N., Goudoté E., Guého J., Ip F.S.L., Jackaria D., Kalachand S.K.K., Keïta A., Koudogbe B., Landreau D., Owadally A.W., Soopramanien A. (1983). Médecine traditionnelle et pharmacopée : contribution aux études ethnobotaniques et floristiques à Maurice. ACCT, Paris, 214 p.

Adjanohoun E.J., Ahyi A.M.R., Aké Assi L, Baniakina J., Chibon P., Cusset G., Doulou V., Enzanza A., Eymé J., Goudoté E., Keïta A., Mbemba C., Mollat J., Moutsambé M., Mpati J., Sita P. (1988). Médecine traditionnelle et pharmacopée : Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en république populaire du Congo. ACCT, Paris, 605 p.

Adjanohoun E.J., Eymé J., Dramane K.L., Fouraste I., Lo I., Keïta A., Le Bras M., Lejoly J., Boukef K., On'okolo P. (1991). Revue de médecine et pharmacopées africaines . ACCT, Vol. 5, n°2

Allain P. (1996). Les médicaments. Editions ESTEM, Paris, 414 p.

Arbonnier M. (2000). Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'ouest. CIRAD-MNHN-UICN, 541 p.

Baco Z.M., Cheymol J., Dallemagne M.J., Hazard R., La Barre J., Reuse J.J., Welsch M. (1961). Pharmacodynamie biochimique. Masson & C^{ie}, Paris 1227 p.

Bastide P., Belon J. P., Boulu R., Costentin J., Fialip J., Hoin G., Marchand J., Mihout M. F., Thuillez C. (1993). Pharmacologie et pratique officinale. Ellipses, Paris, 332 p.

Bathily D. (2002). Etude de deux plantes à activité antioxydante au Mali : *Lannea velutina* A. Rich. (Anacardiaceae), *Psorospermum guineense* Hochr (Hypericaceae). Thèse de pharmacie, FMPOS, Bamako, n° 5, 73 p.

Bennet J. C., Plum F., Gill GN., Kokko J.P., Mandell GL. , Ocker P.K., Smith, TW. (1997). CECIL Traité de médecine interne. Médecine Sciences, Flammarion, Paris, 2222 p.

Benoist J. M. (1988). Analgésiques morphiniques, *in* Pharmacologie clinique, bases de la thérapeutique. Expansion Scientifique Française, 2^e ed., 813-863.

Benoist J. M. (1988). Analgésiques non morphiniques, *in* Pharmacologie clinique, bases de la thérapeutique. Expansion Scientifique Française, 2^e ed., 864-897.

Bézanger-Beauquesne L., Pinkas M., Torck M. (1975). Les plantes dans la thérapeutique moderne. Maloine s.a. éditions, Paris, 529 p.

Bisignano G., Germano M.P., Nostro A., Sanogo R. (1996). Drugs used in Africa as dyes : II. Antimicrobial activities. *Phytotherapy Research*, Vol. 10, S161-S163.

Boullard B. (2001). Plantes médicinales du monde, réalités et croyances. Editions Estems, 636 p.

Boureau F. (1988). Méthodes d'évaluation des analgésiques chez l'homme, *in* Pharmacologie clinique, bases de la thérapeutique. Expansion Scientifique Française, 2^e ed., 801-812.

Boukef M. K. (1986). Médecine traditionnelle et pharmacopée. Les plantes dans la médecine traditionnelle tunisienne, 350p.

Bruneton J. (1993). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. Technique et documentation, Lavoisier, 2^e ed., Paris, 915 p.

Burkill H. M. (1985). The useful plants of west tropical Africa. Royal gardens Kew, vol. 1, 2^e ed., 960 p.

Burkill H.M. (1995). The useful plants of west tropical Africa. Royal gardens kew, vol. 3; 857 p.

Burkill H.M. (1997). The useful plants of west tropical Africa. Royal gardens kew, vol. 4; 969 p.

Cavin A. (1999). Investigation phytochimique de trois plantes indonésiennes aux propriétés antioxydantes et antiradicalaires : *Tinospora crispa* (Menispermaceae), *Marremia emarginata* (Convolvulaceae) et *Orophea aneandra* (Annonaceae). Thèse de doctorat, Lausanne, 243 p.

Chauvelot-Moachon L., Brouilhet H., Giroud J. P. (1988). Anti-inflammatoires Non Stéroïdiens, *in* Pharmacologie clinique, bases de la thérapeutique. Expansion Scientifique Française, 2^e ed., 709-742.

Chetima N. M. (2003). *Moringa oleifera* Lam (Moringaceae). Utilisations dans l'alimentation et la médecine. Etude des activités antioxydante et antihypercholestérolémiante. Thèse de pharmacie, FMPOS, Bamako, n°12, 126 p.

Cohen Y. (1986). Abrégé de Pharmacologie. Masson, 2^e ed. Paris, 440 p.

Cowan M. J. (1999). Plant products as antimicrobial agents. Clinical microbiology reviews, vol. 12, n° 4, 564-582.

Crété P. (1965). Précis de botanique systématique des angiospermes. Masson et C^{ie}, tome II, 2^e ed., 429 p.

Diallo D. (2000). Ethnopharmacological Survey of Medicinal Plants in Mali and Phytochemical Study of four of them: *Glinus oppositifolius* (Aizoaceae), *Diospyros abyssinica* (Ebenaceae), *Entada africana* (Mimosaceae), *Trichilia emetica* (Meliaceae). PhD degree thesis, pharmacognosy, Lausanne, 221 p.

Diallo D, Smestad Paulsen B., Liljeback T.H.A., Terje E.M. (2003). The Malian medicinal plant *Trichilia emetica*; studies on polysaccharides with complement fixing ability. *Journal of ethnopharmacology* 84, 279-287.

Diallo D., Martson A., Terreaux C., Touré Y., Smestad Paulsen B., Hostettmann K. (2001). Screening of malian medicinal plants for antifungal, larvicidal, molluscicidal, antioxidant and radical scavenging activities. *Phytotherapy research* 15, 401-406.

Ekoumou C. (2004). Etude phytochimique et pharmacologique de 5 recettes traditionnelles utilisées dans le traitement des infections urinaires et la cystite. Thèse, Pharmacie, FMPOS, Bamako, n° 14, 145 p.

El Takir A., Satti G. M., Khalid S. A. (1999). Antiplasmodial activity of selected Sudanese medicinal plants with emphasis on *Maytenus senegalensis* (Lam.) Exell. *Journal of ethnopharmacology*, 64 (3), 227-233.

Fané S. (2003). Etude de la toxicité de certaines plantes vendues sur les marchés du district de Bamako. Thèse, pharmacie, FMPOS, Bamako, 130 p.

Fignon A., Pagneux J.M., Perrotin F., Marret H., Akpadza K., Body G. (1995). Dysménorrhée. *Encyclopédie médico-chirurgicale*. Elsevier, Paris, Gynécologie, 161-A-10, 7 p.

Fotsing M. S. (2005). Etude de la phytochimie et des activités biologiques de *Maerua angolensis* DC. (Capparidaceae). Thèse de pharmacie, FMPOS, Bamako, n° 22, 103 p.

Germano M. P., D'Angelo V., Sanogo R., Catania S., Alma R., De Pasquale R., Gisignano G. (2005). Hepatoprotective and antibacterial effects of extracts from *Ttichilia emetica* Vahl. (Meliaceae). Journal of ethnopharmacology, 96 (1-2), 227-232.

Girach R.D., Ahmet M., Brahman M., Misra M.K. (1996). Native phytotherapy among rural population of District Bhadrak, Orissa, *in* Ethnobiology in human welfare. Deep publications, New Delhi, p 163.

Carlo G.D., Mascolo N., Izzo A.A., Capasso F. (1999). Flavonoids: old and new aspects of a class of natural therapeutic drugs. Life Sciences, vol. 65, N°4, 337-353.

Gunatilaka A., Leslie A. Bolzani Vanderlan da S., Dagne E., Hoffman Glenn A., Johnson Randall K., Mc Cabe Francis L., Mattern Michael R., Kingston David G. I. (1998). Limonoids showing selective toxicity to DNA repair – deficient yeast and other constituents of *Trichilia emetica*. Journal of Natural Products 61 (2), 179-184.

Guzman S, Gato A, Lamela M, Freire-Garabal M, Calleja JM. (2003). Anti-inflammatory and immunomodulatory activities of polysaccharide from *Chlorella stigmatophora* and *Phaeodactylum tricornutum*. Phytotherapy Research 17(6):665-70.

Handa S.S., Sharma A.K. (1992). Plants with anti-inflammatory activity. Fitoterapia n°1, 3-31.

Hmamouchi M. (2001). Les plantes médicinales et aromatiques marocaines. Maroc, 2^e ed., 450 p.

Jain S.K. (1991). Dictionary of indian folk medicine and ethnobotany. Deep publications, India, 311 p.

Keïta A. et Coppo P., Aké A.L., Diakité C., Diallo D., Diarra N., Koné N., Pisani L., Tapo M., Wallet O.F. (1983). Plantes et remèdes du plateau dogon. Ed. CRMT/PSMTM, Badiangara, Pergia, Italie, 156 p.

Lavergne R. ; Véra R. (1989). Médecine traditionnelle et pharmacopée. Etude ethnobotanique des plantes utilisées dans la pharmacopée traditionnelle à la Réunion. ACCT, Paris, 236 p.

Line C.S., Taveira M.L., Viana G.S.B., Matos F.J.A. (1997). Analgesic and antiinflammatory activities of *Justicia pectoralis* Jacq and its main constituents: coumarine and umbelliferone, *Phytotherapy Research* Vol. 11 (3) 211-215.

Maïga A., Diallo D., Fané S., Sanogo R., Paulsen B.S., Cissé B. (2005). A survey of toxic plants on the market in the district of Bamako, Mali: traditional knowledge compared with a literature search of modern pharmacology and toxicology. *Journal of Ethnopharmacology* 96, 183-193.

Malgras D. (1992). Arbres et arbustes guérisseurs des savanes maliennes. Karthala ed. et ACCT, Paris, 478.

Mathisen E., Diallo D., Øyvind M.A., Malterud K.E. (2002). Antioxidants from the bark of *Burkea africana* , an African medicinal plant. *Phytotherapy research* 16, 148-153.

Moatti R., Fauron R., Donadieu Y. (1983). La phytothérapie. Maloine S.A., Paris, 245 p.

Mogode D. J. (2005). Etude phytochimique et pharmacologique de *Cassia nigricans* Vahl (Caesalpiaceae) utilisée dans le traitement des dermatoses au Tchad. Thèse de pharmacie, FMPOS, Bamako, n°31, 132 p.

Mota M.L., Barbosa Filho J.M. (1985). Antiinflammatory action of tanins isolated from the bark of *Anacardium occidentale* L. *Journal of ethnopharmacology* 13 (3) 289-300.

Moulin M. (1998). Pharmacologie. Masson, Paris, 708 p.

Nevot P., Phillipon A., Paul G. (1979). Agents antibactériens : antibiotiques, antibiomimétiques, *in* Pharmacologie clinique, bases de la thérapeutique. Expansion Scientifique Française, 1^{ère} ed., Tome 2, 1223-1234.

Organisation mondiale de la santé (2000). Principes méthodologiques généraux pour la recherche et l'évaluation relatives à la médecine traditionnelle., OMS, 79 p.

Ouattara Y., Simporé J., Sakandé B.J., Guissou I.P., Kaboré I. Z., Sawadogo L. (2002). Activité hépatoprotectrice des plantes de la pharmacopée africaine vis-à-vis d'une hépatopathie expérimentale provoquée chez la souris N.M.R.T. Revue de sciences et techniques, science de la santé, Vol. 25 ; n°2

Paris M., Hurabielle M., (1981). Abrégé de matière médicale (pharmacognosie, généralités monographie 1^{ère} partie), plantes à glucides (holosides, hétérosides), à lipides, à huiles essentielles, à protides et à alcaloïdes. Masson, Tome 1, Paris, 339 p.

Parkan J. (1973). Dendrologie forestière. PNUD, Tome 1, 453p.

Paul G., Phillipon A., Nevot P. (1993). Méthodes d'étude des antibiomimétiques, interprétation des résultats de laboratoire, *in* Pharmacologie clinique, bases de la thérapeutique. Expansion Scientifique Française, 1^{ère} ed., Tome 2, 1243-1257.

Rolland Y. (2004). Actualités des lipides en cosmétique : Antioxydants naturels végétaux. OCL. Vol. 11 , n°6, 419 – 424.

Seghy B.(1976). Atlas d'anatomie et de physiologie. Maloine S.A., fascicule 3, 3^e ed. Paris, 118 p.

Sanogo M. (1991). Contribution à l'étude botanique et phytochimique de *Daniella oliveri* (Rolfe) Hutch et Dalz (Caesalpiniaceae). Thèse de pharmacie, FMPOS, Bamako, 108 p.

Thioune O., Pousset J. L. (1997 -1998). Contribution à l'étude de l'action anti-inflammatoire des écorces de *Khaya senegalensis* (Desr) A. Juss. Revue de médecine et de pharmacopée africaines, vol. 11 -12, 131-142.

Traoré D. (1983). Médecine et magie africaines. Présence africaine, Dakar, Paris, 570 p.

Traore F. (1999). Evaluation de l'activité antimalarique de *Glinus oppositifolius* (L.) A .D.C., *Nauclea latifolia* (SM.), *Mitragyna inermis* (Willd), O.Kuntze, trois plantes utilisées en médecine traditionnelle au Mali. Thèse de doctorat, Marseille II, 199 p.

Udupa S. L., Udupa A. L., Kuikarni D. R. (1994). Studies on the anti-inflammatory and wound healing properties of *Moringa oleifera* and *Aegle marmelos*. Fitoterapia, Vol. LXV, n° 2.

Venkata Raju R.R. (1996). Preliminary phytochemical studies of some folk medicine among Chenchus of Andhra Pradesh, in Ethnobiology in human welfare. Deep publications, New Delhi, p 165.

Von Maydell H. J. (1983). «Arbre et arbustes du Sahel: leurs caractéristiques et leurs utilisations». GTZ Eschbarn, Germany, 531 p.

www.bodyperf.com

[www.dietobio.com/dossiers/fr/radicaux libres/antioxydants.html](http://www.dietobio.com/dossiers/fr/radicaux%20libres/antioxydants.html).

www.findarticles.com

www.nutri-site.com/dossiers/antioxydants.html

www.webstore.fr



ANNEXES

ANNEXE n°1 : Alimentation des souris

Formule pour la nourriture des souris (Traoré et Nebout, 1983)

Farine de maïs	50 Kg
Pâte d'arachide	20 Kg
Son de mil	17,5 Kg
Lait en poudre	7,0 Kg
Farine de poisson	3,0 Kg
Feuilles de salade pilées	2,0 Kg
Sel gemme	0,5 Kg
Eau qsp 100 Kg	3,8 l

ANNEXE n°2 : Composition des réactifs

➤ **Réactif de Dragendorff :**

Nitrate de Bismuth pulvérisé.....	20,80 g
Iode.....	38,10 g
Iodure de sodium anhydre.....	200 g
Eau distillée.....	600 cc

Agiter pendant 30 minutes.

➤ **Réactif de Godin :**

Solution A

Vanilline 1 g + 1000 ml d'éthanol

Solution B

Acide perchlorique 3 cc + eau distillée 100 cc

Mélanger les 2 solutions au moment de l'emploi.

Ensuite pulvériser les plaques avec une solution de H₂SO₄ 10%

➤ **Liqueur de Fehling :**

Réactif à chaud

Solution A

CuSO₄35 g

Eau distillée.....500 cc

H₂SO₄..... 5 cc

Laisser refroidir puis compléter à un litre avec de l'eau distillée

Solution B

Sel de Seignette..... 150 g

Eau distillée.....500 cc

Refroidir puis ajouter 300 cc de lessive de soude non carbonatée, compléter à un litre avec de l'eau distillée.

NB : mélanger les deux solutions à volume égal au moment de l'emploi.

➤ **Réactif de Guignard :**

Préparation du papier picrosodé

Acide picrique.....1 g

Carbonate de sodium.....10 g

Eau distillée.....100 cc

➤ **Réactif de Raymond Marthoud :**

1-3 meta dinitrobenzène.....1 g
Ethanol 96° QSP.....100 cc

➤ **Réactif de Kedde :**

Acide dinitro 3-5 benzoïque.....1 g
Ethanol 96° QSP.....100 cc

➤ **Réactif de Baljet :**

Acide picrique.....1 g
Ethanol 50° QSP100 cc

➤ **Réactif de Valsler Meyer :**

Iodure de potassium25 g
Chlorure mercurique.....6,77 g
Eau distillée250 cc

ANNEXE n°3 : Liste des plantes utilisées dans le traitement de la dysménorrhée

Familles et noms scientifiques	Parties utilisées	Références
Acanthaceae		
<i>Brillantaisia patula</i> T. Anders	Plante entière	Burkill, 1985
Adiantaceae		
<i>Adiantum capillus veneris</i> L.	Feuilles	Jain, 1991
Alangiaceae		
<i>Alangium salvifolium</i> (L.f.) Wang	Feuilles	Jain, 1991
Amaranthaceae		
<i>Achryranthes aspera</i> Linn	Feuilles	Burkill, 1985
Anacardiaceae		
<i>Lannea acida</i> A. Rich	Ecorces de tronc	Arbonnier, 2000
<i>Mangifera indica</i> Linn.	Tige avec jeunes feuilles et boutons floraux	Lavergne et vera, 1989
<i>Trichoscypha acuminata</i> Engl.	Ecorces de tronc	Burkill, 1985
Annonaceae		
<i>Annona muricata</i> L.	Feuilles	Lavergne et vera, 1989
<i>Annona squamosa</i> L.	Graines	Jain, 1991
Apiaceae		
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Graines	Jain, 1991
<i>Heracleum candicans</i> DC.	Plante entière	Jain, 1991
<i>Heracleum lanatum</i> Michx		
Apocynaceae		
<i>Catharanthus roseus</i> L.	Fleurs blanches	Lavergne et vera, 1989
<i>Funtumia elastica</i> (Preuss) Stapf	Ecorces de tronc	Burkill, 1985
<i>Holarrhena antidysenterica</i> Wall.	Ecorces de tronc	Jain, 1991
<i>Voacanga africana</i> Stapf	Racines	Burkill, 1985
Araliaceae		
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Plante entière	Jain, 1991
Arecaceae		
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Racines	Arbonnier, 2000
<i>Phoenix sylvestris</i> Roxb	Racines	Jain, 1991
Aristolochiaceae		
<i>Aristolochia indica</i> L.	Racines	Jain, 1991
Asteraceae		
<i>Anthemis mobilis</i> L.	Boutons floraux	Hmamouchi, 2001
<i>Artemisia absinthium</i> L.	Feuilles	Hmamouchi, 2001
<i>Artemisia herba alba</i> asso	Capitules	Hmamouchi, 2001
<i>Artemisia nilagirica</i> (cl.) Pamp.	Plante entière	Jain, 1991
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Plante entière	Jain, 1991 ; Lavergne et Vera, 1989
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Racines	Vera, 1989
<i>Grangea maderaspatana</i> (L.) Poir	Feuilles	Adjanooun et coll., 1991
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Partie non précisée	Jain, 1991
<i>Tanacetum parthenium</i> Schultz Bip	Partie non précisée	Lavergne et vera, 1989 Lavergne et vera, 1989
Bignoniaceae		
<i>Newbouldia laevis</i> (P.Beauv) Seem.	Ecorces de tronc et	Jain, 1991

	jeunes brindilles	
Boraginaceae		
<i>Coldenia procubens</i> L.	Racines	Jain, 1991
Caesalpinaceae		
<i>Caesalpinia bonduc</i> (L.) Roxb.	Graines	Jain, 1991
<i>Caesalpinia cristata</i> L.	Graines	Jain, 1991
<i>Daniela oliveri</i> (Rolfe) Hutch. Et Dalz	Racines	Arbonnier, 2000
<i>Pentaclethra macrophylla</i> Benth.	Ecorces de tronc et fruits	Adjanooum et coll, 1988
<i>Saraca asoca</i> (Roxb.) De Wilde	Ecorces, fleurs, feuilles	Jain, 1991
<i>Saraca indica</i> auct.	Ecorces, fleurs, feuilles	Jain, 1991
Cecropiaceae		
<i>Myrianthus arboreus</i> P. Beauv.	Feuilles	Burkill, 1985
<i>Musanga cecrospoides</i> R.Br.	Sève de l'écorce	Burkill, 1985
Combretaceae		
<i>Terminalia chebula</i> Retz	Fruits	Jain, 1991
Commelinaceae		
<i>Commelina diffusa</i> Burn.f.	Racines	Burkill, 1985
Composae		
<i>Carthamus tinctorium</i> L.	Fleurs	Boukef, 1986
<i>Erigeron canadensis</i> L.	Sommités fleuries	Boukef, 1986
Connaraceae		
<i>Cnestis ferrugina</i> DC.	Feuilles, Racines	Burkill, 1985
Convolvulaceae		
<i>Ipomea involucrate</i> P. Beauv.	Sève de la feuille	Burkill, 1985
Cyperaceae		
<i>Scleria lithosperma</i> Linn.) Swartz	Plante entière	Burkill, 1985
<i>Scleria melanomphala</i> Kunth	Plante entière avec réserve de racine	Burkill, 1985
<i>Scleria pterota</i> Presl	Racines	Burkill, 1985
<i>Scleria racemosa</i> Poir.	Racines	Burkill, 1985
Euphorbiaceae		
<i>Croton zambesicus</i> Müll. Arg.	Racines, pousses	Arbonnier, 2000
<i>Euphorbia hirta</i> L	Plante entière	Adjanooum et coll, 1983
<i>Euphorbia prostata</i> A.E.	Plante entière	Adjanooum et coll, 1983
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Feuilles	Arbonnier, 2000
<i>Phyllanthus amarus</i> Schum. et Thonn.	Plante entière	Adjanooum et coll, 1988
Fabaceae		
<i>Abrus precatorius</i> L.	non précisée	Jain, 1991
<i>Erythina stricta</i> Roxb	Ecorces de tronc	Jain, 1991
<i>Macrotyloma uniflorum</i> (Lamk.) Verd.	Graines, pépins	Jain, 1991
<i>Xeroderris stuhlmannii</i> Mendonça et Sousa	Racines	Adjanooum et coll., 1979
Gentianaceae		
<i>Erythraea centaurium</i> Rafn.	Sommités fleuries	Hmamouchi, 2001
Gramineae		
<i>Zea mays</i> L.	Stigmates	Hmamouchi, 2001

Labiaceae		
<i>Lavandula multifida</i> L.	Sommités fleuries	Hmamouchi, 2001
<i>Leucas lavandulaefolia</i>	Feuilles, Racines	Lavergne et vera, 1989
<i>Marrubium vulgare</i> L.	Feuilles	Hmamouchi, 2001
<i>Mentha pulegium</i> L.	Sommités fleuries	Hmamouchi, 2001
<i>Origanum compactum</i> L.	Fleurs	Hmamouchi, 2001
<i>Origanum majorana</i> L.	Plante entière	Boukef, 1986
<i>Origanum vulgare</i> L.	Plante entière, graines, pépins	Jain, 1991
<i>Salvia officinalis</i> L.	Feuilles et tiges	Hmamouchi, 2001
<i>Mentha piperita</i> L.	Tiges	Lavergne et vera, 1989
<i>Thymus vulgaris</i> L.	Feuilles	Lavergne et vera, 1989
Lauraceae		
<i>Cinnamomum cassia</i> Blume	Ecorces	Hmamouchi, 2001
Lauranthaceae		
<i>Tapinanthus</i> spp		Adjanohoun et coll., 1979
Liliaceae		
<i>Aloes barbadensis</i> Mill.	Feuilles	Jain, 1991
<i>Aloe vera</i> L.	Feuilles	Jain, 1991
<i>Alium sativum</i> L.	Bulbes	Hmamouchi, 2001
Loganiaceae		
<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	Racines	Adjanohoun et coll., 1979
Magnoliaceae		
<i>Michelia champaca</i> L.	Racines	Jain, 1991
Malvaceae		
<i>Hibiscus rosa sinensis</i> L.	Fleurs	Jain, 1991
Meliaceae		
<i>Trichilia emetica</i> (spp <i>suberosa</i> J.J. de Wilde)	Racines	Adjanohoun et coll., 1979 Malgras, 1992
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss	Ecorces et feuilles Racines	Adjanohoun et coll., 1979 Arbonnier, 2000
Mimosaceae		
<i>Acacia catechu</i> (L.f.) Willd.	Ecorces de tronc	Jain, 1991
<i>Acacia seyal</i> Del.	Racines	Arbonnier, 2000
<i>Piptadeniastrum africanum</i>	Ecorces de tronc	Adjanohoun et coll, 1988
Moraceae		
<i>Ficus glomerata</i> Roxb	non précisée	Jain, 1991
<i>Ficus umbellata</i> Vahl	Ecorces de tronc	Arbonnier, 2000
Moringaceae		
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Ecorces de tronc	Jain, 1991
Myrtaceae		
<i>Mirtus communis</i> L.	Feuilles	Hmamouchi, 2001
<i>Eugenia caryophyllata</i> Wight. D.	Boutons floraux	Hmamouchi, 2001
Nyctaginaceae		
<i>Boerhaavia diffusa</i> L.	Plante entière	Jain, 1991
Pedaliaceae		
<i>Pedaliium murex</i> L.	Fruits	Jain, 1991
Periplocaceae		
<i>Hemidesmus indieus</i> (L.) Br.	Racines	Jain, 1991
Pinaceae		

<i>Pinus halepensis</i> Miller	Feuilles	Hmamouchi, 2001
Poaceae		
<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	Racines	Jain, 1991
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Plante entière	Jain, 1991
Polygalaceae		
<i>Securidaca longepedunculata</i> Fres.	Feuilles	Adjanooum et coll, 1988
Renonculaceae		
<i>Nigelle sativa</i> L.	Graines	Hmamouchi, 2001
Rubiaceae		
<i>Morinda pubescens</i> Sm.	Ecorces de tronc	Girach et coll., 1996
<i>Nauclea latifolia</i> Sm.	Racines	Adjanooum et coll, 1988
<i>Rosmarinus tomentosus</i> Huber.	Sommités fleuries	Hmamouchi, 2001
Morath et Maire		
Solanaceae		
<i>Solanum viarum</i> Dumal	Graines	Jain, 1991
Umbelliferae		
<i>Cuminum cyminum</i> L.	Graines	Hmamouchi, 2001
Valerianaceae		
<i>Nordostachys jatamansi</i> (Dom) DC.	Rhizomes	Jain, 1991
Verbenaceae		
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Green	Plante entière	Jain, 1991
<i>Verbena tryphylla</i> L'Her	Feuilles	Hmamouchi, 2001
<i>Vitex altissima</i>	Ecorces de tronc	Venkata Raju R.R., 1996
<i>Vitex doniana</i> Sweet	Racines, fruits	Arbonnier, 2000
Vitaceae		
<i>Ampelocissus latifolia</i> (Vahl) Planch	Racines	Jain, 1991
Zingiberaceae		
<i>Aframomum melegueta</i> (Roscoe) K. Schum	Graines	Adjanooum et coll., 1979 Keita et Coppo, 1993
<i>Zingiber officinale</i> Rosc	Rhizomes	Keita et Coppo, 1993 Hmamouchi, 2001
Zygophyllaceae		
<i>Peganum harmala</i> L.	non précisée	Jain, 1991

Familles et noms scientifiques	Noms bambara
Acanthaceae	
<i>Brillantaisia patula</i> T. Anders	-
Adiantaceae	
<i>Adiantum capillus veneris</i> L.	-
Alangiaceae	
<i>Alangium salvifolium</i> (L.f.) Wang	-
Amaranthaceae	
<i>Achryranthes aspera</i> Linn	Sien doro nani
Anacardiaceae	
<i>Lannea acida</i> A. Rich	Mbéme
<i>Mangifera indica</i> Linn.	Mangoro
<i>Trichoscypha acuminata</i> Engl.	-
Annonaceae	
<i>Annona muricata</i> L.	-
<i>Annona squamosa</i> L.	-
Apiaceae	
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	-
<i>Heracleum candicans</i> DC.	-
<i>Heracleum lanatum</i> Michx	-
Apocynaceae	
<i>Catharanthus roseus</i> L.	-
<i>Funtumia elastica</i> (Preuss) Stapf	-
<i>Holarrhena antidysenterica</i> Wall.	Bassoro
<i>Voacanga africana</i> Stapf	Bakoroni komokili
Araliaceae	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	-
Areaceae	
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Nté
<i>Phoenix sylvestris</i> Roxb	
Aristolochiaceae	
<i>Aristolochia indica</i> L.	-
Asteraceae	
<i>Anthemis mobilis</i> L.	-
<i>Artemisia absinthium</i> L.	-
<i>Artemisia herba alba</i> asso	-
<i>Artemisia nilagirica</i> (cl.) Pamp.	-
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	-
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Nungu
<i>Grangea maderaspatana</i> (L.) Poir	-
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	-
<i>Tanacetum parthenium</i> Schultz	-
Bip	
Bignoniaceae	
<i>Newbouldia laevis</i> (P.Beauv.)	Kolokolo
Seem	

Boraginaceae	
<i>Coldenia procubens</i> L.	-
Caesalpinaceae	
<i>Caesalpinia bonduc</i> (L.) Roxb.	-
<i>Caesalpinia cristata</i> L.	-
<i>Daniela oliveri</i> (Rolfe) Hutch. Et Dalz	Sana
<i>Pentaclethra macrophylla</i> Benth.	-
<i>Saraca asoca</i> (Roxb.) De Wilde	-
<i>Saraca indica</i> auct.	-
Cecropiaceae	
<i>Myrianthus arboreus</i> P. Beauv.	-
<i>Musanga cecrospoides</i> R.Br.	-
Combretaceae	
<i>Terminalia chebula</i> Retz	-
Commelinaceae	
<i>Commelina diffusa</i> Burn.f.	-
Composae	
<i>Carthamus tinctorium</i> L.	-
<i>Erigeron canadensis</i> L.	-
Connaraceae	
<i>Cnestis ferrugina</i> DC.	-
Convolvulaceae	
<i>Ipomea involucrate</i> P. Beauv.	-
Cyperaceae	
<i>Scleria lithosperma</i> Linn.) Swartz	-
<i>Scleria melanomphala</i> Kunth	-
<i>Scleria pterota</i> Presl	-
<i>Scleria racemosa</i> Poir.	-
Euphorbiaceae	
<i>Croton zambesicus</i> Müll. Arg.	-
<i>Euphorbia hirta</i> L	Denbasiji
<i>Euphorbia prostata</i> A.E.	-
<i>Jatopha gossypifolia</i> L.	Sapèrèjiri
<i>Phyllanthus amarus</i> Schum. et Thonn.	-
Fabaceae	
<i>Abrus precatorius</i> L.	N'tebiléni
<i>Erythina stricta</i> Roxb	-
<i>Macrotyloma uniflorum</i> (Lamk.) Verd.	-
<i>Xeroderris stuhlmannii</i> Mendonça et Sousa	Muso sana
Gentianaceae	
<i>Erythraea centaurium</i> Rafn.	-

Gramineae	
<i>Zea mays</i> L.	Kaba
Labiaceae	
<i>Lavandula multifida</i> L.	-
<i>Leucas lavandulaefolia</i>	-
<i>Marrubium vulgare</i> L.	-
<i>Mentha pulegium</i> L.	-
<i>Origanum compactum</i> L.	-
<i>Origanum majorana</i> L.	-
<i>Origanum vulgare</i> L.	-
<i>Salvia officinalis</i> L.	-
<i>Mentha piperita</i> L.	-
<i>Thymus vulgaris</i> L.	nanayé
Lauraceae	
<i>Cinnamomum cassia</i> Blume	-
Lauranthaceae	
<i>Tapinanthus</i> spp	Ladon
Liliaceae	
<i>Aloes barbadensis</i> Mill.	-
<i>Aloe vera</i> L.	-
<i>Alium sativum</i> L.	Jaba
Loganiaceae	
<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	N'gagolo
Magnoliaceae	
<i>Michelia champaca</i> L.	-
Malvaceae	
<i>Hibiscus rosa sinensis</i> L.	-
Meliaceae	
<i>Trichilia emetica</i> (spp suberosa0 J.J. de Wilde)	Sulafizan
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss	Jala
Mimosaceae	
<i>Acacia catechu</i> (L.f.) Willd.	Kaguéni
<i>Acacia seyal</i> Del.	Saingé
<i>Piptadeniastrum africanum</i>	
Moraceae	
<i>Ficus glomerata</i> Roxb	-
<i>Ficus umbellata</i> Vahl	-
Moringaceae	
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Basijirini
Myrtaceae	
<i>Mirtus communis</i> L.	-
<i>Eugenia caryophyllata</i> Wight. D.	-
Nyctaginaceae	
<i>Boerhaavia diffusa</i> L.	ndoroni
Pedaliaceae	
<i>Pedaliium murex</i> L.	-

Periplocaceae		
<i>Hemidesmus indicus</i> (L.) Br.		-
Pinaceae		
<i>Pinus halepensis</i> Miller		-
Poaceae		
<i>Coix lacryma-jobi</i> L.		bidé
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.		
Polygalaceae		
<i>Securidaca longepedunculata</i> Fres.		Joro
Renonculaceae		
<i>Nigelle sativa</i> L.		-
Rubiaceae		
<i>Morinda pubescens</i> Sm.		-
<i>Nauclea latifolia</i> Sm.		Baro
<i>Rosmarinus tomentosus</i> Huber.		-
Morath et Maire		
Solanaceae		
<i>Solanum viarum</i> Dumal		-
Umbelliferae		
<i>Cuminum cyminum</i> L.		Alkafun
Valerianaceae		
<i>Nordostachys jatamansi</i> (Dom) DC.		-
Verbenaceae		
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Green		-
<i>Verbena tryphylla</i> L'Her		-
<i>Vitex altissima</i>		-
<i>Vitex doniana</i> Sweet		Koronifing
Vitaceae		
<i>Ampelocissus latifolia</i> (Vahl) Planch		-
Zingiberaceae		
<i>Aframomum melegueta</i> (Roscoe) K. Schum		Niamakubara
<i>Zingiber officinale</i> Rosc		Niamaku
Zygophyllaceae		
<i>Peganum harmala</i> L.		-

ANNEXE n°4 : Liste des recettes qui nous ont servi de référence

Recette 1

Aliou Koumaré 51 ans Didiéni

Trichilia emetica racines

Cassia sieberiana racines

Opilia celtidifolia feuilles

Bouillir pendant 20 minutes le mélange des 3 plantes plus un demi litre de miel, puis macérer le tout pendant 5 jours.

Prendre un verre avant le déjeuner et un verre après le dîner.

Recette 2

Samba Diarra 51 ans Kolokani

Trichilia emetica racines

Xylopia aethiopica racines

Aframomum melegueta racines

Mélanger les poudres de racines des différentes plantes à raison de 10 cuillerées à soupe pour la première plante, 4 cuillerées à soupe pour la deuxième et la même mesure pour la troisième.

Prendre une cuillerée à soupe dans de l'eau tiède.

Recette 3

Balla Sissoko 55 ans Didiéni

Trichilia emetica racines

Cassia sieberiana racines

Nauclea latifolia racines

Pseudocedrela kotschy

Faire une décoction de 5 Kg de rameaux de *Trichilia emetica* plus 10 l d'eau plus 100 citrons de 10h45mn à 14h. Filtrer.

Boire 1 verres à thé matin et soir avant les repas à titre préventif et 1 verre à thé 3 fois par jour à titre curatif.

FICHE SIGNALYTIQUE

TITRE : Etude de la phytochimie et des activités biologiques de quelques plantes utilisées dans le traitement traditionnel de la dysménorrhée au Mali.

NOM : TRAORE

PRENOM : Mariam Cheick

VILLE DE SOUTENANCE : Bamako

PAYS D'ORIGINE : Mali

LIEU DE DEPOT : Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto Stomatologie

SECTEUR D'INTERET : Médecine traditionnelle

RESUME :

Notre étude a concerné cinq plantes utilisées dans le traitement traditionnel de la dysménorrhée au Mali à savoir *Ostryoderris stuhlmannii*, *Cassia sieberiana*, *Nauclea latifolia*, *Pseudocedrela kotschy* et *Trichilia emetica* ; ces quatre dernières sont utilisées ensemble dans une recette.

Dans un premier temps nous avons effectué un screening phytochimique de ces plantes. Les réactions de caractérisation en tube ont montré la présence de plusieurs groupes chimiques qui pourraient être responsables des activités pharmacologiques retrouvées au cours de l'étude notamment les coumarines, les stérols, les triterpènes, les tanins, les oses, les holosides, les flavonoïdes, les alcaloïdes. Une chromatographie sur couche mince réalisée sur les extraits a permis de mettre en évidence quelques uns de ces groupes chimiques. La chromatographie en phase gazeuse effectuée sur les écorces de tronc de *Ostryoderris stuhlmannii* a indiqué une prédominance de glucose. Nous avons révélé la présence des ions Fe^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+ , Na^+ dans nos extraits aqueux par un dosage basé sur les réactions colorimétriques et la spectrométrie.

Après la phytochimie, nous avons procédé à la détermination de la toxicité ainsi qu'à l'évaluation des activités biologiques : antioxydante, antalgique, antibactérien et anti-inflammatoire.

L'activité antioxydante par la réduction du radical 1,1-diphényl-2-picrylhydrazyl a surtout été positive avec les extraits de *Ostryoderris stuhlmannii*.

Le test antibactérien a donné un diamètre de zone d'inhibition maximal de 10 mm sur les souches cliniques de *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus*.

Un pourcentage d'inhibition de 66,74 % a été obtenu avec le macéré de la recette à 100 mg/Kg et 52,93 % avec le paracétamol à 100 mg/Kg au cours du test antalgique par la méthode de la torsion par l'acide acétique.

L'évaluation de l'activité anti-inflammatoire par la réduction de l'œdème provoqué par la carrhagénine a donné avec le même macéré 80,34 % et 73,24 % d'inhibition à la quatrième heure respectivement à 50 mg/Kg et 100 mg/Kg . Selon la signification statistique déterminée au moyen du test *t* Student , l'inhibition à 100 mg/Kg est plus significative qu'à 50 mg/Kg. L'indométacine a donné 93,92% à la même heure.

Le test de toxicité du macéré de la recette n'a pas donné de mort à 1000 mg/Kg.

Ces résultats tendent à confirmer l'utilisation de ces plantes dans la prise en charge de la dysménorrhée par les tradithérapeutes.

Mots clés : Dysménorrhée, *Ostryoderris stuhlmannii*, *Cassia sieberiana*, *Nauclea latifolia*, *Pseudocedrela kotschy* , *Trichilia emetica*, recette, phytochimie, activités biologiques, toxicité, antioxydante, antalgique, antibactérien , anti-inflammatoire