

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple - Un But - Une Foi

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI

Année 1979

N°

**Contribution à l'étude de quelques plantes médicinales utilisées en médecine traditionnelle dans le traitement de la Toux au Mali**

**MEMOIRE**

Présenté et soutenu publiquement le 11 Novembre 1979  
devant l'Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie du Mali

par : Yaya KANE  
pour obtenir le grade de Pharmacien

**Examineurs :**

Professeur STANISLAS

Président

Professeur Mamadou KOUMARE

Professeur Oumar SYLLA

Juges

Professeur Souleymane SANGARE

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI

ANNEE ACADEMIQUE 1978-1979

Directeur Général : Professeur Aliou BA  
Directeur Général Adjoint : Professeur Bocar SALL  
Secrétaire Général : Monsieur Godefroy COULIBALY  
Econome : Monsieur Dionkounda SISSOKO  
Conseiller Technique : Professeur Philippe RANQUE.

PROFESSEURS MISSIONNAIRES

Professeur Bernard BLANC : Gynécologie-Obstétrique  
- Sadio SYLLA : Anatomie - Dissection  
- André MAZER : Physiologie  
- Jean-Pierre BISSET Biophysique  
- Francis MIRANDA : Biochimie  
- Michel QULLICI : Immunologie  
- Humbert GIONO-BARBER Pharmacodynamie  
- Jacques JOSSELIN Biochimie  
- Oumar SYLLA : Pharmacie chimique - Chimie organique  
- Georges GRAS : Toxicologie-Hydrologie  
Docteur Alain DURAND : Toxicologie  
- Bernard LANDRIEU: Biochimie  
- J.P. REYNIER : Pharmacie galénique  
- Mme P.GIONO-BARBER Anatomie-Physiologies Humaines  
- Mme Thérèse FARES Anatomie-Physiologie Humaines  
- Emile LOREAL : O.R.L.  
- Jean DELMONT : Santé Publique  
- Boubacar CISSE : Toxicologie-Hydrologie.

PROFESSEURS TITULAIRES RESIDANT A BAMAKO

Professeur Aliou BA : Ophtalmologie  
- Bocar SALL : Orthopédie-Traumatologie-Anatomie-Secourisme  
- Mamadou DEMBELE : Chirurgie générale  
- Mohamed TOURE : Pédiatrie  
- Souleymane SANGARE Pneumo-Phtisiologie  
- Mamadou KOUMARE : Pharmacologie-Matières médicales-Phyto & Zoopharmacie -  
- Pierre SAINT ANDRE Dermatologie-Vénérologie-Lèprologie  
- Philippe RANQUE : Parasitologie -  
- Bernard DUFLO : Pathologie médicale-Thérapeutique  
- Oumar COULIBALY : Chimie organique  
- Adama SISSOKO : Zoologie

## ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Docteur	Aly GUINDO	: Sémiologie digestive
-	Abdoulaye AG-RHALY	: Sémiologie Rénale
-	Sory KEITA	: Microbiologie
-	Yaya FOFANA	: Microbiologie
-	Moctar DIOP	: Sémiologie chirurgicale
-	Balla COULIBALY	: Pédiatrie - Médecine du Travail
-	Bénitiéni FOFANA	: Obstétrique
-	Mamadou-Lamine TRAORE	: Gynécologie-Obstétrique-Médecine Légale
-	Boubacar CISSE	: Dermatologie
-	Yacouba COULIBALY	: Stomatologie
-	Sidi Yaya SIMAGA	: Santé Publique
-	Sanoussi KONATE	: Santé Publique
-	Issa TRAORE	: Radiologie
-	Mamadou Kouréissi TOURE	: Sémiologie Cardio-Vasculaire
-	Siné BAYO	: Histologie-Embryologie - Anapath.
Mme	KEITA (Oulématou) BA	: Biologie animale
Mr.	Cheick Tidiani TANDIA	: Hygiène du Milieu.

## CHARGES DE COURS

Docteurs	L. AVRAMOV	: Psychiatrie
-	Christian DUMAT	: Microbiologie
-	Mme SY (Assitan) SY	: Gynécologie
-	Isack Mamby TOURE	: Microbiologie
-	Gérard TRUSCHEL	: Anatomie-Traumatologie-Sémiologie chirurgicale
-	Henri DUCAM	: Pathologie Cardio-Vasculaire
-	Boukassoum HAIDARA	: Galénique - Chimie organique - Diététique et Nutrition
-	Philippe JONCHERES	: Urologie
-	Hamadi Modi DIALL	: Chimie Analytique
-	Mme Brigitte DUFLO	: Sémiologie digestive
Mr.	MARTIN	: Chimie Analytique
Professeur	Tiénoko MALLET	: Mathématiques
-	Anadou Baba DIALLO	: Physique
-	N'Golo DIARRA	: Botanique-Cryptogamie-Biologie Végétale
-	Lassana KEITA	: Physique
-	Souleymane TRAORE	: Physiologie générale
-	Daouda DIALLO	: Chimie générale - Minérale.

A MON PERE

A MA MERE

Tout au long de mes études votre soutien  
moral et matériel ne m'ont jamais fait  
défaut.

Vous resterez toujours pour moi des modèles  
dans la vie.

A MES FRERES ET SOEURS,

A TOUS LES MIENS

En témoignage de ma profonde affection.

A LA MEMOIRE DE MA GRAND-MERE

Sokona DEMBA

J'aurai voulu que ce travail soit réalisé  
à votre présence. La mort seule pouvait  
me priver de votre affection.

A MON ONCLE DRAMANI KANE

Aux heures difficiles vous m'avez toujours  
donné un mouchoir. Grâce à vos multiples con-  
seils j'ai surmonté bon nombre de difficultés.  
Soyez rassuré de l'expression de ma profon-  
de reconnaissance.

AUX FAMILLES DIABATE A SEGOU ET A BAMAKO

Qu'elles trouvent ici le modeste témoignage  
de notre reconnaissance.

A TOUS MES AMIS A BAMAKO, SEGOU, NEREKORO  
A TOUS MES CAMARADES DE PROMOTION  
Pour que cela puisse leur servir d'exemple.

A TOUT LE PERSONNEL DE L'ECOLE NATIONALE DE  
MEDECINE ET DE PHARMACIE

A MONSIEUR LE DOYEN ALIOU BA

Pour leur entière disponibilité le long de  
ma carrière universitaire.

A TOUS MES PROFESSEURS

Toute ma reconnaissance.

A TOUT LE PERSONNEL DE L'INSTITUT NATIONAL  
DE RECHERCHES SUR LA PHARMACOPEE ET LA MEDE-  
CINE TRADITIONELLES (I.N.R.P.M.T.)

Soyez remercié de votre sincère esprit de  
bonne collaboration.

A NOTRE PRESIDENT DE JURY  
LE PROFESSEUR E. STANISLAS  
PROFESSEUR DE PHARMACIE GALENIQUE  
ET DE MATIERE MEDICALE A TOULOUSE.

Malgré vos multiples occupations, vous  
avez bien voulu effectuer le déplacement  
de Toulouse à Bamako pour juger notre mémoi-  
re.

Trouvez ici le témoignage de notre profonde  
et respectueuse gratitude.

A NOS JUGES

LE PROFESSEUR OUMAR SYLLA DE LA FACULTE MIXTE  
DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE DAKAR

Pendant vos cours, nous avons eu l'occasion  
d'apprécier l'étendue de votre culture et la  
valeur de vos qualités humaines.

Avec l'honneur que vous nous faites de juger.  
ce mémoire, nous vous prions, de trouver ici,  
le témoignage de notre gratitude et l'assuran-  
ce de notre respectueux attachement.

LE PROFESSEUR SOULEYMANE SANGARE  
CHARGE D'ENSEIGNEMENT DE PNEUMO-PHTISIOLOGIE A L'ECOLE NATIONALE  
DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE BAMAKO.

Malgré vos occupations, vous avez manifesté  
un vif intérêt pour ce travail.

Nous sommes heureux de vous compter parmi  
les membres de notre Jury.

Soyez-en remercié.



A NOTRE MAITRE DE MEMOIRE ET JUGE  
LE PROFESSEUR MAMADOU KOUMARE PROFESSEUR A L'ECOLE  
NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE BAMAKO,  
DIRECTEUR DE L'INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHES SUR  
LA PHARMACOPEE ET LA MEDECINE TRADITIONNELLES.

Vous nous avez proposé ce sujet.  
Tout au long de sa réalisation vos conseils  
nous ont été d'un précieux apport.

Vous vous êtes toujours mis à notre dispo-  
sition pour nous éclairer.

Avec nos remerciements, nous vous prions  
de trouver ici le témoignage de notre vive  
reconnaissance.

# S O M M A I R E

	<u>P A G E S</u>
INTRODUCTION :.....	1
ALPHABET BAMBARA.....	3
CHAPITRE I	
Utilisations en Médecine Traditionnelle.....	4
CHAPITRE II	
ETUDE BOTANIQUE	
I- Anacardiaceae.....	11
II- Ammonaceae.....	13
III- Asclepediaceae.....	16
IV- Caesalpinaceae.....	16
V- Combretaceae.....	20
VI- Loranthaceae.....	26
VII- Mimosaceae.....	29
VIII- Moraceae.....	32
IX- Meliaceae.....	33
X- Rubiaceae.....	34
XI- Rhamnaceae.....	35
XII- Sapotaceae.....	35
XIII- Sterculiaceae.....	36
CHAPITRE III	
ETUDE CHIMIQUE	
I- Travaux antérieurs.....	47
II- Travaux personnels.....	49
III- Interprétations des réactions de caractérisation...	60
CHAPITRE IV	
PHARMACOLOGIE	
A- Toux.....	63
B- Les Antitussifs ou Bechiques.....	64
C- Techniques d'étude des substances antitussives....	66
D- Recherche du pouvoir antitussif du Pteleopsis suberessa.....	68
CONCLUSION.....	69
BIBLIOGRAPHIE.....	71

## INTRODUCTION ET AVANT PROPOS

Depuis l'Antiquité jusque vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, les plantes ont fourni la majeure<sup>9</sup> partie des produits employés en thérapeutique. Mais surtout au cours de ce XX<sup>e</sup> siècle, avec le nombre de plus en plus croissant des médicaments de synthèse, on est tenté de croire que la thérapeutique par les drogues végétales ou phytothérapie est complètement dépassée. En réalité, en analysant les faits en toute objectivité, les statistiques aidant, et sans nier les progrès de la chimiothérapie, force nous est de constater que le médicament d'origine végétale garde encore, dans de nombreux domaines, ses titres de noblesse dans l'art de guérir. On peut même avancer sans exagération que les plantes médicinales utilisées telles quelles, ou sous formes galéniques ou comme source des principes actifs de base pour certaines spécialités, reviennent en force.

Il est nécessaire d'élargir le champ d'expérience en faisant appel à d'autres plantes inconnues et qu'il est hautement admirable d'entreprendre une prospection systématique des ressources considérables du monde végétal qui sont encore inexploitées. Dans cet ordre d'idée, on constate que les pharmacopées africaines traditionnelles sont susceptibles de nous fournir des renseignements de grande valeur ; la pharmacopée traditionnelle malienne rentre dans cette catégorie. En effet, les thérapeutes traditionnels emploient une médecine transmise de génération en génération prescrivant souvent avec succès des recettes comprenant diverses espèces végétales. Cette médication est source de renseignements appréciables permettant, dans une large mesure, une orientation future de l'étude scientifique de telle ou telle espèce. Mais cet empirisme révélé par de solides enquêtes ethnopharmacologiques, doit être exploité à bon escient, chaque plante ainsi repertoriée doit faire l'objet d'une étude scientifique réalisée : examen botanique, mise en évidence des propriétés physiologiques et thérapeutiques présumées ou à découvrir, déterminer la constitution chimique.

Il faut noter que pendant longtemps, les plantes médicinales furent employées en nature sous forme de tisane et poudre, les recherches doivent être faites pour codifier d'autres formes.

Notre pays, le Mali, analysant cette situation et consentant de très grands sacrifices financiers pour l'achat des médicaments les plus modernes, a vite compris et mis en place un institut qui s'occupe des recherches sur la pharmacopée et la médecine traditionnelles du Mali (I.N.R.P.M.T.). Un pays peu développé industriellement ne disposant pas tellement de moyens, ne doit pas croiser les bras dans le domaine de la recherche. Au contraire, moins un pays a des moyens, plus il doit développer la recherche technique et scientifique afin de trouver des procédés et des moyens provenant des ressources nationales pour soulager les souffrances humaines. C'est dans cette perspective que la principale nécessité qui s'impose est l'utilisation correcte de tout ce qui est disponible en tant que moyens curatifs. L'utilisation des plantes médicinales de la flore malienne a toujours représenté un élément fondamental dans la lutte pour la santé du peuple. C'est pour cette raison qu'il faut faire recours à la médecine traditionnelle. Nous devons donc entreprendre

des recherches en vue de déterminer de la façon la plus précise possible, les diverses substances contenues dans les remèdes utilisés par nos thérapeutes traditionnels.

Pour résoudre ce problème de la valorisation de ces matières premières, nous devons utiliser la science pour passer de la description théorique des potentialités que recèle notre flore, à la production effective grâce à la détermination des propriétés chimiques et pharmacodynamiques de ces plantes. C'est ainsi que la tâche qui nous incombe en tant que jeunes pharmaciens sortants, est la participation à la révalorisation des plantes médicinales de notre pays.

C'est dans cette optique que, compte tenu de l'importance des affections pulmonaires en zone rurale et parmi la tranche d'âge de 0 à 15 ans, nous avons choisi de traiter ce mémoire qui a pour thème : "Contribution à l'étude de quelques plantes utilisées dans le traitement traditionnel de la toux au Mali".

Nous avons tout d'abord mené une enquête au niveau des marchés de Bamako puis dans d'autres régions.

Toutes les plantes ainsi recensées sur le terrain, ont fait l'objet d'études au laboratoire après leur identification botanique. Les parties utilisées ont été soumises à des essais chimiques sommaires et à un triage pharmacodynamique avec le souci d'orienter les mises au point galéniques et les essais cliniques.

ALPHABET BAMBARA

ET NOTATION PHONÉTIQUE

N° d'Ordre	Lettres	se prononce	dans	Signification en français
1	a	a	ali	prénom d'homme
2	b	b	baba	père
3	d	d	daba	houe africaine
4	j	dj	ji	eau
5	e	é	kélén	un
6	è	è	dèbè	matte
7	f	f	fali	âne
8	g	g jamais comme dans giratoire	galama	louche
9	h	haspiré	hakili	mémoire
10	i	i	misi	bovin
11	k	k ou qu	kala	habitant du kasson tige
12	kh	comme le kh Allemand ou la jota Espagnole	khasonke	habitant du khasso
13	l	l	lafa	bonnet
14	m	m	mogo	homme en général
15	n	n	nare	beurre de lait de vache
16	ny	gn	nyo	mil
17	ng	ng	ngoni	épine
18	o	o	bolo	bras
19	ò	ò ouvert	bòlò	piquet
20	p	p	paté	prénom d'homme
21	r	r roulé	ramata	prénom de femme
22	s	ss	samu	or
23	sh	ch ou (sh) en anglais	chè	poulet
24	t	t	tan	dix
25	o	toh	oè	homme
26	u	ou	umu	prénom de femme
27	w	oua	wari	argent
28	y	y	yaya	prénom d'homme
29	z	z	zara	pastèque

**REMARQUE** : Compte tenu des différences phonétiques et dialectales suivant les régions, nous avons retenu la prononciation qui nous semble la plus commune.

C H A P I T R E I

UTILISATIONS EN MEDECINE TRADITIONNELLE

Nous avons recensé 24 plantes qui sont utilisées dans les recettes des traitements de la toux.

Nous allons donner ici, les recettes (très fidèlement reproduites) les plus couramment employés par les thérapeutes traditionnels.

Les incantations ne sont pas indiquées dans ce travail.

N.B. : Nous n'avons retenu ici que les recettes constituées par une seule plante :

1.- Sclerocarya birrea ( A. Rich.) Hochst

Nom vernaculaire : nunan

. Ecorces

Elles sont utilisées en général sous forme de décoction.

La solution obtenue est utilisée contre la toux.

2.- Spondias monbin L.

Nom vernaculaire : minkon

. Ecorces

On doit faire bouillir longtemps les écorces dans de l'eau. Le décocté est administré par jour en raison d'une louchée par prise (3 fois par jour).

On conseille aussi de macher l'écorce grattée en avalant le suc.

Les 2 méthodes sont pratiquées dans le traitement de la toux.

3.- Annona senegalensis Pers.

Nom vernaculaire : n'danga ou mande sunsun

. Bois : Le bois séché et pilé est consommé avec la bouillie comme antitussif.

4. Hexalobus monopetalus (A. Rich.) Engl. et Diels

Nom vernaculaire : fukanyè

.../...

4. Racine :

La racine est utilisée sous forme de frotte dent au moment des quintes de toux. On avale le suc.

5.- Calotropis procera (Ait) Ait. f.

Nom vernaculaire : Tomotiki ou fogofogo

. Racine :

La racine transformée en poudre est prise avec du lait le soir au coucher.

. Ecorce :

L'écorce peut être utilisée de la même manière.

Remarque : Absorbé à jeun le matin, elle provoque diarrhée et vomissements.

6.- Piliostigma reticulatum

Nom vernaculaire : niama cè

. Ecorces

L'écorce est à mâcher pendant les quintes de toux et on avale le suc.

7.- Daniellia oliveri (Rolfe) Hutch et Delz

Nom vernaculaire : sanan

. Bois :

Avec le bois on fait une décoction. Le décocté est un bon sédatif de la toux selon l'informateur.

8.- Guiera senegalensis J.F. Gmel.

Nom vernaculaire : Kunjè

Les renseignements recueillis auprès des populations et ceux mentionnés par certains Auteurs montrent que le *Guiera senegalensis* est largement utilisé comme plante médicinale.

Dans le cas de la toux on utilise surtout les feuilles.

. Feuilles

Les feuilles sont préparées en décoction. Le décocté en boisson est un bon sédatif de la toux.

D'après Kerharo ( ) le *Guiera senegalensis* est reconnu pour ses propriétés béchiques eupnéiques et fébrifuges.

Koumaré (17) dans sa thèse rend compte des résultats pharmacodynamiques obtenus avec le *Guiera senegalensis*.

Les effets antitussifs à l'égard de la toux provoquée chez le chat sont nets surtout avec les extraits des feuilles.

9.- Combretum velutinum D.C.

Nom vernaculaire : panyaka  
Manyaka

. Feuilles

La décoction des feuilles en boisson calme la toux.

10.- Anogeissus leiocarpus (D.C.) Guill. et Perr.

Nom vernaculaire : nalama

. Ecorces :

Les écorces du tronc et des racines peuvent être utilisées.

Le décocté des écorces s'emploie en boisson.

11.- Terminalia avicenioides Guill. et Perr.

Nom vernaculaire : wolo cèni  
wolo jè

. Feuilles :

Les feuilles séchées et pilées sont consommées avec la bouillie comme antitussif.

12.- Pteleopsis suberosa Engl. et Diels

Nom vernaculaire : tèrèni

. Ecorce :

Les écorces de cette plante sont vendues sur nos marchés par les vendeurs de plantes pour ses actions antitussives.

Elles sont utilisées sous forme de décocté. On peut également les mâcher et avaler le suc.

13.- Acacia albida Del.

Nom vernaculaire : balansa  
balanzan

. Ecorces

Les écorces du tronc d'un sujet âgé sont utilisées. On enlève les couches mortes. On mâche ces écorces et on avale le suc. Le traitement est à repeter chaque fois que la toux se manifeste.

14.- Acacia macrostachya Reich. ex. Benth.

Nom vernaculaire : Sofara noni  
benzoni  
nonijè

. Ecorces :

Avec une hache extraire l'écorce du tronc (côtés est et ouest). On fait une décoction à laquelle on ajoute du sel jusqu'à obtention de la saveur salée.

Le décocté ainsi obtenu est ordonné aux malades sous forme de boisson



Adulte 3 cuillerées à soupe le matin  
" " " midi  
" " " soir

Toutes les prises se font avant les repas.

Enfant : 1 cueillerée à soupe par prise avant les repas

On peut également réduire les écorces en poudres et on ajoute du sel.  
Le malade doit sucer la poudre.

15.- Acacia scorpioides

Nom vernaculaire : bagana  
buana

• Fruits :

Cueillir les fruits et les mâcher en avalant le suc

• Ecorces :

Enlever l'écorce et la gratter ; le reste est employé comme frotte dent (avalant le suc).

16.- Parkia biglobosa (Jacq.) Benth.

Nom vernaculaire : Nèrè

• Ecorces :

Enlever l'écorce du tronc d'un vieux sujet (côté est et ouest) ; puis préparer une décoction.

Le décocté est ordonné sous forme de boisson répétée.

Adulte 3 louchées par prise avant les repas 3 fois par jour

Enfant : 1 louchée et demie par prise avant le repas 3 fois par jour.

Remarque : La durée de conservation de la décoction est de 3 à 4 jours après quoi on fait une nouvelle préparation avec de nouvelles écorces récoltées dans les mêmes conditions.

17.- Vitellaria paradoxa Kotschy

Nom vernaculaire : shi  
si

• Racine :

Extraire la racine pivotante du jeune pousse.

Cette racine est employée comme frotte dent mais il faut avaler la salive.

18.- Sterculia setigera Del.

Nom vernaculaire : kunko sirani  
kunko cito

• Ecorces

L'écorce du tronc du sujet âgé est utilisée de la façon suivante :

On gratte l'écorce et on fait une infusion dans l'eau  
Cette infusion est ordonnée sous forme de boisson

19.- Ziziphus mauritiana Lam.

Nom vernaculaire : n'tomono

• Racine :

La décoction des racines en boisson répétée calme la toux.

20.- Gardenia ternifolia Schum. et Thonn.

Nom vernaculaire : buren ni  
buren cè

• Racine :

La racine, séchée, est transformée en poudre. L'administration se fait par voie nasale. On peut sucer ou prendre avec la bouillie.

Pour la prise avec la bouillie on ajoute 3 cuillérées à soupe de poudre à chaque prise : 2 prises par jour matin et soir.

On suce une cuillérée à soupe par prise 3 fois par jour)

21.- Crossopteryx febrifuga(Afzel. ex G. Don.) Benth.

Nom vernaculaire : balimbo

• Racine :

On extrait la racine ; on la gratte puis on fait une décoction. Le décocté est ordonné 3 fois par jour en boisson répétée.

22.- Ficus gnaphalocarpa (Miq.) Stend. ex A. Rich.

Nom vernaculaire : toro

• Ecorce :

On utilise surtout les écorces de préférence de côté est et ouest d'un sujet âgé.

On fait avec les écorces une décoction, le décocté est ordonné sous forme de boisson.

23.- Khaya senegalensis ~~Desf~~

Nom vernaculaire : diala

• Gomme :

La gomme est utilisée en infusion dans le traitement de la toux.

.../...

24.- Terminalia macroptera : Guill. et Perr.

Nom vernaculaire : wōlō̃ ba

. Feuilles :

On fait bouillir les feuilles dans de l'eau. Le décocté en boisson calme la toux.

C H A P I T R E    I I

ETUDE BOTANIQUE

Les essences recueillies lors de nos enquêtes dans les deuxième et quatrième régions économiques du Mali, appartiennent à plusieurs familles. L'identification sommaire de ces familles et la description de ces espèces constituent l'objet de l'étude de ce Chapitre.

I- Anacardiaceae :

C'est une famille tropicale dont les représentants sont des arbustes ou de petits arbres avec 4 genres importants au Mali : *Lannea*, *Keena*, *Sclerocarya*, *Spondias* et deux espèces introduites, le *Mangifera indica* et l'*Anacardium occidentale*.

Ce sont surtout des espèces à écorce résineuse.

- les feuilles sont alternes, rarement opposées, simples ou composées sans stipules.

- les fleurs hermaphrodites ou unisexuées

- le calice et la corolle à 5 lobes (pentameres)

- ovaire uniovulé

- le fruit est une drupe indehiscente

1°)- *Sclerocarya birrea* Hochst. (C.F.)

Nom vernaculaire :  $\frac{1}{2}$  junan  
kunan

Caractères botaniques : (4,7)

C'est un petit arbre de 8 à 10 m de hauteur au fût droit, cylindrique, écorce gris clair.

Les feuilles sont composées imparipennées groupées au bout des rameaux (Voir Fig. ), 7-10 paires de folioles ovales, acuminées au sommet entières ou dentées (rejet et jeunes pieds) ; les folioles sont longues de 2-3 cm.

Les fleurs sont dioïques et groupées en racemes ou en épis à l'extrémité des rameaux, apparaissant avant les feuilles.

Les fruits sont des drupes subsphériques jaune pâle de 3 cm de long.

2°)- *Spondias mombin* L.

Nom vernaculaire : minkon

Caractères botaniques : (13)

Arbre de moyenne taille, originaire des Antilles, de l'Amérique tropicale qui a été propagé dans toute la zone soudano-guinéenne de l'Ouest Africain. Il est facilement reconnaissable à son écorce profondément crevassée aux crêtes longitudinales épaisses et rigueuses et des grands panicules très fleuries de petites fleurs blanches odorantes. Les feuilles sont composées imparipennées, obovées et acuminées au sommet, longues de 5 à 9 cm, 7-15 nervures : la nervure médiane et saillante. Les fruits sont des drupes jaunes, ovées en grappes pendantes.

.../...



Sclerocarya burchii:  
 1. Feuille à folioles dentées  
 2. Feuille à folioles entières  
 3. Fruits  
 4. Fruit (coupe longitudinale)

## II- Annonaceae

Les représentants de cette famille habitent les régions tropicales chaudes. En zone de forêt dense humide elle est bien représentée tandis qu'en zone de savane elle ne compte que des arbustes ou des arbres en nombre réduit. (4,13).

Les Annonaceae se reconnaissent par :

- les feuilles isolées, alternes, non stipulées, simples.
- les fleurs sont trimères, hermaphrodites.

Au Mali on rencontre fréquemment en zone de savane soudanienne deux genres (*Annona* et *Hexalobus*) représentés par l'*Annona senegalensis* et l'*hexalobus monopetalus*.

### 1°)- *Annona senegalensis* Pers.

Nom vernaculaire : n'danga ou mande sunsun

Caractères botaniques : Arbuste ou petit arbre à feuilles ovées, elliptiques ou oblongues elliptiques, arrondies aux deux extrémités, à base subcordée ou obtuse.

Feuilles adultes glabres, glandescentes sur les deux faces. Jeunes rameaux cireux glabres ou pubescents.

Fruits ovoïdes de 5 cm de long.

Espèce savanicole répandue de la Guinée maritime et du Sénégal jusqu'au Soudan, Dahomey. Espèce envahissante qui colonise les champs abandonnés. Son pouvoir de rejeter des souches est remarquable.

### 2°)- *Hexalobus monopetalus* (A. Rich.) Engl. et Diels.

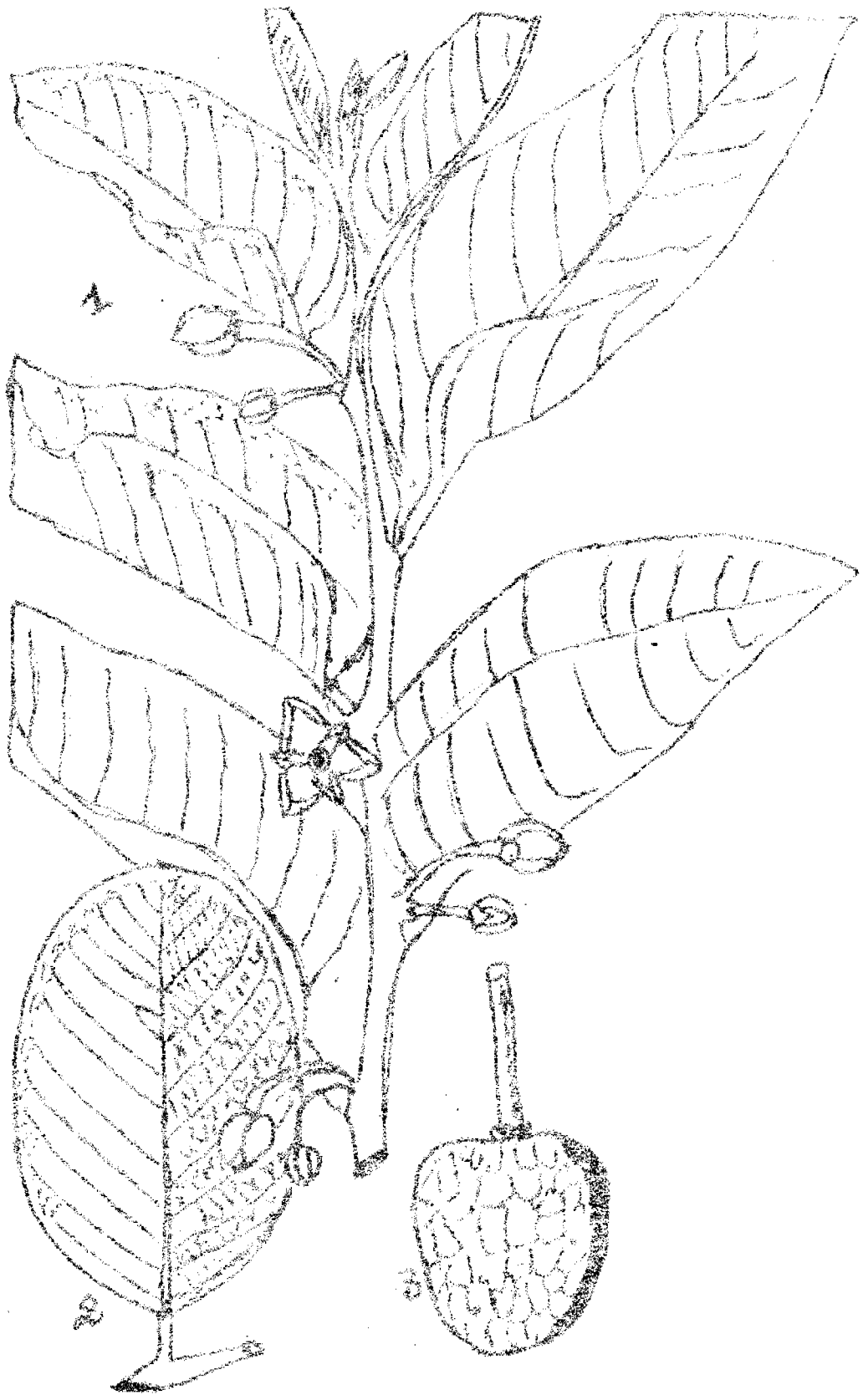
Nom vernaculaire : fukanyè

Caractères botaniques : Petit arbre caractéristique par ses fleurs blancs crévés, de 25 mm de long, épanouies, qui apparaissent avant la période de végétation (Novembre-Mars) et par ses petits boutons floraux ovoïdes, densément feutrés, solitaires, brun-noir.

Les feuilles montrent une certaine polymorphie ; ordinairement et étroitement oblongues (mates dessus, grises dessous). Les fruits disposés par trois ou quatre en étoile au sommet du pédoncule sont rougeâtres à maturité.

Espèce de terrains secs, rocailleux, que l'on trouve toujours à l'état dispersé. Son aire va du Sénégal à l'Ouganda et au Soudan. Dans la zone de savane ouest africaine on le trouve dans les vestiges de la forêt dense sèche.

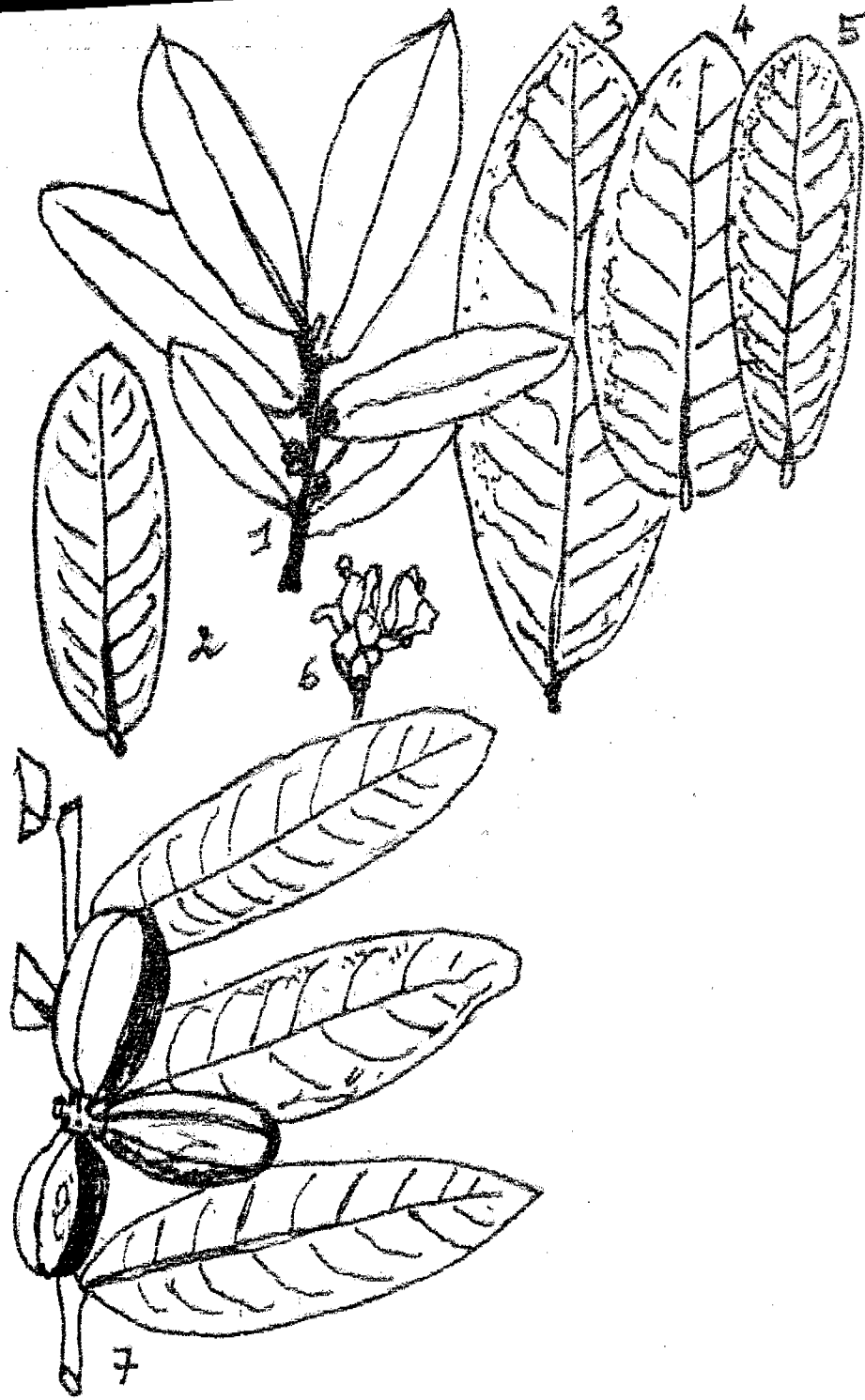
Aubreville (4) le considère comme une espèce de sous-bois de forêts sèches primitives.



*Annona senegalensis*

- 1. Branche et inflorescences
- 2. Feuille
- 3. Fruit





Hexalobus monopetalus

- 1. Rameau avec bot. floraux
- 2, 3, 4, 5 - Types de feu
- 6 - Fleur
- 7. Rameau fructifère

### III- Asclepiadaceae

Famille tropicale, elle renferme des espèces lianescentes volubules ou sarmenteuses (*Leptadenia*) ou des arbustes (*Calotropis*) qui sont toutes productrices de latex.

Les représentants sont des feuilles opposées, verticillées, entières penninervées et non stipulées.

Les fleurs sont régulières gamopétales, hermaphrodites et disposées en cymes ombelliques ; elles sont pentamères avec 5 sépales soudées, 5 pétales unis en tube, 5 étamines insérées sur les lobes de la corolle.

Les fruits sont généralement des follicules.

#### 1°- Calotropis procera (Ait) Ait. f.

Nom vernaculaire : Tomotiki ou fogofogo

Caractères botaniques : Petit arbre ou arbuste très caractéristique par son port et son latex blanc très abondant qui le font prendre pour une Euphorbe. Ses feuilles sont opposées, ovées ou obovées, subsessiles, gris vert, cordées à la base, couvertes par une couche pubescente blanche soyeuse. Elles sont caduques.

Fleurs blanches violacées, cireuses ; elles sont exposées en cymes sub-ombelliformes.

Les fruits sont subglobuleux, verts, longs de 9 cm, renflés, à péricarpe épais et spongieux contenant une bourre de fibre argentée entourant les graines.

Arbuste nettement sahélo-saharien dont l'aire s'étend de l'Ouganda de l'est, Kenya, Abyssinie, Egypte et va jusqu'en Perse et aux Indes (13).

### IV- Caesalpiniaceae

Les représentants de cette famille tropicale et subtropicale sont surtout sahéliens, soudaniens, et guinéens.

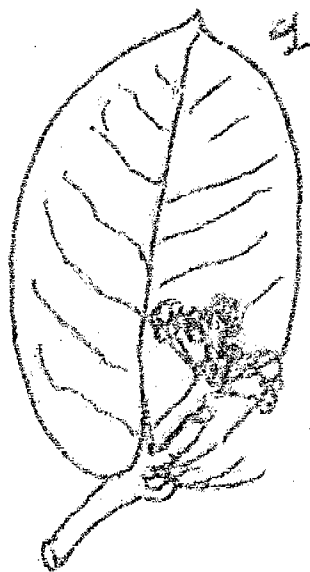
- En zone guinéenne les genres *Detarium*, *Buibourtia*, *Daniellia*, *Cynometia*, renferment des espèces arborescents.

- Dans les savanes soudaniennes la famille comporte les genres *Cassia*, *Cordyla*, *Tamarindus*, *Bauhinia*, *Burkea*, *Swartzia*, *Isobarlinia*; *Daniellia*.

- Enfin le genre *Bauhinia* en particulier le *Bauhinia rufescens* occupe le sahel.

Les représentants de la famille sont rarement lianescents. Ce sont surtout des arbres reconnaissables par :

.../...



*Calotropis procera*

1 - Branch of inflorescence on base.  
2 - Fruit

- les feuilles composées, stipulées, très rarement simples, rarement bipennées (Burkea), des espèces à deux folioles (Cynometia) les folioles plus ou moins transmissibles (Detarium).

- les fleurs régulières zygomorphes, hermaphrodites et groupées en racèmes ou en panicules axillaires ou terminales. Le pétale supérieur interne est recouvert par les deux ailes latérales. Le calice est souvent réduit et remplacé par une paire de bractéoles qui enveloppent la fleur dans le bouton. Les étamines sont en nombres indéfinis mais généralement 10 et libres dans la majorité des genres.

- les fruits sont gousses s'ouvrant par deux fentes larges aplaties, parfois cylindriques, souvent indéhiscence. Certains genres ont des fruits drupacées (Detarium). Les gousses portent le nom vulgaire de légume.

1°)- Piliostigma reticulatum

Nom vernaculaire : niama cè

Caractères botaniques : Arbuste ou petit arbre à cime sphérique, très touffue à feuillages gris vert, mat, glabre.

Les feuilles simples bilobées persistantes. Les plans de deux lobes forment entre eux un angle obtus. Le nombre des nervures est en général inférieur à 11. Les inflorescences sont tomenteuses mais courtes (ou rarôtés) : écailleux). Les gousses sont larges et longues, brun rouges ou brun claires, pendantes, glabres, elles sont légèrement tomenteuses, indéhiscences.

L'écorce est gris foncé, fibreuse et superficiellement écailleuse à tranche rouge.

L'aire de cet arbre va du Sénégal en République du Mali. L'espèce est presque exclusivement sahélo-soudanais. Dans les vallées minérales du Niger, Mali et République Centrafricaine. Soudano-sahélienne, sur les sols latériques elle envahit les champs laissés en jachère.

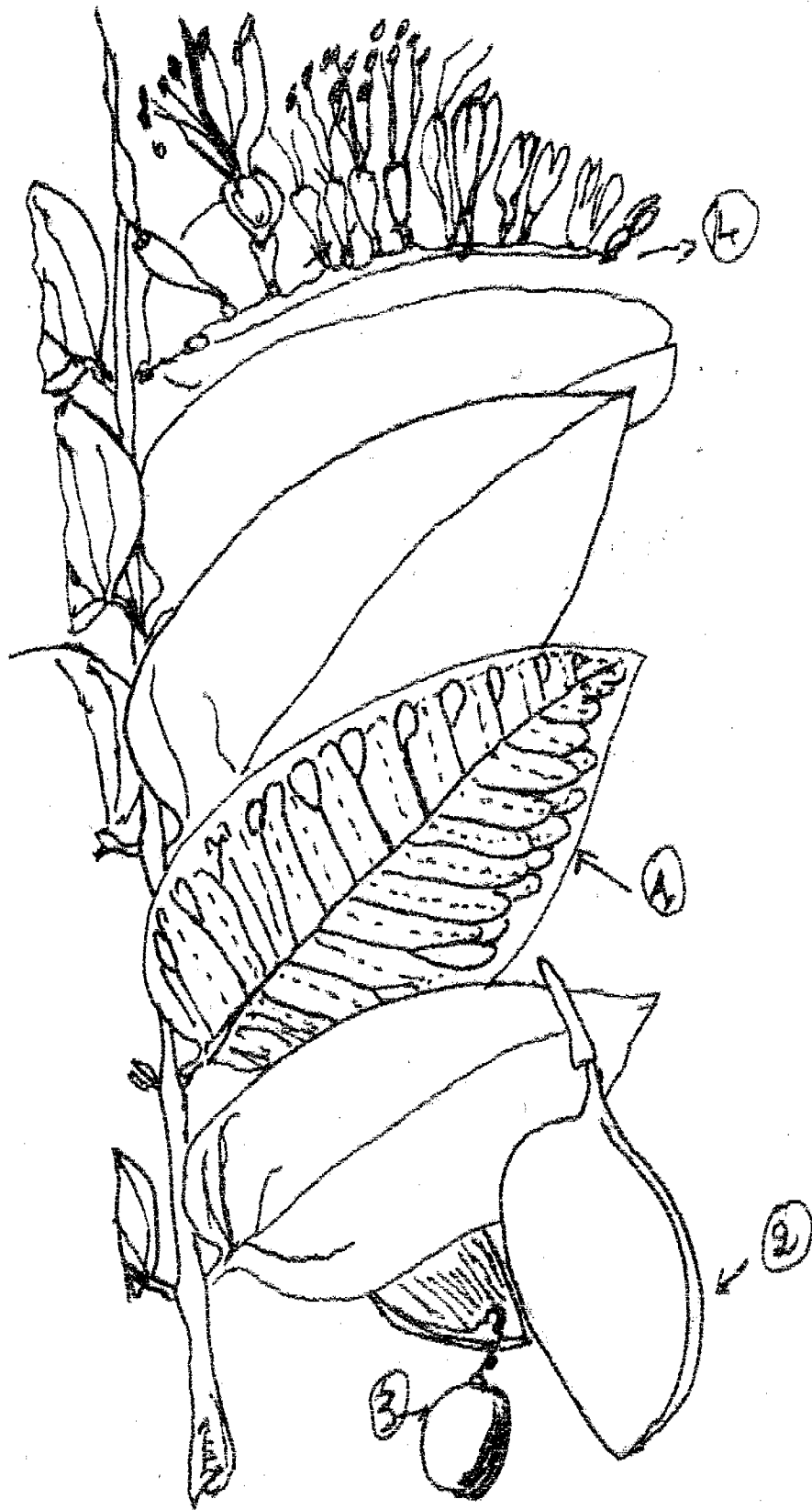
2°)- Daniellia oliveri (Rolfe) Hutch. et Dels.

Nom vernaculaire : sanan

Caractères botaniques : Moyen arbre reconnaissable de loin par sa taille, son fût blanc grisâtre et sa cime en cône renversée, aplatie au sommet. Ecorce épaisse, écailleuse, grise cendrée exsudant une oléoresine odorante à tranche rouge, tachetée de bandes blanches.

Feuilles composées à 4-9 paires de folioles ovées, obtusément acuminées, largement arrondies et assymétriques à la base, roses rougeâtre dans la phase juvénile, puis glabres, ciruses, claires dessus, grises dessous, parfois ponctuées de points translucides vers la marge.

.../...



*Daniella olivari*

- 1 Feuille
- 4 Partie d'inflorescence
- 2 Fruit
- 3 Graine

Inflorescences en panicules disposées horizontalement au dessus de la cime, constituées de blanches fleurs dressées, très odorantes.

Les fruits obliquement elliptiques et blanchâtres renferment des graines plates, ovales, brun foncées.

Espèce typique de la flore forestière africaine occidentale ; son aire s'étend de la Gambie et du Sénégal à l'Ouganda. Il s'agit d'un des plus bel arbres des savanes soudano-guinéennes, mais il est particulièrement abondant dans les terrains plus humides et sur les terres cultivées.

#### V- Combretaceae :

Une des plus importantes familles de la flore forestière des pays secs : Terminalia, Combretum, Anogeissus, Guiera, Pteleopsis sont des éléments principaux des paysages végétaux de ces pays.

La plupart des espèces appartiennent à une flore soudano-guinéenne spéciale à l'Afrique boréale dont elles sont parmi les éléments floristiques les plus caractéristiques.

Tous les genres se reconnaissent très aisément par leurs fruits, qui sont le plus souvent typiquement ailé (Combretum, Terminalia, Anogeissus, Pteleopsis).

Les feuilles, toujours simples, sont quelquefois aisément reconnaissables par des caractères particuliers. Elles sont opposées chez Combretum (rares exceptions), opposées ou subopposées chez les Pteleopsis et Guiera. Le limbe des feuilles de Combretum est fréquemment criblé de points écailleux ou glanduleux ; chez les Guiera se sont les points glanduleux noirs qui sont remarquables sur la face inférieure.

#### 1°) Guiera senegalensis J.F. Gmel.

Nom vernaculaire : Kunjè

Caractères botaniques : Arbuste ou arbrisseau très aisément reconnaissable par ses petites feuilles opposées ou subopposées dont le limbe est ponctué dessous de glandes noirâtres régulièrement disséminées.

Les feuilles sont ovées elliptiques ou oblongues elliptiques, mucronées, duveteuses sur les deux faces, arrondies ou légèrement cordées à la base.

Les fruits sont linéaires, velus, rayonnant de l'extrémité de leur commun pedoncule.

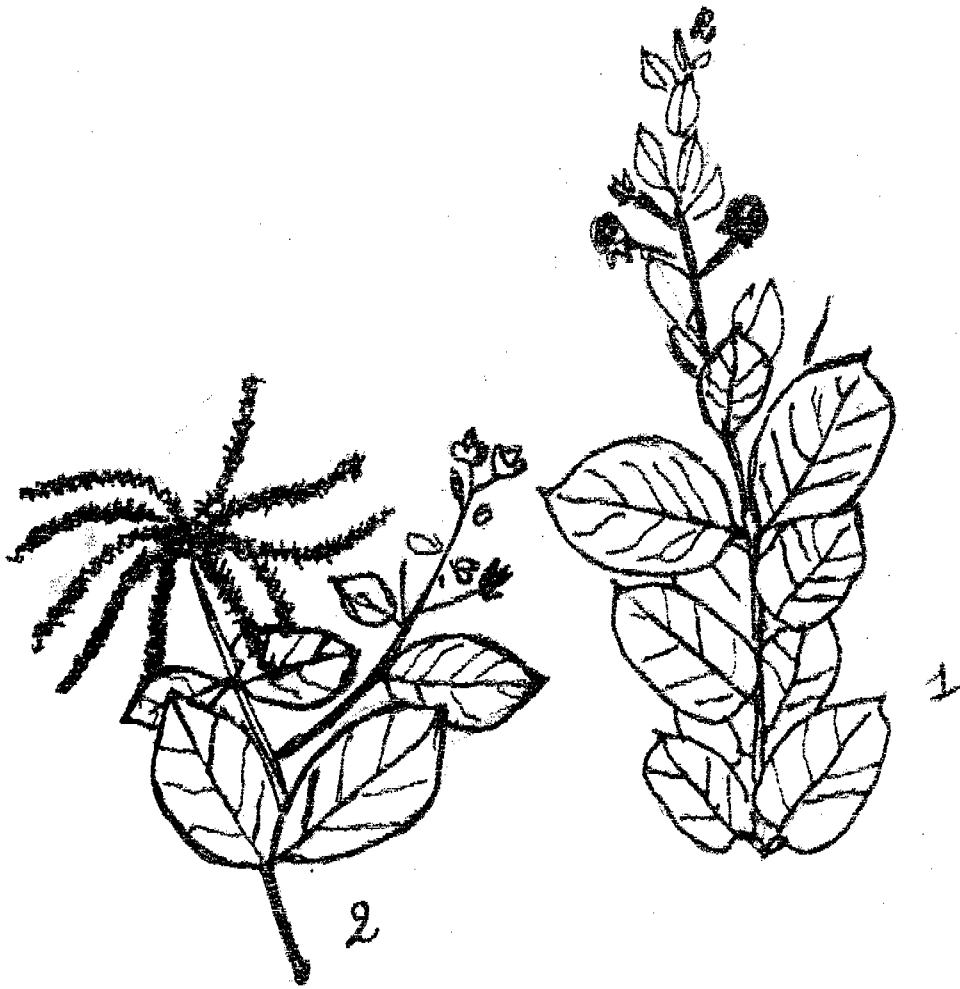
Espèce sahélo-soudanienne formant des tailles grisâtres dans les jachères forestières. Elle rejette abondamment de souche et de racine.

#### 2°)- Combretum velutinum D.C.

Nom vernaculaire : manyaka

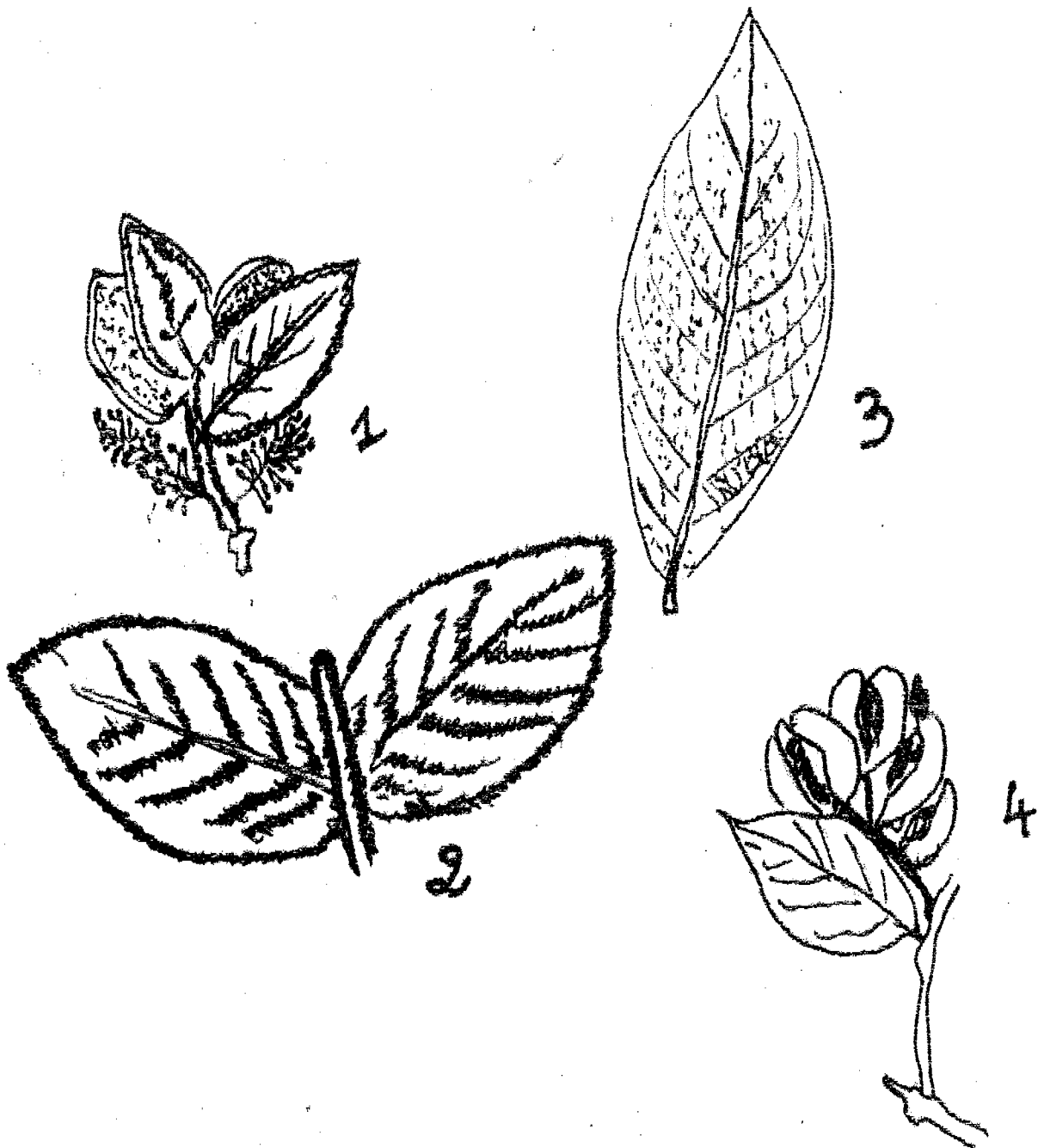
Manyaka

.../...



Guiera senegalensis

1. Branche florifère  
2. Branche florifère  
fructifère.



Combretum velutinum:

- 1 Inflorescence
- 2 jeunes feuilles velues
- 3 Feuille adulte glabrescent
- 4 Fruits



Caractères botaniques : Moyen arbre, remarquable par son écorce gaufrée, rappelant le dos d'un grand lézard et par ses rameaux et ses feuilles densément veloutés étant jeunes. Le seul signe typique des feuilles qui sont ordinairement bien polymorphes, est leurs nervures secondaires tracées presque jusqu'à la marge et réunies par un réseau de nervilles parallèles saillantes. Les inflorescences sont densément velues. Les jeunes fruits sont d'abord tomentueux, puis velus au centre.

*Combretum velutinum*, témoin des anciennes forêts sèches denses guinéennes, accompagné, à l'état toujours disséminé, les savanes guinéennes.

3°)- Anogeiss leiocarpus (D.C.) Guill. et Perr.

Nom vernaculaire : n'galama

Caractères botaniques : Arbre de moyenne ou grande taille, à fût élagué des 2/3 au 3/4 de sa hauteur, dans le peuplement fermé et sur sol frais. Au contraire, le n'galama des savanes porte de nombreuses branches d'abord ascendantes puis retombantes.

Ses feuilles sont petites lanceolées, ou ovées lanceolées, micronées, à limbe légèrement pubescent, gris mat sur les deux faces, creblé de points transmissibles.

Les inflorescences en boules jaunes sont regroupées aux extrémités des rameaux.

Les fruits secs ailés sont surmontés d'un bec ; ils constituent dans l'ensemble un petit cône brúnâtre et jaunâtre.

4°)- Terminalia avicenioides Guill. et Perr.

Nom vernaculaire : wolo cèni

wolo jè

Caractères botaniques : Arbuste ou petit arbre typique par ses feuilles plus ou moins glabres dessous, tomenteuses, gris blanc dessus, étroitement oblongues ou oblongues allongées, assez épaisses. Les nervures et nervilles sont saillantes en dessous et les nervures latérales plus ou moins déprimées en dessus. Les bourgeons terminaux, les jeunes rameaux, les jeunes feuilles, les inflorescences et les fruits sont tous tomenteux. Caractères particuliers : rameaux blancs ou blanchâtres.

Espèce soudanaise répandue au Sénégal au lac Tchad. Elle donne dans les terrains anciennement cultivés.

5°)- Terminalia macroptera Guill. et Perr.

Nom vernaculaire : wolo ba

Caractères botaniques : Arbre de moyenne taille à fût rarement droit,

.../...



Anogonum leucarpus

1. Ramoan florifera
2. Ramoan fructifera
3. Flower
4. Fruit elements



Terminalia arborescens

1. Feuille

2. Feuilles et  
Fruits

facile à reconnaître par son feuillage vert clair très touffu, dressé par ses gros fruits fusiformes. L'écorce est noirâtre fendillée ou crevassée, rugueuse, à tranche brun jaune. Rameaux et feuilles absolument glabres. La forme des feuilles est constante ; elles sont ovées, oblongues obtuses ou aiguës au sommet, à base sessile ou subsessiles. Bourgeons terminaux glabres, parfois un peu velus. Caractère particulier des feuilles : nombreuses nervures secondaires ; reticulations finement saillantes sur les deux faces. Inflorescences glabres.

Espèce soudano-guinéenne, répandue surtout dans les terrains frais ou humides, ou périodiquement inondés au bord des cours d'eau, dans les bas-fonds. Son aire est vaste et va du Sénégal à l'Ouganda. Dans les vallées, il forme souvent des bouquets presque purs.

6°)- Pteleopsis suberosa : Engl. et Diels.

Nom vernaculaire : tèrèni

Caractères botaniques : Petit arbre ou arbuste de la zone soudano-guinéenne, abondant dans les savanes du Mali, caractéristique par ses feuilles grises, alternes, oblongues ou oblongues elliptiques, un peu acuminiées, subopposées ou opposées, glabres et coriaces et par son écorce formée de petits morceaux sphériques de suber.

#### .VI- Loranthaceae

C'est une importante famille tropicale de 50 genres comprenant des plantes chlorophylliennes parasites sur les arbres et les arbustes depuis la zone guinéenne jusqu'au sahel. On les appelle couramment Loranthus ou Gui d'Afrique.

- Les feuilles sont opposées, rarement alternes, simples, non stipulées, ovales et petiolées.

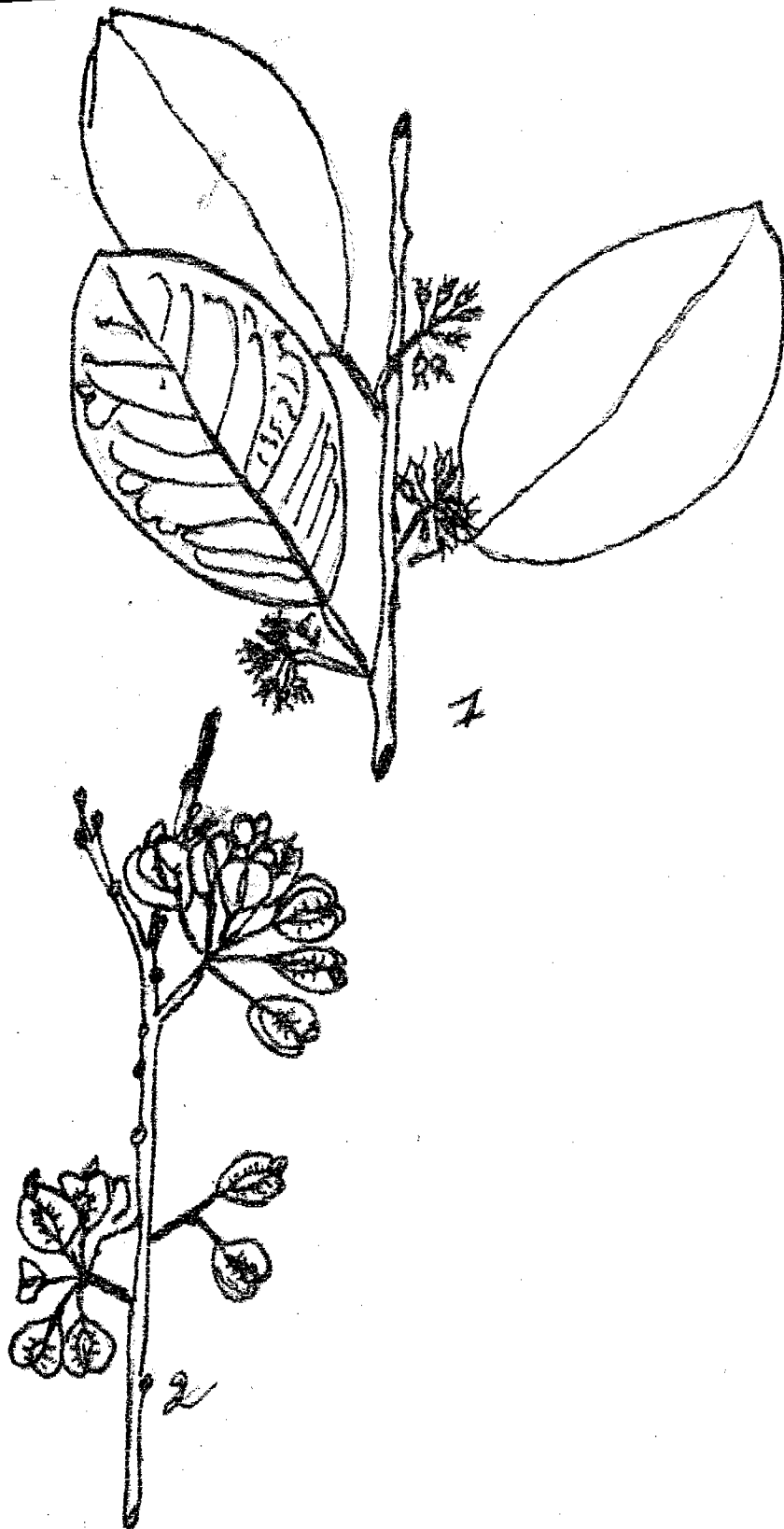
- Les fleurs sont jaunes, rouges, orangées. Les lobes du perianthe sont valvaires, libres ou unis en un tube. Les étamines sont insérées sur le perianthe à sa base et sont en nombre égal aux lobes. L'ovaire est infère renfermant des ovules qui sont confondus avec le placenta.

- Le fruit est une baie ou une drupe

La pollination de ces espèces est entomophile.

Parmi ces espèces les plus courantes en milieu africain est le *Tapinanthus bangwensis* communément appelé Gui d'Afrique car c'est elle qui se développe sur les Annonaceae et autres.

Dans notre étude c'est le gui de l'*Annona senegalensis* qui nous intéresse.



Pteleopsis suberosa

1. Rameau florifere

2. Infructescences.



Terminalia macroptera

1. Fruit  
2. Inflorescences & feuilles

1°)- Tapinanthus bangwensis Engl. et K. Krause.

Nom vernaculaire :

Caractères botaniques : Il est observé sur les espèces spontanées ou subspontanées parmi lesquelles l'*Annona senegalensis*. C'est une plante vivace parasite à rameaux ramifiés poussant sur les branches des arbres où elle forme des touffes compactes. Ces racines ou susons leur permettent de se fixer sur l'arbre hôte. C'est une plante entièrement glabre.

- Les feuilles sont opposées ou subopposées, simples, entières, ovales et petiolées, vertes légèrement cordées à la base, obtuses au sommet, épaissies, cassantes, de 6-12 cm de long sur 2-12 cm de large environ, 1 à 3 paires de nervures latérales ascendantes.

- Les fleurs rouges vives à la partie supérieure portant à la base une baccée. Elles sont tubuleuses, régulières et groupées en fascicules axillaires dressées ou en glomérules. Le perianthe long de 2 à 4 cm a des sépales soudées en un tube renflé à la base et apétale. L'ovaire est infère. Le style est mince et le stigmate globuleux. L'androcée a 5 étamines.

- Le fruit est une baie sphérique verte puis rouge à maturité contenant une pulpe mucilagineuse. Ce fruit environ 5 mm de diamètre avec les vestiges du péricarpe au sommet.

La graine est sans tegument avec un gros embryon.

VII- Mimosaceae

Très importante sous-famille des léguminosaceae dont les représentants habitent les zones tropicales et subtropicales avec un genre imposant par le nombre d'espèces qu'il renferme : genre *Acacia* qui caractérise chez nous la zone sahélienne.

Ce sont surtout des arbustes sarmenteux ou des arbres qui se reconnaissent par :

- les feuilles composées bipennées, stipulées souvent fines  
- les fleurs sont groupées en épis ou capitules simples ou composées, blanches, jaunes, rarement rouges (*Parkia*, *Albizzia*) hermaphrodites. Ces fleurs sont tetrameres ou pentameres avec des pétales valvaires longs de 5 mm. L'ovaire est supère, uniloculaire. Les étamines sont en nombre variable, libres ou plus ou moins réunies par leurs filets.

- Les fruits sont des gousses allongées souvent déhiscentes.

. En zone sahélienne le genre *Acacia* est représentatif

. En zone soudanienne on rencontre les espèces des genres *Entada*, *Burkea*, *Parkia*

. Le long des cours d'eau ou dans les dépressions longuement inondées on trouve le genre *mimosa*.



Acacia macrostachya

Acacia scorpioides

a. Feuille et inflorescence

b. Fruit

c. Inflorescence

d. épine

e. fruit



1°)- Acacia albida Del.

Nom vernaculaire : balazan  
balansa

Caractères botaniques : Arbre de 15 m de haut à fût droit cylindrique, écorce gris clair sur les jeunes pieds, se fissure avec l'âge. La cime est arrondie. Les rameaux sont en segments brisés en zig-zag et armés d'épines droites de 1,5 cm de long disposées par paire et stipulées à la base.

- Les feuilles sont bipennées alternes avec 3-7 paires de pinnules et une glande à la base, 10-15 paires de folioles arrondies au sommet longues de 4-7 mm et larges de 2 à 3 mm. A la base de chaque feuille s'insèrent aux épines droites.

L'arbre perd ses feuilles en hivernage et les garde pendant la saison sèche.

Les fleurs sont en épis dense blanc crème puis jaunes, elles sont odorantes.

Les fruits sont des gousses longues de 10 à 15 cm et larges de 2 à 3 cm à pericarpe ligneux, qui s'enroulent à maturité. Ces gousses sont indehiscentes. Les fruits sont jaunes à maturité.

2°)- Acacia macrostachya : Reich. ex. Benth.

Nom vernaculaire : sofara <sup>n</sup><sub>Joni</sub>

Caractères botaniques : C'est un arbuste dressé ou sarmenteux de 4 à 5 m de haut avec les branches ferrugineuses et pubescentes garnies d'épines épaisses et crochues, recourbées.

- Les feuilles composées bipennées sont à 15-30 paires de pennicules 15-50 paires de follicules larges de 1 à 2 mm. A la base du rachis il y a une glande aplatie.

- Les fleurs sont en épis axillaires de 7 cm de long, blanches ou blanc crème. Le calice est glabre. La floraison a lieu en saison sèche quand l'arbuste est défeuillé.

- Les fruits sont des gousses plates brunes, pubescentes, longues de 7 à 12 cm et large de 1,5 à 2 cm, légèrement ondulé. Les gousses sont dehiscentes en maturité et contiennent des graines noires.

3°)- Acacia scorpioides (L.) A. chev.

Nom vernaculaire : boina

Caractères botaniques : Arbre de moyenne taille aux longues épines droites, longues, blanchâtres, aux rameaux noirâtres pubescentes. Nombre de paires de pinnules : 3-6 ; nombre de paires de foliolules : 10-30. Fleurs en boules jaunes. Gousses indehiscentes, étroitement oblongues ou monoliformes, plates et coriaces.

C'est un des Acacias les plus communs de l'Afrique aride. Dans le cadre de sa vaste aire, on distingue 3 variétés différentes :

- Variété nilotica : à gousses coriaces très étranglées entre les graines. Elle constitue des ceintures végétales autour des mares du Niger (Gao).

- Variété astringens : à gousses larges coriaces non étranglées entre les graines. Elle est répandue sporadiquement sur des terrains secs de Kayes à Niono.

- Variété pubescent : à gousses coriaces aux bords sinueux mais non étranglées entre les graines. Elle est répandue dans les vallées du Sénégal et de Mauritanie ; elle ne semble pas exister au Mali.

4°)- Parkia biglobosa : (Jacq.) Benth.

Nom vernaculaire : néré

Caractères botaniques : Arbre de moyenne taille, aisément reconnaissable à ses belles inflorescences en boules rouges suspendues à l'extrémité de longs pédoncules et à ses grappes de longues gousses. L'écorce est écaillueuse à tranche rouille. La feuille est constituée par 14 à 30 paires de pinnules et chaque pinnule par 50 à 70 paires de foliolules. Rachis duvetueux grisâtre.

Arbre typique des paysages champêtres soudano-guinéennes. Il se trouve presque toujours à l'état isolé dans les savanes, brousses secondaires, et dans les terrains de culture ou dans les jachères. D'après Aubreville (4) le néré est une espèce des anciennes forêts guinéennes sèches. Il est abondant dans la basse et moyenne Guinée, Côte d'Ivoire, Mali Méridionale et Centrale, dans le haut Dahomey, en Afrique Occidentale.

#### VIII- Moraceae

C'est une famille tropicale avec plusieurs genres dont l'un est important par le nombre d'espèces qu'il renferme. Il s'agit du genre ficus.

Les représentants de la famille se reconnaissent par :

- leur port et forme (arbuste ou arbre ligneux) presque toujours producteurs de latex.

- les feuilles alternes rarement opposées simples, stipulées

- les fleurs sont réduites, unisexuées, agglomérées en cymes complexes ou compactes, situées à l'intérieur du réceptacle floral qui est renfermé chez les ficus.

- les fleurs mâles ont un calice tetramère et 4 étamines

- Les fleurs femelles ont un calice et 2 carpelles ; l'ovaire uniloculaire avec 2 styles

- le fruit est un akène ou une drupe.

1°) Ficus gnaphalocarpa (Miq.) Steud. ex. A. Rich

Non vernaculaire : toro

Caractères botaniques : Arbre de moyenne taille, pouvant facilement atteindre 20-22m de haut et 120 cm de diamètre. Son tronc est lisse grisâtre ou jaune-verdâtre, muni de quelques écailles chez les vieux arbres, tranche rose pâle. La formation du latex est abondante. L'espèce est reconnaissable par ses larges feuilles scabreuses, orbiculaires, obscurément dentées et visiblement ponctuées sur la face supérieure et par ses fruits qui sont de grosses figues orangés ou rouges, de 2 cm et plus de diamètre, axillaires et insérées vers l'extrémité des rameaux en dessous des feuilles.

C'est un des Ficus les plus communs des savanes boisées et arborées soudano-sahélienne le long des cours d'eau. Il préfère les sols frais et le bord des fleuves.

IX- Meliaceae

Arbre à feuilles composées pennées, sans stipules, fleurs actinomor- phes ou parfois hermaphrodites, régulières, caractérisées par leur étamines dont les filets sont soudés en un tube ou une couronne parfois lobée ou launiée. Les fruits sont des capsules ligneuses, ou du moins coriaces à 3, 4, ou 5 valves, souvent avec une columette centrale. Les graines sont ordinairement ailées.

1°)- Khaya senegalensis (Desr.) A. Juss.

Non vernaculaire : dialla

Caractères botaniques ; Arbre de grande taille et à couronne dichotomique- ment ramifiée. Le fût est gris foncé et couvert de petites écailles. L'écor- ce est épaisse, à tranche rouge exsudant un liquide rougeâtre. Les feuilles composées, glabres, groupées à l'extrémité des rameaux, sont constituées par 3 à 6 paires de folioles oblongues ou oblongues elliptiques caudem- ent ou obtusément acuminiées, grises dessous. Nervures latérales en 8 - 10 paires. Les folioles sont nettement plus étroites que celles de khaya grandifolia.

Les fleurs sont organisés en panicules abondamment fleuries, glabres et blanches. Le calice est muni de 4 - 5 sepales imbriquées. Il ya 4 - 5 pétales blancs libres.

Les fruits sont des capsules globuleuses, blanches avant la déhiscence : elles s'ouvrent à 4 valves, rarement en 5. La graine est plate, à bord feuilleté, brune, suborbiculaire.

Les graines sont insérées sur une colimelle centrale (15 - 20 graines par pile sur chaque face de la columelle).

.../...

X- Rubiaceae

C'est une famille tropicale importante par le nombre de genres et d'espèces. Elle est représentée depuis la zone de forêt dense jusqu'en zone de savane par des arbres et surtout des arbustes et des lianes qui se reconnaissent par :

- les feuilles simples, opposées, entières et stipulées.

- les fleurs régulières, hermaphrodites, tetramères ou pentamères sont groupées en cymes bipares. Le calice est souvent réduit, la corolle gamopétale ; les étamines s'insèrent sur la corolle.

- le fruit variable = sec ou charnu.

. En zone soudanienne on rencontre les genres *Cathium*, *Mytragina*, *Crossopterix*, *Gardenia*....

1°)- *Crossopterix febrifuga* Benth. (Afzel)

Nom vernaculaire : balenbo

balimbo

Caractères botaniques : Arbuste ou petit arbre de 6 à 7 m de haut, bas-branchu, aux branches tortueuses, écorce lisse, grisâtre, finement écailleuse.

- les feuilles sont ovales, acuminiées au sommet, arrondies à la base, glabres avec 6 - 7 paires de nervures latérales ascendentes. Les stipules sont triangulaires. Le limbe est long de 7 cm et le pétiole de 1 cm.

- les fleurs sont groupées en corymbes terminaux blanches avec de petites bractées linéaires à la base de pedicelles. Le calice est très réduit. La corolle est en tube long de 8 mm au plus.

- les fruits sont des capsules déhiscentes à deux valves avec 1 cm de diamètre. Ces capsules sont noirâtres contenant deux graines plates ailées. Ces fruits sont groupés en grappes.

2°)- *Gardenia ternifolia* Schum et Thonn.

Nom vernaculaire : gere cè ou buren cè

Caractères botaniques : Arbuste de 2 à 3 m de haut aux branches tortueuses, à écorce blanchâtre, jaunâtre.

- les feuilles stipulées sont obovées à sommet arrondi groupées au bout des rameaux courts et épais, longues de 19 cm et larges de 7 cm.

- les fleurs sont assez grandes, blanches, jaune crème à maturité, les corolles sont longues et tubulaires de 4 - 9 cm et les lobes ont 2 - 4 cm de long. Le calice a 1 à 10 mm de long.

- les fruits sont blanchâtres, gris verdâtres, jaunâtres, globuleux, lenticelles et persistants dépassant 10 m de long.

.../...

### XI- Rhamnaceae

Arbustes ou petits arbres, à feuilles alternes ou opposées, parfois stipulées. Les petites fleurs en cymes axillaires, sont souvent hermaphrodites pentamères ou tetrameres, cependant les fleurs unisexuées peuvent se reconstruire sur le même individu ; étamines en même nombre que les pétales, sepales et pétales en préfloraison valvaire. Les fruits sont ordinairement des drupes.

1°)- Ziziphus mauritiana Lam.

Nom vernaculaire : tomonon

Caractères botaniques : Arbuste buissonnant caractéristique par ses rameaux blancs retombants, munis de nombreuses épines à la base du pétiole (ordinairement regroupés par deux). Les feuilles sont elliptiques ou suborbiculaires tomenteuses et blanchâtre sur toute la face inférieure, arrondies aux deux extrémités, crenelées, parfois subcordées à la base ; les rameaux sont brun foncé et pubescents. Les inflorescences sont constituées par des cymes sessiles de petites fleurs blanchâtres jaunâtres. Les fruits sont des drupes rougeâtres ou brunes, groupées en petites fascicules.

Espèce sahélienne mais abondamment répandue en zone soudanaise où elle envahit les jachères. On la considère parfois panafricaine.

### XII- Sapotaceae

Les représentants de cette famille sont surtout des espèces de forêt dense exploitées pour leur bois.

Dans les zones guinéennes on trouve le genre *Lophira*.

Au Mali la famille est représentée dans les galeries par les genres *Pachytelia*, et *Manilkara* et dans les savanes soudanaises elle est représentée par une seule espèce abondante ;: le *Butyrospermum parkii* ou *Vetellaria paradoxa* (Shi) qui est très connue de nos populations rurales.

Les espèces de la famille présentent :

- une écorce qui exude du latex
- les feuilles simples, alternes, le plus souvent groupées au bout des rameaux épais .
- les fleurs sont petites et groupées en fascicules axillaires.

Elles sont hermaphrodites avec un calice à 4 - 8 sepales imbriqués ; une corolle à 4 - 8 pétales soudés à la base et caduques. Les étamines sont insérées sur la corolle. L'ovaire est supérieur.

- les fruits sont des baies coriaces très dures contenant jusqu'à 8 graines entourées d'un tégument dur.

1°)- Vitellaria paradoxa Kotschy.

Non vernaculaire : shi

si

Caractères botaniques : Arbre caractéristique du paysage champêtre soudanais, à tronc trapu, d'une taille ne dépassant pas 12 mètres de hauteur, à cime puissamment branchue et ramifiée et à floraison touffue, ombre, retombant jusqu'à terre. Son écorce est noirâtre, très épaisse, longitudinalement et transversalement crevassée ou découpée en écailles rectangulaires, entaillées ; l'écorce et les feuilles produisent un latex blanc. Elles sont grandes, étroites, oblongues, portées par de longues pétioles et groupées en rosettes, au sommet d'épais rameaux. Ce qui les distingue, c'est la nervation. Les nervures latérales du Karité ont beaucoup moins serrées. Les très jeunes feuilles sont rougeâtres et finement pubescentes, le feuillage état caduque. Les abondantes fleurs blanc-crème sont très odorantes ; et sont portées par les longues pedicelles. Le calice est campanulé à 8 lobes (4 externes, 4 internes). Les fruits sont des baies sphériques. Les fruits larges de 22 mm renferment ordinairement une graine, parfois 2 ; le péricarpe est latescent d'abord, mais dépourvu de latex à maturité ; il est très charnu et sucré.

Le karité est la seule espèce des sapotaceae des sols secs sous les climats soudanais.

XIII- Sterculiaceae

C'est une famille qui est représentée dans les régions intertropicales par les arbres, des arbustes rarement des plantes herbacées. Les représentants se reconnaissent par :

- les feuilles simples, stipulées, entières ou digitées souvent recouvertes de poils étoilés.

- les fleurs sont variées avec 5 pétales réduits, parfois absents, le calice gamosépale à 3-5 lobes, l'androcée formé de 2 étamines soudées à une colonne. Le pistil a 5 carpelles.

Au Mali la famille est représentée par 3 genres : Cola, Dombeya, Sterculia. Ce dernier avec l'espèce Setigera est celui retenu pour notre étude.

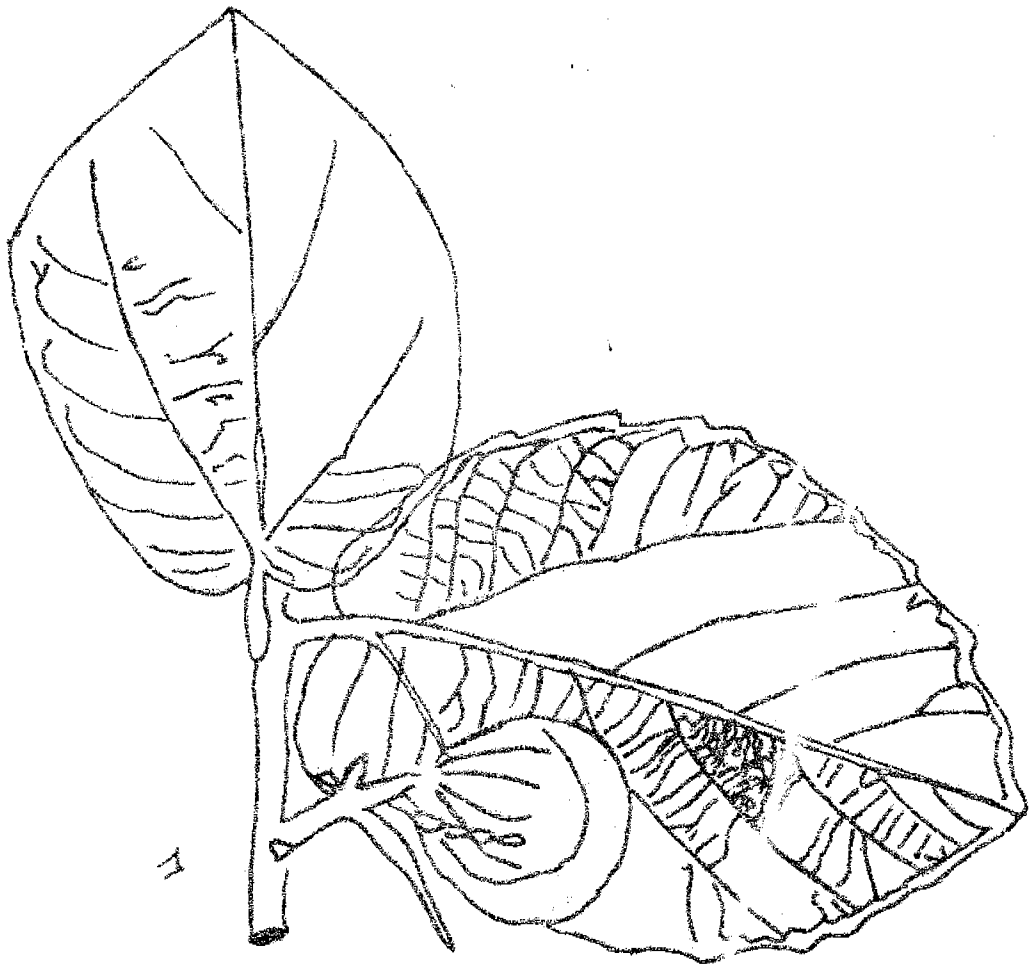
1°)- Sterculia setigera Del.

Non vernaculaire : kunko sirani

Caractères botaniques : Arbre de moyenne ou petite taille au fût épais à la base à écorce très claire, de tainte gris-violacé clair. L'écorce se détache en larges plaques minces. De fines pellicules brun-violacé s'enroulent de place en place. L'arbre est bas branchu et les puissantes branches

latérales souvent tomentueuses forment une grande cime mais très ouverte. Les feuilles sont digitées 3-5 lobées, cordées à la base, douces au toucher, leurs deux faces étant couverts de poils étoiles. Nervures et nervilles proéminentes en dessous. Les fleurs densément tomentueuses d'un vert clair sont groupées en petits fascicules de petits racèmes. Les fruits sont formés par un groupement en étoile de 3 à 5 follicules veloutés, apicules gris-brunâtre.

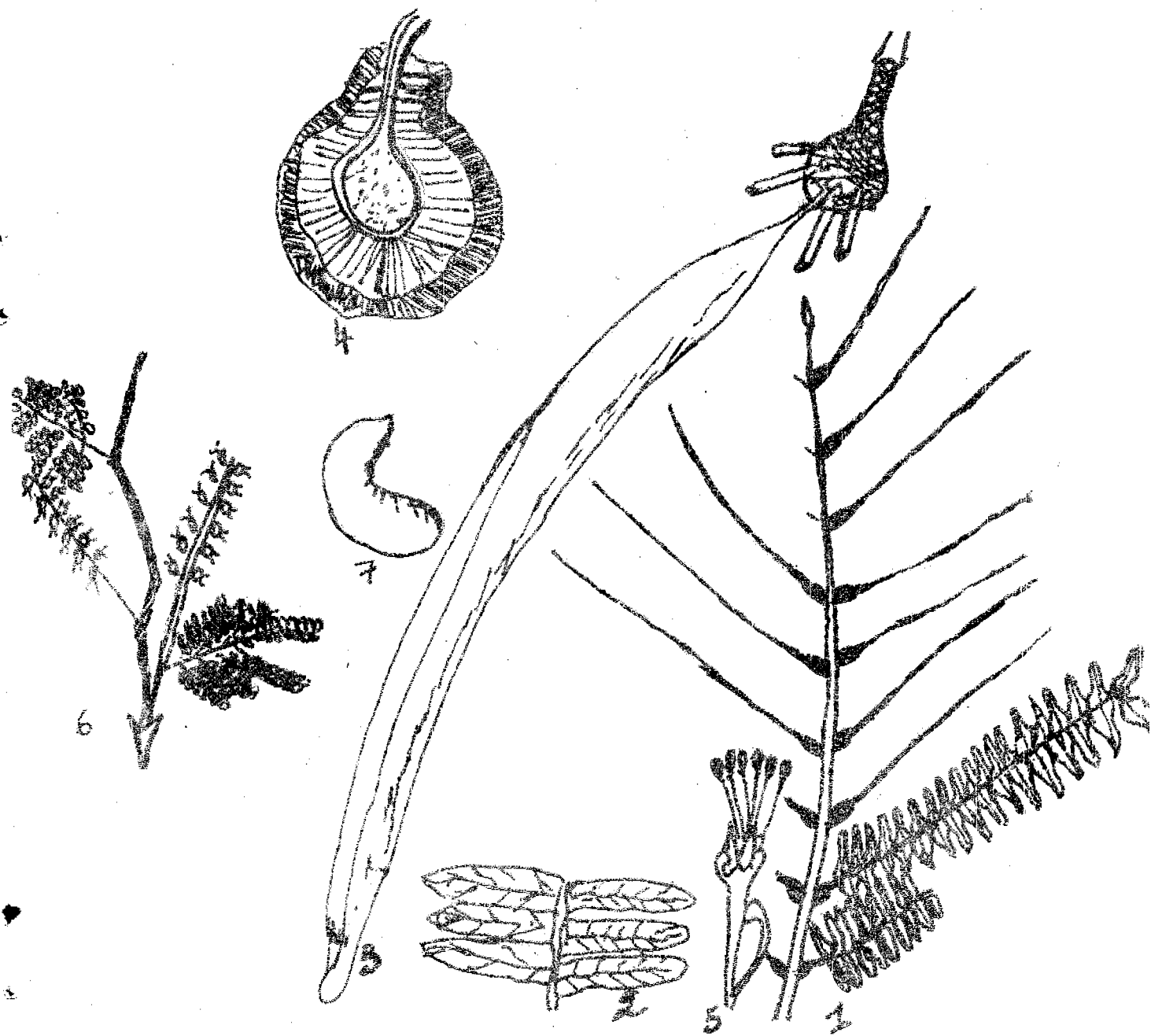
Espèce commune dans les savanes soudaniennes soudano-guinéenne. On la rencontre surtout sur les terrains rocheux. Dans les zones plus humides elle se regenère naturellement très aisement. Elle résiste bien aux feux de brousse.



*Ficus gnaphalocarpa*

1. Panicle over  
inflorescence -



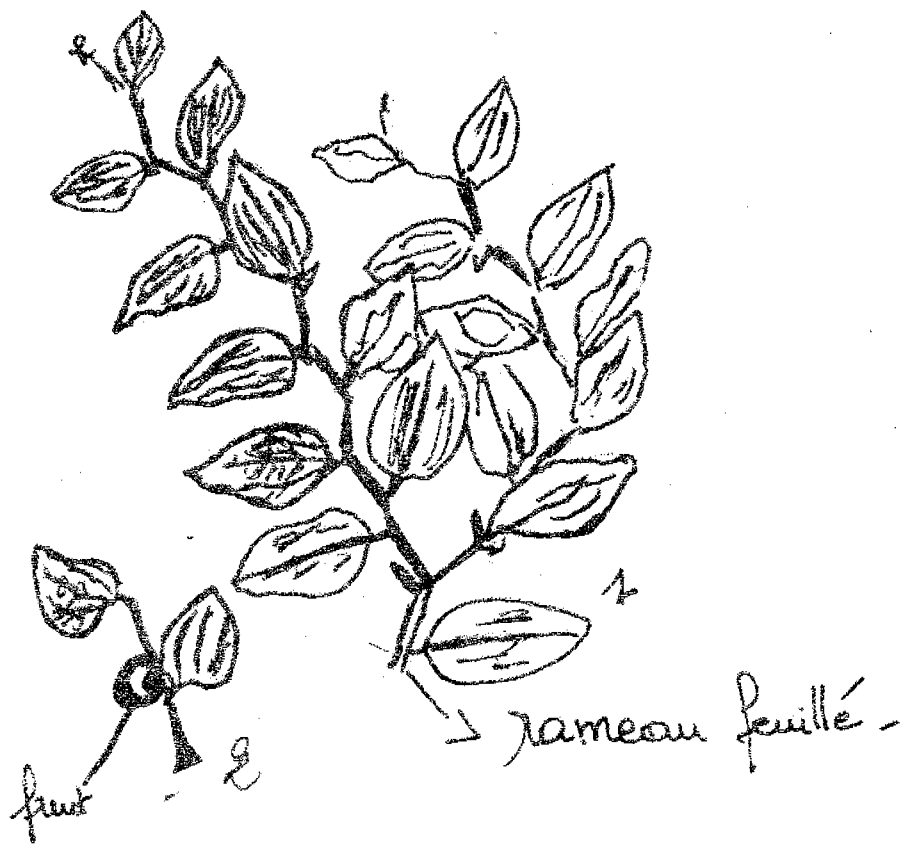


*Parkia biglobosa*

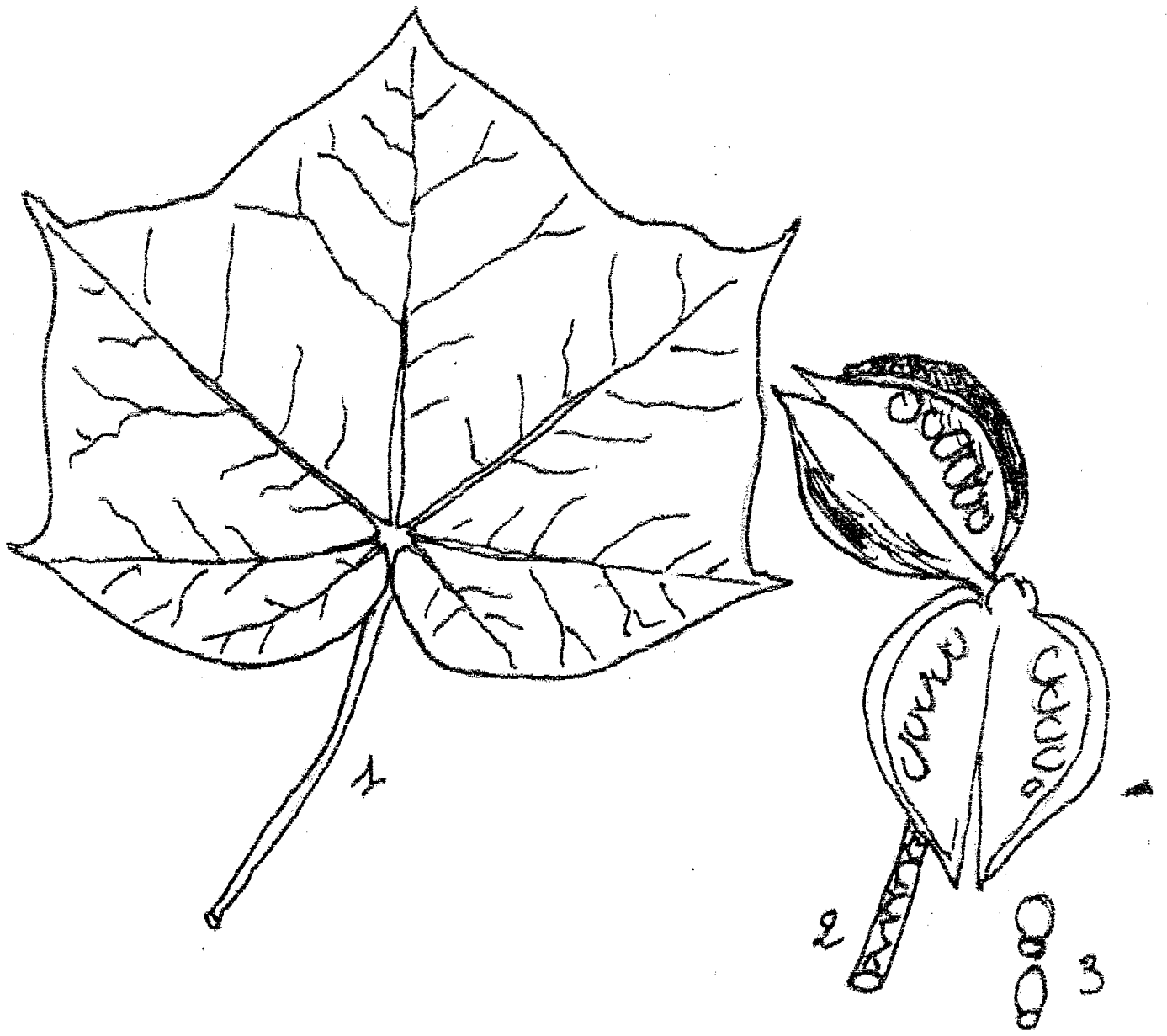
1. Feuille réduite
2. Insertion des folioles
3. Fruit réduit
- 4
- 5

*Acacia Albida*

- 6 rameau feuillé, avec inflorescence
7. fruit



*Ziziphus mauritiana*



*Sterculia setigera*

1 Feuille adulte

2. Follicule après déhiscence

3. graine.



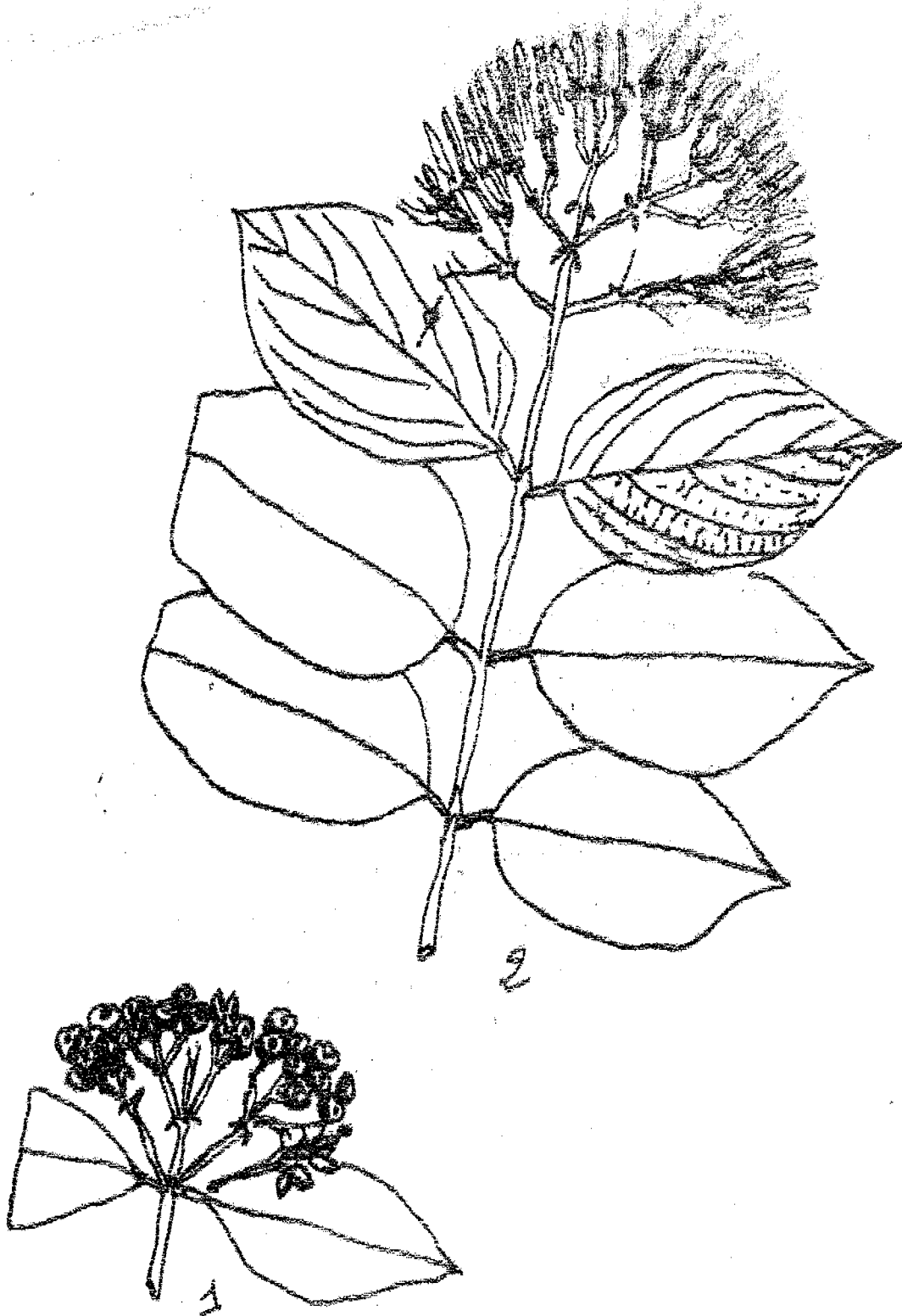
Vitelaria paradoxa

- 1 Touffe de feuille
- 2 Types de feuilles
- 3 fleur
- 4 fruit



Gardenia tonifolia

- 1 Rameau
- 2 Rameau avec bouton
- 3 Fleur
- 4 coupe type de fleur



Grossopteryx febrifuga

1 Inflorescence  
2. Rameau florifere.



*Khaya senegalensis*

- 1. Rameau et inflorescence
- 2. Inflorescence
- 3. Graine

CHAPITRE III

ETUDE CHIMIQUE

La connaissance de la chimie de la plante est utile non pas seulement pour des causes pharmaceutiques, mais aussi dans une moindre mesure, pour une meilleure étude de la classification des plantes ; les botanistes pourraient se servir de la présence d'une substance spéciale pour caractériser un genre ou une famille ou déterminer la filiation des espèces du même genre.

C'est pour cette raison que nous avons envisagé, dans ce chapitre, de faire l'étude chimique de chaque plante recensée lors de nos enquêtes. Une étude qui s'est limitée à des recherches préliminaires de caractérisation concernant les mucilages, tanins, quinones, acides aminés, flavonoïdes saponosides et alcaloïdes.

L'étude chimique antérieure de quelques plantes est donnée ici.



## I - TRAVAUX ANTERIEURS

### 1 - Sclerocarya birrea (A. Rich) Hochst.

L'analyse pratiquée par Bussan (32) sur les amands des graines en provenance de Côte d'Ivoire, a donné des résultats suivants en g p. 100 du produit sec : cellulose 1,3, extrait étheré 61,5, glucides 0,5, insoluble formique 3,8, protides 30,6, cendres 6,1, calcium 0,17, phosphore 1,04.

Les acides gras constitutifs des lipides sont surtout représentés par les acides aléiques (63,9 p. 100 des acides gras totaux), myristique (17,5) et stéarique (8,7).

### 2 - Spondias nimbiri L.

Les fruits frais d'origine sénégalaise étudiés à Dakar par TOURY (33) ont la composition suivante en g p. 100 g : eau 82,2, protéines 0,9, lipides 0,2, glucides 10,2, cellulose 0,33, cendres 0,50 ; en mg p. 100 g : calcium 24, Phosphore 39, fer 1, vitamine C 12, thiamine 0,04, riboflavine 0,03, niacine 1,4.

### 3 - Annona senegalensis Pers

PERSINOS et coll ont recherché sans succès dans les racines alcaloïdes saponines et flavonoïdes (26, 25). Par contre ils ont obtenu pour les écorces de tige de l'espèce nigériane des réactions positives pour la présence d'alcaloïdes, de tanins et de saponosides. (26).

MACKIE et coll ont étudié les feuilles dans lesquelles ils ont mis en évidence rutine, quercétine et queroitrine (22).

### 4 - Calotropis procera (Ait ) Ait. F.

Calotropis procera a donné lieu depuis 1950 à des travaux de recherches importants. Les premiers, HESSE et coll (16, 17) isolent du latex de la calotropagine à l'état libre avec six principes hétérosidiques cristallisés.

### 5 - Daniellia oliveri (Rolfe) Hutch et Dalz.

Le Daniellia oliveri fournit une résine particulièrement riche en huile essentielle. Le rendement est de 50 p. 100 avec la résine de l'espèce ghanéenne (35).

Dans l'écorce de l'espèce nigériane, PERSINOS et coll ont décelé des tanins, mais ni saponosides, ni flavonoïdes (26)

EKONG et coll ont trouvé du B-sitostérol dans l'extrait éthero-pétroloïque de la plante (14).

### 6 - Anogeissus leocarpus (D.C.) Guill et Perr.

Les feuilles, les racines et les écorces d'Anogeissus leocarpus contiennent du tanin. La teneur des écorces d'après une analyse de l'Imperial Institute de Londres (1913) est de 17 p. 100.

La gomme qui exsude du tronc contient 22 p. 100 d'acide uronique et donne à l'hydrolyse D-xylose (12 p. 100), L-arabinose (32 p. 100), D-galactose (5 p. 100), D-mannose (2 p. 100), traces de mannose, ribose et fructose ; enfin

Elle donne avec l'eau une gelée plus épaisse encore que celle de la gomme adragante selon Mlle BEAUQUESNE, elle contient p.100 : eau 17-18, matières minérales 7-12, tanin 2, acide acétique 15-17, acide galacturonique 43, galactose 14, rhamnose 15.

ASPINALL et coll (3) ont mis en évidence la nature des olisaccharides acides.

14 - Guiera senegalensis J.F. Gmel.

Des essais préliminaires pratiqués par PARIS sur les échantillons provenant de la Haute Volta ont montré que les tiges feuillées contenaient des traces d'alcaloïdes, de tanins, de catéchines, un principe aphrogène non hémolytique au 1/200.

L'étude chimique dans ces grandes lignes a été reprise en 1968 par KOUMARE sur des échantillons de racines et des feuilles du Mali (18). Racines et feuilles sèches contiennent respectivement 6,8 et 8,6 p.100 d'eau, 2,4 et 3,2 p.100 de poudre. Les cendres sont pauvres en métaux alcalins mais riches en alcalino terreux. On trouve Mg, Ca, Sr, Ti, Fe, Al et en quantités moindres, parfois à l'état de traces : Cu, Ni, Co, Zn.

Ont également mis en évidence des mucilages, des tanins galliques et catéchiques, des flavonoïdes, des amoni-acides et des alcaloïdes. Les acides aminés sont arginine, leucine, tyrosine, la lysine se trouvant en outre dans les feuilles.

Par la suite, KOUMARE et coll ont obtenu 0,20 p.100 d'alcaloïdes bruts à partir des racines et 0,15 p.100 à partir des feuilles. La chromatographie montre qu'il n'y a en a qu'un dans les feuilles et deux dans les racines (19).

15 - Tapinanthus bangwensis (Engl. et K. Krause)

Une étude sur les protéines toxiques des loranthaceae a été effectuée par SAMUELSON (36) de laquelle on peut retenir les résultats concernant sept loranthus d'origines diverses: Australie, Indes, Philippines, Espagne, U.S.A.. Cinq d'entre eux ne contenaient pas de protéines toxiques ; la toxicité devant alors être attribuée à d'autres constituants.

## II - TRAVAUX PERSONNELS

Nos recherches ont été effectuées par des réactions colorées, de précipitation et indices de caractérisation.

ESSAIS PRELEMINAIRES

Les plantes étudiées sont représentées dans le tableau ci-dessous qui porte le nom des plantes et l'indication des organes traités. La recherche des flavonoïdes ainsi que celles des tanins, saponosides, quinones et mucilages a été effectuée sur un décocté aqueux préparé comme suit :

10 g de poudre végétale pour 100 ml d'eau portés à ébullition pendant 10 à 15 minutes. Après on filtre sur coton.

Nom	Scientifique	Famille	Organes traités
Sclerocarya	birrea	Anacardiaceae	feuilles
Spondias	mombin	"	écorces du tronc
Annone	senegalensis	Annonaceae	bois
Hexalobus	monopetalus	"	racine
Calotropis	procera	Asclepiadaceae	racine
Ptiliostigma	reticulatum	Caesalpiniaceae	écorce du tronc
Daniellia	oliveri	"	bois
Guiera	senegalensis	Combretaceae	feuilles
Combretum	velutinum	"	feuilles
Anogeissus	lerocarpus	"	écorce du tronc
Terminalia	avicenoïdes	"	feuille
Terminalia	macroptera	"	racine
Pteleopsis	suberosa	"	écorce de tige
Tapinanthus	bangwensis	Lorentaceae	feuilles
Acacia	albida	Mimosaceae	écorce de tronc
Acacia	macrostachya	"	racine
Acacia	scorpiodes	"	fruit
Ficus	gnaphalocarpa	Moraceae	écorce du tronc
Gardenia	ternifolia	Rubiaceae	fruit
Crossopteryx	fubrifuga	"	fruit
Ziziphus	mauritiana	Rhamnaceae	racine
Vitelaria	paradoxa	Sapotaceae	feuilles
Sterculia	setigera	Sterculiaceae	feuilles

I - MUCILAGES

La formation d'un précipité dans le décocté par addition d'alcool absolu laisse supposer la présence de mucilage.

En effet, pour un volume de décocté aqueux à 10 % (concentration par rapport à la poudre de plante sèche) et deux volumes d'alcool éthylique absolu, il se produit lentement à froid et plus rapidement à

chaud, un précipité floconneux.

Les résultats figurent sur les tableaux 1,2,3,4, et 5.

## II - RECHERCHE DES TANINS

### Techniques

#### 1- Mise en évidence des tanins

a) Réaction au FeCl<sub>3</sub> : 2 ml de décocté additionnés d'une à deux gouttes d'une solution aqueuse à 1 % de chlorure ferrique. La présence de tanins se traduit par l'apparition d'une couleur violacée à vert noirâtre.

b) Réaction à l'HCL : 5 à 10 ml de décocté, portés à ébullition avec quelques gouttes d'HCL, donnent naissance, en présence de tanins, à une coloration rouge puis à un léger précipité.

#### 2 - Différenciation des tanins galliques et catéchiques

A 25 ml d'infusé sont ajoutés 15 ml de réactif stiasny dont la composition est la suivante :

- Soluté de formaldéhyde officinale 2 volumes
- Acide chlorhydrique concentré 1 volume

Le mélange est placé au bain-marie pendant 30 minutes à une température voisine de 70°.

Un précipité apparaît en présence de tanins catéchiques et de catéchines. Après filtration, le filtrat est saturé d'acétate de sodium.

L'addition de quelques gouttes d'une solution aqueuse de chlorure ferrique à 1 % provoque l'apparition d'une coloration violette à vert-noirâtre en présence de tanins galliques.

### Résultats

Les résultats de ces essais sont rassemblés dans les tableaux 1,2,3,4,5.

## III - RECHERCHE DES DERIVES QUINONES

#### 1 - Recherche des quinones libres par la réaction de Borntrager

2 g de poudre humectée avec de l'HCL dilué sont mis à macérer dans 10 ml de chloroforme. La phase organique est agitée avec un même volume de NH<sub>4</sub>OH diluée au demi.

L'apparition d'une coloration rose, rouge ou violacée traduit la présence des anthraquinones libres.

#### 2 - Recherche des quinones combinés

La technique prescrite dans les Pharmacopées Françaises (IX éd.) pour la recherche des composés anthracéniques du Sené a été appliquée.

A 25 mg de poudre de plantes sèches ajouter 50 ml d'eau distillée et 2 ml d'HCL.

Le mélange est porté 15 minutes au bain-marie. Laisser refroidir et agiter avec 40 ml d'éther. La phase étherée est séparée et desséchée sur sulfate de sodium anhydre.

Evaporer 5 ml de phase étherée.

Au résidu refroidi, ajouter 5 ml d'ammoniaque diluée.

En présence de quinones et après un chauffage de la solution ammoniacale de 2 minutes au bain-marie bouillant, il se développe une coloration rouge-vert.

#### IV - SAPONOSIDES

L'indice de mousse a été déterminée pour chaque plante.

La détermination de l'indice de mousse est proposée par la 8<sup>e</sup> éd. de la Pharmacopée Française. Cet indice est fournie par le degré de dilution d'un décocté aqueux de la drogue qui, dans les conditions déterminées, donne une mousse persistante.

##### Détermination

Dans une fiole conique de 500 ml environ, renfermant 100 ml d'eau bouillante, on introduit 1 g de poudre grossière (tamis 32) de la drogue. Maintenez une ébullition modérée pendant trente minutes. On filtre et ajuste à 100 ml après refroidissement.

Dans une série de 10 tubes à essais de 16 centimètres de haut et de 16 millimètres de diamètre, mesurez successivement 1,2,3.....10 millilitres de décocté et ajustez le volume de chaque tube à 10 millilitres avec de l'eau distillée. Agitez chaque tube dans le sens de la longueur pendant quinze secondes (2 agitations par seconde) après l'avoir bouché avec le pouce. Laissez reposer quinze minutes et mesurez la hauteur de la mousse. Si elle est inférieure à 1 cm dans tous les tubes, l'indice de mousse est inférieure à 100.

Le tube dans lequel la hauteur de mousse est égale à 1 cm sert de base de calcul pour la détermination de l'indice de mousse.

X ml de décocté à 1 % =  $\frac{X}{100}$  de drogue diluée dans 10 ml d'eau.

La concentration dans le tube X est dont  $\frac{X}{1000}$  et l'indice de mousse =  $\frac{1000}{X}$

#### V - RECHERCHE DES ACIDES AMINÉS

Nous avons effectué la caractérisation des amino-acides directement avec une solution alcoolique de ninhydrine à 1 %.

A 10 ml de décocté aqueux à 10 %, on ajoute 3 ml de solution alcoolique de ninhydrine à 1 %. On porte à ébullition pendant 3 mn.

Une coloration violette se développe en présence d'acide-amino.

#### VI - RECHERCHE DES FLAVONOÏDES

L'addition d'ammoniaque au décocté aqueux à 10 % provoque une coloration jaune qui vire très rapidement au gris par oxydation.

Pour confirmer le résultat, on utilise la réaction dite "de la cyanidrine".

A 5 ml de décocté, on ajoute 5 ml d'alcool chlorhydrique et une pincée de tournure de Mg. Il se développe une coloration orangée en présence de flavones, rouge-cérisse avec les flavonols, rouge violacé avec les flavonones.

## VII - MISE EN EVIDENCE DES ALCALOÏDES

### 1 - Par les réactions de précipitation

Les sels d'alcaloïdes en solution aqueuse acide donnent avec les complexes iodés de métaux lourds des précipitations colorés caractéristiques. Ainsi avec le réactif de Dragendorff (solution acide d'iodobismuthate de potassium) on a un précipité rouge orange ; avec le réactif de Bouchardat (solution d'iodure de potassium iodée) on a un précipité brun ; avec le réactif de Mayer (solution neutre de mercure-iodure de potassium) on a un précipité blanc.

Les résultats que nous avons obtenus figurent sur les tableaux 1,2,3,4, 5. Nous avons obtenu nos solutions aqueuses acides par agitation de 10 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(0,5N) avec 1 g de poudre de plante. Le filtrat a servi aux réactions de précipitation.

### 2 - Par chromatographie sur couche mince

Nous l'avons effectuée uniquement pour le Ziziphus mauritiana qui a présenté des réactions en tubes fortement positives.

#### a) Préparation de la solution extractive d'alcaloïdes

10 g de poudre d'écorce de racine sont agités avec 100 ml d'H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1 N. On filtre sur coton et on alcalinise avec NH<sub>4</sub>OH (vérification au papier pH). On épuise avec de l'éther (100 cc) et on soutire la phase étherée. Le reste de la solution est épuisé par le chloroforme. On soutire la phase chloroformique. On évapore à sec au bain-marie les phases étherée et chloroformique. On reprend les résidus par 0,25 ml d'alcool.

#### b) Chromatographie sur couche mince

##### - Support

Gel de silice

##### - Solvants

Solvant 1 : chloroforme méthanolique

{ CHCl<sub>3</sub> = 98  
méthanol 2

- Solvant 2 : chloroforme pur.

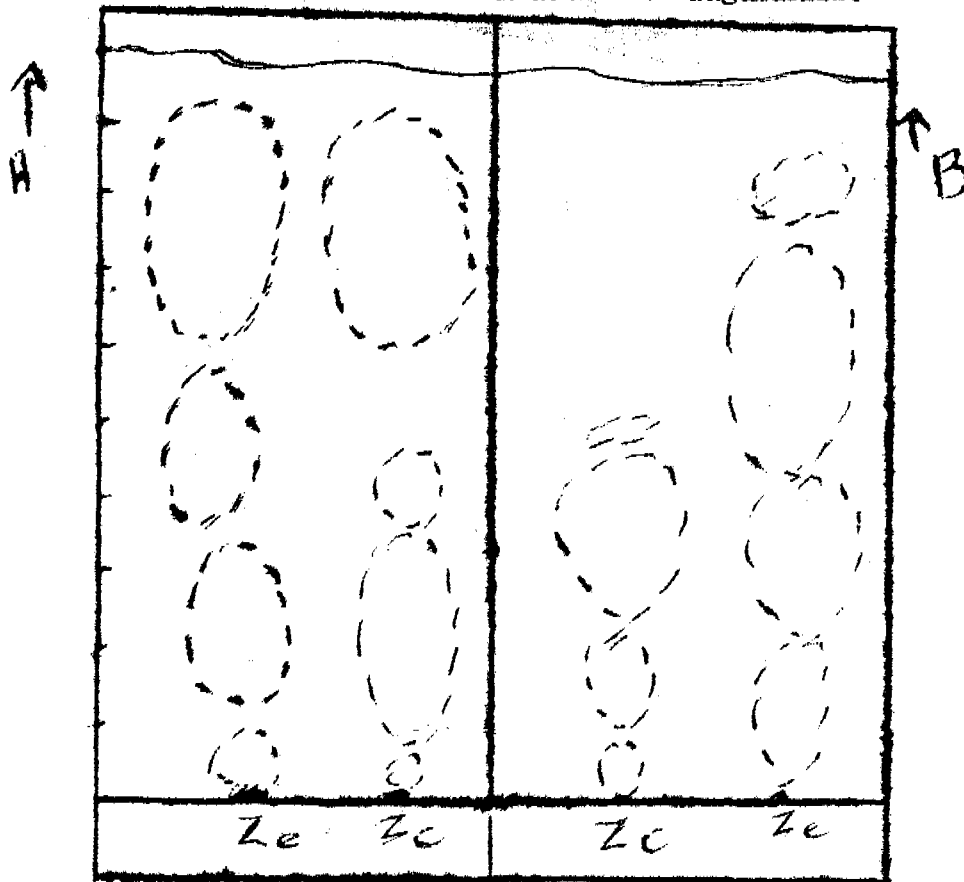
##### - Dépôts

pour la solution extractive chloroformique on a déposé 40 l.

La même quantité a été déposée pour la solution extractive étherée.

- Révélateur

Réactif de Dragendorff.



*Ze*

Séparation des alcaloïdes de l'extrait de racine de *Ziziphus mauritiana*

*Ze* = extrait étheré

*Zc* = extrait chloroformique

A = le solvant eau - chloroforme

$\left. \begin{array}{l} \text{CHCl}_3 = 98 \\ \text{eau} = 2 \end{array} \right\}$

B = le solvant = chloroforme pur

TABIEAU I

	Acacia / macrostechnya	Acacia scorpioides	Parkia × biglobosa	Vitellaria × paradoxa	Ziziphus mauritiana
Mucilage	+	+	+	+	+
<u>Tanins</u>					
FeCl <sub>3</sub>	+	+	+	+	+
HCL	+	+	+	+	+
Catéchnique	+	+	+	+	+
Gallique	-	+	+	+	+
Amino-acide	+	+	+	-	+
<u>Quinine</u>					
libre	+	-	-	-	-
combiné	-	-	-	-	-
<u>Flavonoïdes</u>					
NH <sub>4</sub> OH	-	+	+	-	-
cyanidine	-	+	+	-	-
Saponosides IM	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
<u>Alcaloïdes</u>					
D	-	-	-	-	+
V	-	-	-	-	+
B	-	-	-	-	+



**TABIEAU II**

	Terminalia avicenioides	Terminalia macroptera	Pteleopsis suberosa	Tapinanthus bangwensis	Acacia albida
Mucillages	+	-	+	+	+
<u>Tannins</u>					
FeCl <sub>3</sub>	+	+	+	+	+
HCL	+	+	+	+	+
Catechique	+	+	+	+	+
Gallique	+	+	+	+	+
Amino-acide	+	+	-	+	+
<u>Quinone</u>					
libre	+	+	-	-	-
combiné	-	-	-	+	-
<u>Flavonoïdes</u>					
NH <sub>4</sub> OH	-	-	+	+	-
Cyanidine	-	+	+	+	-
Saponosides, IM	< 100	333, 33	200	< 100	125
<u>Alcaloïdes</u>					
D	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-

TABEAU III

	<i>Ptilostigma reticulatum</i>	<i>Daniellia oliveri</i>	<i>Guiera senegalensis</i>	<i>Combretum velutinum</i>	<i>Anogessus leocarpus</i>
Mucilages	+	+	+	+	+
Tanins					
FeCl <sub>3</sub>	+	-	+	+	+
HCl	+	-	+	+	+
Catechique	+	-	+	+	+
Gallique	-	-	+	+	+
Amino-acide	-	+	+	+	+
Quinones					
libre	+	-	-	-	+
combiné	-	-	-	-	-
Falvonoides					
NH <sub>4</sub> OH	-	-	+	-	-
Cyanidine	-	-	+	-	-
Saponosides, IM:	<100	<100	142,8	<100	166,6
Alcoolides					
D	-	-	+	-	-
V	-	-	-	-	-
B	-	-	+	-	-

TABIEAU IV

	Sclerocarpia birrea.	Spondias mombin	Annua senegalensis	Hexalobus monopetalus	Calotropis procera
Mucilages	+	+	+	+	+
<u>Tanins</u>					
FeCl3	+	+	+	-	-
HCL	+	+	+	-	-
Catechique	+	+	+	-	-
Gallique	+	+	-	-	-
Amino-acide	+	+	+	-	+
<u>Quinones</u>					
libre	-	-	+	-	-
combiné	-	-	-	-	-
<u>Flavonoïdes</u>					
NH4OH	+	+	-	-	-
Cyanidine	+	+	-	-	-
Saponosides; DM	< 100	< 100	< 100	< 111	< 100
<u>Alcaloïdes</u>					
D	-	-	+	+	-
V	-	-	-	-	-
B	-	-	+	+	-

TABIEAU V

	Gardenia ternifolia	Crossepteryx febrifuga	Ficus gnaphalocarpa	Sterculia setigera
Mucillages	+	-	+	+
<u>Tanins</u>				
FeCl3	+	+	+	+
HCL	-	+	+	-
Catechique	+	+	+	+
Gallique	+	+	-	-
Acide-aminé	+	-	-	+
<u>Quinone</u> libre combiné	- -	- -	+	- -
<u>Flavonoïdes</u> NH4OH Cyanidine	- -	- -	+	+
Saponosides: IM	<100	<100	<100	<100
<u>Alcaloïdes</u>				
D	+	-	-	-
V	-	-	-	-
B	+	-	-	-

## INTERPRETATIONS DES REACTIONS DE CARACTERISATION

### I - MUCILAGES

La réaction a été faite sur le décocté à 10 %. Après avoir ajouter 4 ml d'alcool absolu à 2 ml de décocté, on a eu des précipités floconneux pour les réactions positives.

( *Annona senegalensis*, *Vitellaria paradoxa*, *Acacia albida*, *Pteleopsis suberosa*, *Guiera senegalensis*, *Acacia scorpiodes*, *Ziziphus mauritiana*, *Parkia biglobosa*, *Daniellia oliveri*, *Sterculia setigera*, *Anogeissus leocarpus*, *Combretum velutinum*, *Spondias monbins*, *Tapinanthus bangwensis*, *Acacia macrostachya*, *Terminalia avicenioides*, *Ptiliostigma reticulatum*, *Calotropis procera*). Pour toutes ces plantes, l'apparition du précipité est immédiate.

- *Ficus gnaphalocarpa*, *Sclerocarya birrea* : Il y a des précipités floconneux mais après 5 minutes de repos.

- On a pas déceler de précipité pour le *Croseterix febrifuga*.

### II - TANIN

- Presque toutes les drogues ont présenté une réaction positive avec  $FeCl_3$  (décocté aqueux à 10 % plus quelques gouttes de  $FeCl_3$  à 1 %, on remarque le précipité brun noir). Avec le *Daniellia oliveri*, l'*Hexalobus monopetalus*, le *Calotropis procera*, la réaction s'est révélée négative.

- Avec HCL, précipitation et coloration rouge de la solution pour les réactions positives qui s'accroît par le chauffage.

- *Acacia albida* (coloration rose et précipitation) a été retenu comme réaction positive.

- Pour *Hexalobus*, *Calotropis*, *Daniellia*, la réaction est négative. Il n'y a pas de précipitation.

Recherche des tanins catechiques : Pour les réactions positives, on a eu précipitation en chauffant pendant trente minutes le mélange : 50 ml de décocté aqueux à 10 % + 10 ml de solution de formol à 40 % + 5 ml d'HCL concentré.

*Hexalobus*, *Calotropis*, *Daniellia* n'ont pas réagi. Ils ne contiennent pas de tanins catechiques.

Recherche de tanins galliques : Après la réaction au tanin catechique on filtre. Après avoir ajouter quelques ml de solution de  $FeCl_3$  et plus 5 g de  $CH_3COONa$ . On a eu un précipité pour les réactions positives.

*Hexalobus monopetalus*, *Calotropis procera*, *Acacia scorpiodes*, *Daniellia oliveri*, *Acacia macrostachya*, *Parkia biglobosa*, *Ziziphus mauritiana*, *Ptiliostigma reticulatum*. Pour les plantes citées ci-dessus, la réaction est négative.

### III - QUINONES

Réaction de Borntrager (27) appliquée directement a donné une coloration rouge souvent rose pour nos réactions positives. Ce qui décèle la présence des anthraquinones libres.

Après hydrolyse en milieu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Cette réaction de Borntrager est positive si on a une coloration rouge rose ou violacée.

Sclérocarya birrea, Hexalobus monopetalus, Calotropis procera, Daniellia oliveri, Guiera senegalensis, Combretum velutinum, Ptelospsis suberosa, Tapinanthus bangwensis, Acacia albida, Acacia scorpiodes, Parkia biglobosa, Vitelaria paradoxa, Ziziphus mauritiana, Gardenia ternifolia, Crosseptryx febrifiga, Sterculia setigera, se contiennent pas de quinones. Les deux réactions sont négatives.

Spondias monbin, Annona senegalensis, Piliostigma reticulatum, Anogeisus leocarpus, Terminalia avicenoïdes, Terminalia macroptera, Acacia macrostachya, Ficus gnaphalocarpa, ont une réaction positive pour la forme libre ; mais négative après hydrolyse qui prouve l'absence des formes sous-combinées.

#### IV - FLAVONOÏDES

L'addition d'ammoniaque au décocté à 10 % développant une coloration jaune (brunissant rapidement à l'air) incite à croire à la présence de substances flavonoïdes.

La réaction à la cyanidrine (10) confirme ce résultat :

A 1 ml de décocté à 10 %, on ajoute 5 ml d'alcool éthylique absolu, 1 ml d'HCL et environ 0,10 de tournure de Mg. Une coloration rouge cérise se développant a été aussi portée comme positive.

#### V - AMINO-ACIDE

L'apparition d'une coloration violette du décocté additionné de ninhydrine et à chaud, indique la présence des amino-acides. On a procédé à un chauffage au bain-marie pendant 15 mn. La coloration en surface regagne le reste du liquide en ébullition.

#### VI - ALCALOÏDES

Les réactifs de Dragendorff, Valser-Mayer, Bouchardat, ont été choisis pour la mise en évidence des alcaloïdes.

R. Dragendorff : On a porté + pour ceux qui ont donné un précipité rouge orangé.

R. Valser-Mayer:+ Précipité blanc

R. Bouchardat : + précipité brun.

#### VII - SAPONOSIDES

L'indice de mousse a été déterminé selon la technique préconisée par la Pharmacopée Française.

Ficus gnaphalocarpa, Acacia macrostachya, Acacia scorpiodes, Parkia biglobosa, Vitelaria paradoxa, Terminalia avicenoïdes, Terminalia macroptera, Piliostigma reticulatum, Daniellia oliveri, Guiera senegalensis, Combretum velutinum, Sclerocarya birrea, Spondias monbin, Annona senegalensis, Hexalobus monopetalus, Calotropis procera, ont tous l'indice de mousse inférieure à 100.

CHAPITRE IV

PHARMACOLOGIE

## A/ LA TOUX

### I - DEFINITION

La toux est un acte réflexe ou volontaire déclenché par une irritation de la muqueuse respiratoire et qui a pour résultat d'expulser violemment l'air contenu dans les voies respiratoires.

La partie centripète de l'arc réflexe emprunte le trajet du vague ; la partie centrifuge suit les trajets des différents nerfs de la respiration.

La toux est formée de trois phases :

- 1 - Phase inspiratoire ; pendant laquelle l'air afflue dans les poumons.
- 2 - Phase de compression ; la glotte est fermée.
- 3 - Phase d'expulsion. La glotte s'ouvre pour laisser passer un violent courant d'air. Ce courant d'air a une vitesse maxima dans les grosses bronches et dans la trachée. Il contribue à éliminer des voies aériennes des corps étrangers et les sécrétions.

### II - PHYSIOPATHOLOGIE

La toux peut être selon deux cas utile ou nuisible. La toux utile est celle qui ramène les expectorations et nettoie les voies aériennes. Elle peut prendre son efficacité dans les circonstances suivantes :

1 - Asthénie intense, sédation exagérée (barbiturique, opiacés, codéine) il peut être très dangereux de calmer une toux utile, surtout chez un malade en insuffisance respiratoire.

2 - Troubles de l'appareil neuro-musculaire : poliomyélite, myasthénie.

3 - Diminution de la capacité vitale : emphysème pulmonaire sclérose pulmonaire.

La toux nuisible est la sèche, qui ne ramène pas d'expectoration. Elle contribue à disséminer les infections, elle surcharge la petite circulation, elle trouble le sommeil du malade et l'épuise.

### III - ETIOLOGIE

1 - Inflammation des voies aériennes supérieures : Pharyngite (toux des fumeurs), laryngite, végétations adénoïdes, amygdalite, sinusite. Les affections du nez et de l'oreille peuvent aussi déclencher la toux par voie réflexe.

2 - Affections des poumons : Les affections pulmonaires les plus diverses sont accompagnées de toux. Il faut en particulier mentionner la bronchite aiguë et chronique, la grippe, les corps étrangers dans les bronchites, la tuberculose pulmonaire, le cancer du poumon, la dilation des bronches. Les affections pleurales s'accompagnent de toux sèche.

3 - Affections cardio-vasculaires : L'insuffisance cardiaque est une cause fréquente de toux. Celle-ci est parfois le seul signe clinique de l'embolie pulmonaire et de l'infarctus du poumon. Enfin l'anévrisme de l'aorte peut aussi provoquer la toux.



4 - Toux d'origine nerveuse : Chez certains patients la toux est un véritable tic nerveux.

#### IV - FORMES CLINIQUES DE LA TOUX

On peut distinguer les formes suivantes :

1 - Toux sèche : ne s'accompagne pas d'expectorations (pneumonie au début, cancer du poulon, laryngite).

2 - Toux humide ou grasse : s'accompagne d'expectorations abondantes.

3 - Toux quinteuse ou coquelucheïde : on l'observe non seulement dans les compressions médiastinales mais aussi dans l'asthme.

4 - Toux émétigante : par sa violence, la toux peut provoquer des vomissements.

5 - Toux bitonale ou fêlée : s'entend dans les ulcérations de larynx et dans les paralysies du larynx.

#### B/ LES ANTITUSSIFS OU BÉCHIQUES

##### I - DEFINITION GÉNÉRALITÉS

"Les antitussifs ou béchiques sont des médicaments utilisés dans le traitement de la toux peu ou pas productive, qui agissent en inhibant l'arc réflexe de la toux dans un de ses segments".

Selon leur mode d'action antitussive, il faut distinguer :

1 - Les antitussifs centraux, narcotiques.

2 - Les antitussifs périphériques qui agissent de différentes manières et particulièrement :

- par action anesthésique locale, au niveau des récepteurs vagues bronchiques ;

- par inhibition du bronchospasme ;

- par action anti-inflammatoire.

##### II - INDICATIONS

Seules doivent être calmées les toux sèches d'intention, peu ou pas productives (ou avec expectoration réduite et diffuse).

Les toux grasses, productives, seront habituellement fusticiables non pas d'un antitussif mais d'un expectorant.

##### III - PRINCIPAUX ANTITUSSIFS

1 - Antitussifs centraux

a) Antitussifs opiacés

Par exemple : codéine.

b) Antitussifs antihistaminiques ou neuroleptiques

Les antihistaminiques sont utilisés comme antitussifs dans les toux d'origine allergique surtout chez l'enfant.

2 - Antitussifs périphériques

3 - Les tisanes pectorales : La guimauve et le coquelicot ont une action sédative de la toux dont le mécanisme est inconnu.

C/ LES EXPECTORANTS

I - DEFINITION

Les expectorants sont des médicaments destinés à fluidifier les sécrétions bronchiques et à favoriser l'expectoration.

La stimulation réflexe des sécrétions bronchiques s'opère par différents mécanismes :

- 1 - Création d'un réflexe vagal nauséux à partir de la muqueuse gastrique (benzoate de soude, émétiques, gaulacol et dérivés, sels d'ammonium).
- 2 - Excitation directe des glandes bronchiques liée à l'élimination au niveau des bronches des antiseptiques respiratoires (balsamiques).
- 3 - Action mucolytique ( acétyl cystéine, enzymes protéolytiques).

II - PRINCIPAUX EXPECTORANTS ET FLUIDIFIANTS DES SECRETIONS BRONCHIQUES

- 1 - Antiseptiques et trophiques des muqueuses respiratoires.
- 2 - Mucolytiques
- 3 - Expectorants proprement dits

## C/ TECHNIQUES D'ETUDE DES SUBSTANCES ANTITUSSIVES

### RAPPEL PHYSIOLOGIQUE DE LA TOUX

L'étude pharmacodynamique des substances antitussives nécessite, en premier lieu, la connaissance précise du phénomène physiologique constitué par la toux elle-même.

La toux est acte réflexe qui comprend comme tout réflexe :

- des zones réflexogènes, tussigènes ;
- des voies centripètes ;
- des voies centrifuges ;
- un centre coordonnateur du reflux efférent et afférent.

### LIEUX D'ACTION DES SUBSTANCES ANTITUSSIVES

- 1 - Possibilité d'action sur les trajets afférents du réflexe.
- 2 - Possibilité d'action sur les trajets efférents.
- 3 - Possibilité d'action sur les mécanismes coordonnateurs de la médulla oblongata.
- 4 - Possibilité d'action sur les mécanismes auxiliaires de l'inspiration initiale.
- 5 - Possibilité d'action sur les mécanismes auxiliaires de la résistance respiratoire.
- 6 - Possibilité d'action sur les centres supérieurs.

### TECHNIQUES

Récemment introduites en pharmacologie, les techniques d'étude des substances antitussives se sont multipliées au fur et à mesure de l'accroissement des connaissances physio-pathologiques de la toux. Cette multiplicité est une preuve d'insuffisance et il est indispensable de faire appel successivement à plusieurs techniques pour déterminer le lieu d'action des substances antitussives.

Ces techniques peuvent se ranger en plusieurs groupes selon que l'on choisit comme critère de classification; espèce animale utilisée, état vigile ou non de l'animal, ou le stimulus appliqué. Elles ont toutes pour objectif, de provoquer chez l'animal une réaction aussi voisine que possible de la toux observée chez l'homme ; puis ceci étant réalisé, d'observer les modifications ou la disparition de cette réaction après l'administration des substances à étudier.

#### 1 - Espèce animale

Si toutes les espèces animales auxquelles le pharmacologue fait couramment appel peuvent être utilisées dans la recherche d'une activité antitussive, aucune d'entre elles n'est vraiment appropriée ; puisque la toux, dans son contexte physiologique, n'existe que chez l'homme et chez quelques espèces difficilement accessibles en pharmacologie: le cheval et la vache.

Selon les auteurs, chaque espèce présente, cependant certains avantages qui ont permis de les distinguer.

Le cobaye et le chat sont les animaux les plus couramment utilisés.

## 2 - Animaux anesthésiés ou vigiles

L'anesthésie générale des animaux est contre-indiquée du fait que la plupart des dépresseurs centraux réduisent ou inhibent la toux en augmentant le seuil des réponses tussigènes. L'emploi des anesthésiques peut donc masquer les propriétés antitussives d'un produit. De plus, un dépresseur central spécifique, potentialisant l'action d'un anesthésique, pourra être assimilé à tort à un anti-tussif.

L'emploi d'animaux vigiles n'étant pas toujours aisé, de nombreuses techniques comportent une anesthésie transitoire ne durant que pendant le temps opératoire nécessaire à la préparation de l'animal ou permanente.

## 3 - Stimulus utilisé

La toux peut être le résultat d'excitations terminales ayant lieu au niveau des récepteurs ou d'excitation du centre même du réflexe, soit directement par l'intermédiaire des nerfs afférents.

Dans le premier cas, elle pourrait être mécanique, chimique ou électrique. Dans le second cas, elle sera uniquement électrique.

## 4 - Méthodes d'enregistrement

Les premières techniques proposent la simple observation des animaux. On peut ainsi apprécier quantitativement (détermination du nombre d'accès de toux) et qualitativement la réaction (description des symptômes, distinction entre les accès de toux franche et les éternuements). Cette méthode, à l'inconvénient d'être subjective, donne sujette aux variations d'interprétation de l'expérimentateur. Plus tard, différents moyens ont été proposés.

Si l'on opère sur des animaux anesthésiés, on peut enregistrer soit les variations de la pression intra-trachéale à l'aide d'une canule reliée à un tambour à condition de laisser la glotte libre puisque sa fermeture est indispensable à la réalisation de la pression intrathoracique, soit les contractions des muscles thoraciques.

Si les animaux sont vigiles, certains auteurs proposent l'enregistrement du son émis par l'animal au moment de la toux (microphone plaqué sur l'animal ou dans l'enceinte où il se trouve), l'enregistrement des variations du volume de la cage thoracique à l'aide d'un pneumographe ou même des modificateurs de pression de l'enceinte où se trouve l'animal.

D/ RECHERCHE DU POUVOIR ANTITUSSIF DE *Pteleopsis suberosa*

Cette plante connue sous le nom de tereni sur nos marchés, a été signalée à plusieurs reprises comme un bon antitussif.

L'importance accordée à ses propriétés antitussives était telle que nous devons d'en faire une étude particulière. Celle-ci a été consacrée à l'évaluation de l'effet antitussif.

Technique d'étude

Nous avons utilisé le chat anesthésié à l'uréthane à la dose de 1,25 g/kg par voie intrapéritonéale et provoqué la toux par les excitations électriques (9, 31).

Les extraits aqueux des écorces ont été préparés comme ci-dessous: 50 g de poudre sont versés dans 150 ml d'eau bouillante, puis une douce ébullition est maintenue pendant 15 mn. Le décocté, après expression et filtration à la température ambiante, est évaporé. Puis on a porté à l'étuve à 50°C jusqu'à dessiccation complète. On a obtenu 1,54 g d'extraits secs pour 50 g de poudre.

Notre solution a été préparée par dilution de 1,54 g d'extraits secs dans 100 ml de solution de NaCl à 9 p.1000.

L'administration de cette solution a été par voie intraveineuse.

Stimulus utilisé

Stimulation électrique.

Nous avons adapté la méthode de DOMENJOZ (34) qui consiste à provoquer le réflexe tussigène par l'excitation du nerf laryngé supérieur (voir figure). Les paramètres de la stimulation effectuée grâce à un stimulateur électrique de type Model 751-B, étaient les suivantes :

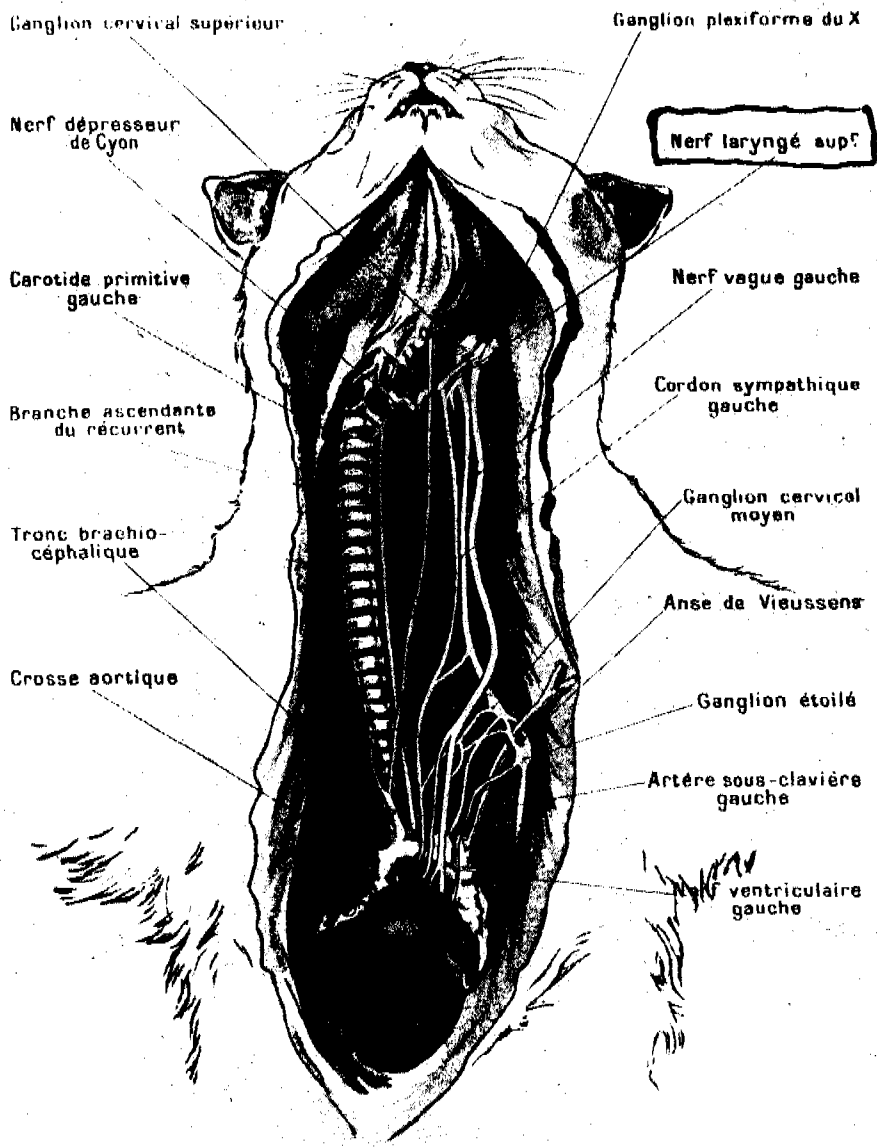
- intensité du courant 0,5 à 2,5 volts ;
- durée de la stimulation 50 Msec ;
- fréquence 5 par seconde ;
- durée de la décharge 5 à 10 secondes ;
- l'intervalle entre les décharges 2 à 5 mn.

Résultats

L'effet de notre substance et l'effet de la codéine ont été étudiés sur le même animal.

La toux déclenchée par l'excitation électrique a pu être inhibée par la codéine à la dose (2 ml 38 d'une solution à 0,3 %). L'effet est apparu 7 mn après et s'est prolongé jusqu'à 30 mn.

L'extrait des écorces de notre plante a été administré par voie intraveineuse. L'effet obtenu n'est pas aussi important ; la durée est néanmoins prolongée. La durée est égale à 45 mn.



Mise en évidence du nerf laryngé  
supérieur chez le chat.

travaux et dessin de  
G. Bresse, 1926.

Chat ♀ : 2Kg 389 . Pouvoir antitussif : Pteleopsis et codéine

- A. e excitation électrique terrain  
↑ administration d'extraits aqueux de Pteleopsis suberosa : 30mg
- A' e excitation électrique après 3, 7 mn  
B n' e excitation électrique 30 mn après administration de l'extrait de Pteleopsis suberosa  
B e excitation électrique terrain avant la codéine  
↑ administration de la codéine : 6 mg
- B' e excitation électrique après la codéine : 2, 4, 6 mn  
B'' e excitation électrique (fin de l'action de la codéine) 30 mn après l'administration de la codéine

### CONCLUSION

La flore Malienne est riche de plantes médicinales dont l'utilisation est encore limitée à celle des pratiques traditionnelles. La connaissance des propriétés médicinales de ces plantes et la détermination de l'importance qu'elles pourraient avoir dans la thérapeutique peuvent permettre de développer leur culture, leur production et d'ouvrir de larges perspectives d'études scientifiques.

Notre travail constitue surtout dans un premier temps à mener une enquête au niveau de nos marchés et auprès des thérapeutes traditionnels. Les espèces vendues par les herboristes sur les marchés méritent d'être étudiées de près (20).

Les plantes dont les noms figurent dans les tableaux suivants sont utilisées dans le traitement de la toux. Les recettes ont été fidèlement reproduites dans le premier chapitre. Les formes couramment utilisées sont : décoction, poudre.

- Dans le deuxième chapitre, notre souci a été de donner une description détaillée de ces plantes. Cela évitera les erreurs de reconnaissance. Les noms vernaculaires sont donnés en Bambara (qui représente plus de 65% de nos populations). Toutes nos espèces sont en majorité des espèces des savanes soudaniennes.

- L'étude chimique sommaire de ces plantes fera l'objet du troisième chapitre. La présence des éléments chimiques suivants : uclages, tanin, amino-acide, flavonoïdes et alcaloïdes a été mise en évidence par des réactions simples de précipitation et de coloration.

La forte concentration de mucilage dans certaines espèces (*Ficus gnaphalocarpa*, *Sterculia setigera*) pourrait expliquer leur pouvoir antitussif.

- Dans la partie pharmacologie, notre souci était de vérifier le pouvoir antitussif de quelques plantes fréquemment utilisées dans nos milieux et dont leur efficacité est reconnue par tout le monde.

Cette étude s'est limitée à une seule plante (*Pteleopsis suberosa*). Nous avons pu faire la preuve que son usage traditionnel peut se justifier par son action dépressive central.

Notre travail est le point de départ d'autres travaux plus approfondis sur l'étude pharmacologique des plantes recensées et l'étude des formes galéniques.

Telle a été notre modeste contribution aux nobles objectifs de l'Institut National de Recherches sur la Pharmacopée et la Médecine Traditionnelles.



BIBLIOGRAPHIE

- 1 - Akmedov (U.A.), Khamatov (KH, KH). - Isolement de rutine à partir des feuilles de *Ziziphus jujuba* Mill. *Farmatseya SSSR*, 1967, 16, N°3, PP 34-35. in (Bull, Signal).
- 2 - Aspinall (G.O.), Christensen (T.B.) - *Anogeissus schimperii* ~~gms~~. J. chem Soc., 1961 pp 3461-3468.

- 70 -

! Noms scientifiques	---
! Sclerocarya birrea (4)	Pa
! Annona senegalensis	---
! Hexalobus monopetalus	---
! Calotropis procera	---
! Ptiliostigma reticulatum	éc
! Daniellia oliveri	---
! Guiera senegalensis	---
! Combretum velutinum	---
! Anogeissus leiocarpus	is éc
! Terminalia avicenioides	---
! Terminalia macroptera	---
! Iteleopsis suberosa	---
! Acacia albida	éc
! Parkia biglobosa	éc
! Acacia macrostachya	éc
! Acacia scorpioides	---
! Ficus gnaphalocarpa	éc 6.
! Gardenia ternifolia	---
! Crossopteryx febrifuga	---
! Ziziphus mauritiana	---
! Vitelaria paradoxa	---
! Sterculia setigera	ec

- 15 - Idemudia (O.G), Ekong (D.E.U.) - Constituents of some west african members of the genus Terminalia. *Communic. Sympos. interafrio. sur les Pharmacopées tradi. Plantes Méd. afric.*, Dakar, mars 1968.
- 16 - Hesse (G.), Henser (L.J.), Hutz (E.), Reicheneder (F.) - Zusammenhänge zwischen den wichtigsten giftstoffen der Galotropis procera. *Liebigs Annal. Chem.*, 1950, 566, pp. 130-139.
- 17 - Hesse (G.), Ludwig (G.) *Annal. Chem.*, 1960, 632 p.158 (in op at : H55:, 3 et I : 26:
- 18 - Koumaré (M.) - Contribution à l'étude pharmacologique du Guier (*Guiera senegalensis Lam.*, Combretacées). Thèse Doct. Pharm., Toulouse, 1968.
- 19 - Koumaré (M.), Gros (J.), Pitet (G.) - Recherches sur les constituants chimiques du *Guiera senegalensis* (Combretacées). *Plantes Méd. Phytothér.*, 1968, 2, pp. 204-209.
- 20 - Kerharo (J.) - Que sait-on des espèces médicinales vendues par les herboristes sur les marchés sénégalais. *Bull. Mem. Fac. Pharm. Méd. Dakar.* 1976, 24,81.
- 21 - Kerharo (J.), Sylla (O.), Attisso (M.) - Les problèmes de la recherche sur les plantes médicinales africaines. *Comm. 6è Journée Médecinale*, Dakar, Janvier 1969.
- 22 - Maakie (A), Chatge (N.J.) *J; So Food Agr.* 1958,9,p.88 (in p. cit :H55:,3, p 122).
- 23 - Nogueira Prista (L), De Almeida Silva (L), Correia Alves (A.). - Estudo fitoquímico das cascas e folhas de *Terminalia macroptera* Guill. et Perr. *Garcia de Orta,Lisboa*, 1962, 10,3,pp. 501-509.
- 24 - Parkan (J.) - *Dendrologie Forestière*, Unesco 1973. Institut Polytechnique Rural de Katibougou Tome I et II.
- 25 - Persinos (G.J.), Quimby (M.W.), - *Nigerian Plants. III Phytochemical screening for alkaloids, saponins and tanins.* *J. Pharm. Sc; U.S.A.*, 1967, 36, N°11,pp 1512-1515.
- 26 - Persinos (G.J.), Quimby (M.W.), Schermerhorn (J.W.) - A preliminary pharmacognostical study of ten nigerian plants. *Econom botany* 1964, 18, pp.329.341.
- 27 - *Pharmacopée Française*, Codex, 8ème éd., 1965.

- 28 - Roquet (Françoise). Etude pharmacologique et toxicologique d'une substance à propriétés antitussives 2-7 en milig (IV) 140 - VI p tabl. (Thèse pharma. Reims, 1969, N°1).
- 29 - Savini (E.C.) Pariente (G.F.). - Etude des antitussifs sur le lapin conscient. Action sur le centre respiratoire. *Thérapie sept. Coct* - 1967, 22, N° 5 p. 1014 - 1034.
- 30 - Traoré (D.) - Médecine et magie africaines. Présence Africaine Ed., Paris, 1965.
- 31 - Tardós II. et Erdely I. Pharmacologische untersuchung des neuen antitussivums 3 - (2,2 - Diphenyläthyl) - 5 - (2 - piperidinoäthyl) - 1,2,4 oxadiazol. *Arzneimittel - forschung*, 1966, 5, 617.
- 32 - Brusson (F) - Plantes alimentaires de l'Ouest africain. 1vol., 568., Imprimerie Leconte, Marseille, 1965.
- 33 - Toury (j), Lanven (P), Grorgi (R). Aliments de cueillette et complément du Sénégal et zone sahélienne. *Quah. Plant. Mater. Veget.*, 1961, 8, N° 2, PP. 139. 156.
- 34 - Dorenjoz R. - Zur Auswertung hustenstillender Arzneimittel. *Arch. exper. Path. Pharmakol.*, 1952, 215, 19.
- 35 - Talaz (S.). - Essential Oil from *Daniellia oliveri* and *D. ogea* resins collected in Ghana. *W.- african Pharm.*, 1966, 8, pp. 90 - 91.
- 36 - Samuelsson (Von. G.). - Toxische proteine in pflanzen du Loranthaceae. *Planta Medica*, 1965, 13, N° 4, pp 453 - 456.