

**MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS
SECONDAIRES SUPERIEURS ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**REPUBLIQUE DU MALI
UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI**

**DIRECTION NATIONALE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**

N° 5 /

**ECOLE NATIONALE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE (ENMP)**

ANNEE : 1995 - 1996

THESE

MISE AU POINT ET ETUDE DE MARCHÉ DU SIROP BALEMBO

Presentée et soutenue publiquement leDecembre 1995
devant l'Ecole Nationale de Medecine et de Pharmacie du Mali

par

Mahamadou Kaou TOURE

pour l'obtention du Grade de Docteur en Pharmacie

(Diplôme d'ETAT)

EXAMINATEURS

President du jury :	Professeur Siné	BAYO
Membres du jury :	Docteur Hama	CISSE
	Docteur Boulkassoum	HADARA
Directeur de THESE :	Professeur Arouna	KEITA

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI
ANNEE UNIVERSITAIRE 1995-1996

ADMINISTRATION

DOYEN : ISSA TRAORE - PROFESSEUR
1er ASSESSEUR: BOUBACAR S.CISSE - PROFESSEUR
2ème ASSESSEUR : AMADOU DOLO - MAITRE DE CONFERENCES AGREGE
SECRETAIRE GENERAL: BAKARY CISSE - MAITRE DE CONFERENCES
ECONOME: MAMADOU DIANE CONTROLEUR DES FINANCES

LES PROFESSEURS HONORAIRES

Mr Aliou BA	Ophthalmologie
Mr Bocar SALL	Ortho-Traumato.Sécourisme
Mr Souléyman SANGARE	Pneumo-ptisiologie
Mr Yaya FOFANA	Hématologie
Mr Mamadou L.TRAORE	Chirurgie Générale
Mr Balla COULIBALY	Pédiatrie

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

D.E.R.CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES

1. PROFESSEURS

Mr Abdel Karim KOUMARE	Chef D E R de Chirurgie
Mr Sambou SOUMARE	Chirurgie Générale
Mr Abdou Alassane TOURE	Ortho-Traumatologie
Mr Kalilou OUATTARA	Urologie

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGES

Mr Amadou DOLO	Gynéco-Obstétrique
Mr Djibril SANGARE	Chirurgie Générale
Mr Abdel Kader TRAORE Dit DIOP	Chirurgie Générale

3. MAITRE DE CONFERENCES

Mme SY Aissata SOW	Gynéco-Obstétrique
Mr Salif Diakité	Gynéco-Obstétrique

4. ASSISTANTS CHEF DE CLINIQUE

Mr Mamadou L. DIOMBANA	Stomatologie
Mr Abdoulaye DIALLO	Ophthalmologie
Mr Alhousseïni Ag MOHAMED	O.R.L.
Mme DIALLO Fatimata.S. DIABATE	Gynéco-Obstétrique
Mr Abdoulaye DIALLO	Anesth.-Réanimation
Mr Gangaly DIALLO	Chirurgie Générale

II

Mr Sékou SIDIBE
Mr Abdoulaye K.DIALLO
Mr Mamadou TRAORE
Mr Filifing SISSOKO
Mr Tiéman COULIBALY
Mme TRAORE J. THOMAS
Mr Nouhoum ONGOIBA

Ortho.Traumatologie
Anesthésie-Réanimation
Gynéco-Obstétrique
Chirurgie Générale
Ortho.Traumatologie
Ophtalmologie
Anatomie & Chirurgie Générale

5. ASSISTANTS

Mr Ibrahim ALWATA
Mr Sadio YENA

Ortho.Traumatologie
Chirurgie Générale

D.E.R. DE SCIENCES FONDAMENTALES

1. PROFESSEURS

Mr Bréhima KOUMARE
Mr Siné BAYO
Mr Gaoussou KANOUTE
Mr Yéya T.TOURE
Mr Amadou DIALLO
Mr Moussa HARAMA

Bactériologie-Virologie
Anatomie-Path.Histoembryologie
Chimie analytique
Biologie
Biologie Chef de D.E.R.
Chimie Organique

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

Mr Ogobara DOUMBO
Mr Anatole TOUNKARA

Parasitologie
Immunologie

3. MAITRE DE CONFERENCES

Mr Yénimégué A.DEMBELE
Mr Massa SANOGO
Mr Bakary M.CISSE
Mr Abdrahamane S.MAIGA

Chimie Organique
Chimie Analytique
Biochimie
Parasitologie

4. MAITRES ASSISTANTS

Mr Mahamadou CISSE
Mr Sekou F.M.TRAORE
Mr Abdoulaye DABO
Mr N'yenigie Simon KOITA
Mr Abdrahamane TOUNKARA
Mr Flabou BOUGOUDOGO
Mr Amadou TOURE
Mr Ibrahim I.MAIGA

Biologie
Entomologie médicale
Malacologie, Biologie Animale
Chimie organique
Biochimie
Bactériologie
Histoembryologie
Bactériologie

5. ASSISTANTS

Mr Benoît KOUMARE

Chimie Analytique

D.E.R. DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

1. PROFESSEURS

Mr Abdoulaye Ag RHALY	Med.Int. Chef D E R. MEDECINE
Mr Aly GUINDO	Gastro-Enterologie
Mr Mamadou K. TOÛRE	Cardiologie
Mr Mahamane MAIGA	Néphrologie
Mr Ali Nouhoum DIALLO	Médecine Interne
Mr Baba KOUMARE	Psychiatrie
Mr Moussa TRAORE	Neurologie
Mr Issa TRAORE	Radiologie
Mr Mamamdou M. KEITA	Pédiatrie

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

Mr Toumani SIDIBE	Pédiatrie
Mr Bah KEITA	Pneumo-Phtysiologie
Mr Boubacar DIALLO	Cardiologie
Mr Dapa Aly DIALLO	Hématologie

3. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Mr Abdel Kader TRAORE	Med.Interne
Mr Moussa Y.MAIGA	Gastroenterologie
Mr Somita KEITA	Dermato-Leprologie
Mr Hamar A. TRAORE	Medecine Interne
Mr Bou DIAKITE	Psychiatrie
Mr Bougouzié SANOGO	Gastroenterologie
Mr Mamady KANE	Radiologie
Mr Saharé FONGORO	Néphrologie
Mr Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie

3. ASSISTANTS

Mr Mamadou DEMBELE	Médecine Interne
Mr Adama D.KEITA	Radiologie
Mme Tatiana KEITA	Pédiatrie

D E R de SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1.PROFESSEURS

Mr Boubacar Sidiki CISSE	Toxicologie
--------------------------	-------------

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

Mr Arouna KEITA	Matière Médicale
-----------------	------------------

3. MAITRE DE CONFERENCES

Mr Boukassoum HAIDARA	Législation
Mr Ousmane DOUMBIA	Pharmacie Chimique (Chef de D.E.R.)
Mr Elimane MARIKO	Pharmacologie

IV

3. MAITRE ASSISTANT

Mr Drissa DIALLO	Matières Médicales
Mr Alou KEITA	Galénique

4. ASSISTANT

Mr Ababacar I.MAIGA	Toxicologie
---------------------	-------------

D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE

1. PROFESSEUR

Mr Sidi Yaya SIMAGA	Santé Publique (chef D.E.R.)
---------------------	------------------------------

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

Mr Moussa A.MAIGA	Santé Publique
-------------------	----------------

3. MAITRE DE CONFERENCES

Mr Yanick JAFFRE	Anthropologie
Mr Sanoussi KONATE	Santé Publique

4. MAITRES ASSISTANTS

Mr Bocar G.TOURE	Santé Publique
Mr Sory I.KABA	Santé Publique

5. ASSISTANT

Mr Massambou SACKO	Santé Publique
--------------------	----------------

CHARGES DE COURS & ENSEIGNANTS VACATAIRES

Mr N'Golo DIARRA	Botanique
Mr Bouba DIARRA	Bactériologie
Mr Salikou SANOGO	Physique
Mr Daouda DIALLO	Chimie Générale et Min.
Mr Bakary I.SACKO	Biochimie
Mr Sidiki DIABATE	Bibliographie
Mr Boubacar KANTE	Galénique
Mr Souleymane GUINDO	Gestion
Mme Sira DEMBELE	Maths
Mr Modibo DIARRA	Nutrition
Mme MAIGA Ftoumata SOKONA	Hygiène du Milieu
Mr Nyamanton DIARRA	Mathématiques
Mr Moussa I.DIARRA	Biophysique
Mr Mamadou Bakary DIARRA	Cardiologie

PERSONNEL D' ENCADREMENT (STAGES & TP)

Docteur Madani TOURE	H.G.T.
Docteur Tahirou BA	H.G.T.
Docteur Amadou MARIKO	H.G.T.
Docteur Badi KEITA	H.G.T.
Docteur Antoine Niantao	H.G.T.

Docteur Kassim SANOGO
 Docteur Yéya I.MAIGA
 Docteur Chompere KONE
 Docteur Almahdy DICKO
 Docteur Mohamed TRAORE
 Docteur Reznikoff
 Docteur N'DIAYE F. N'DIAYE
 Docteur Hamidou B.SACKO
 Docteur Hubert BALIQUE
 Docteur Sidi Yéhiya TOURE
 Docteur Youssouf SOW

H.G.T.
 I.N.R.S.P.
 I.N.R.S.P.
 P.M.I.SOGONINKO
 KATI
 IOTA
 IOTA
 HGT
 C.T. MSSPA
 HGT
 HGT

ENSEIGNANTS EN MISSION

Pr F.S.DANO
 Pr M.L.SOW
 Pr S.S.GASSAMA
 Pr D. BA
 Pr M.BADIANE
 Pr B.FAYE
 Pr Eric PICHARD
 Dr G.FARNARIER

HYDROLOGIE
 MED.LEGALE
 BIOPHYSIQUE
 BROMATOLOGIE
 PHARMACIE CHIMIQUE
 PHARMACODYNAMIE
 MEDECINE INTERNE
 PHYSIOLOGIE

REMERCIEMENTS

Nos remerciements s'adressent :

A notre maître et président du jury, le professeur **Siné BAYO**,
Agrégé d'anatomie pathologie et d'histoembryologie ,
Directeur général de l'Institut National de Recherche en Santé Publique ,
Professeur d'anatomie pathologie et d'histoembryologie à l' Ecole Nationale de Médecine et
de Pharmacie du Mali .

Vous nous faites l'insigne honneur en acceptant de présider notre jury de thèse malgré vos
multiples occupations .

Nous vous prions de trouver ici , le témoignage de notre gratitude et l'assurance de notre
respectueux attachement .

A notre maître et juge , le docteur **Hama CISSE**

Maître assistant de chimie générale,
Inspecteur de la santé et de l'action sociale .

Co-initiateur de ce travail, veuillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude et
soyez assuré de notre indéfectible attachement .

A notre maître et juge, le docteur **Boukassoum HAIDARA**,

Maître de conférence de législation et gestion pharmaceutiques,
Professeur de législation pharmaceutique à l' Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie
du Mali,

Député à l'Assemblée Nationale du Mali .

Nous garderons de vous le souvenir d'un grand maître dont les cours de législation
pharmaceutique nous ont beaucoup servi et continueront à nous servir tout au long de notre
carrière professionnelle.

Malgré vos multiples occupations vous nous faites l'honneur de compter parmi les membres
de notre jury .

A notre maître et Directeur de thèse, le professeur **Arouna KEITA**,

Maître de conférence agrégé en pharmacognosie,
Chef du Département Médecine Traditionnelle à l'Institut National de Recherche en Santé
Publique,

Professeur de matière médicale à l' Ecole Nationale de Médecine et de pharmacie du Mali .
Vos immenses qualités professionnelles nous ont guidé vers le Département Médecine
Traditionnelle .

Vous nous avez suggéré ce sujet et vous nous avez assisté tout au long de son élaboration .
Trouvez ici l'expression de notre profonde gratitude .

Au personnel du DMT et plus particulièrement au Pr. Arouna KEITA, au Dr Ené Augustin ARAMA, au Dr Drissa DIALLO et à Mr Fagnan SANOGO pour l'intérêt et le soutien qu'ils ont porté à nos travaux .

Au personnel du Laboratoire National de la Santé .

Au personnel de l' Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie .

A Mr Allaye DOUYON et à tous ses collaborateurs à la salle informatique de l' Ecole Normale Supérieure .

Aux professeurs des D.E.R de Physique-Chimie et de mathématique de l'ENSUP .

A Mr Saïdou OUATTARA, chef Projet Espèces Médicinales à l'Institut d'Economie Rurale

A Mr Modibo MAIGA du groupe Pivot Survie de l'Enfant .

Aux médecins chefs des CSCOM suivants : ASACOBBA , ASACODA , ASACOMA , ASACOBOUL et ASACOBABA .

Aux pharmaciens gérants des officines suivantes :

Grand Marché

IOTA

Rond Point Banconi

DIA

Cathédrale

Hirondelles

Du Salut

Kanou

Pharmacie Moderne

26 Mars

Camp Digue

Kofan

Maternité Korofina

Coura

Tenemakan

3 Mosquées

Bien Etre

Hippodrome Marché (Nelson Mandela)

Médine Santé

Sankoré

Au Dr Mamadou TRAORE (Malipharm)

Au Mr Aliou DIABY (PPM)

Au Dr Jacqueline TRAORE (Laborex)

Au Dr Boulkassoum HAIDARA (Africa Lab)

A tous ceux qui , de loin ou de près ont bien voulu de par leur disponibilité, leur savoir-faire, contribuer positivement à la réalisation de ce travail .

Qu'ils en soient tous remerciés .

DEDICACES

Je dédie ce travail :

A mes grands parents :

Vous n'avez ménagé aucun effort pour nous rendre heureux, surtout durant les années d'absence de nos parents .

A papa et à maman :

Vous n'avez cessé de nous témoigner votre souci constant de notre réussite . Nous avons été touchés par la confiance que vous nous avez placée depuis notre jeune âge . Grâce à l'éducation reçue, nous avons pu tisser des relations sociales plus agréables .

Infiniment reconnaissant de tant de sacrifices consentis, je vous dédie ce modeste travail, bien faible témoignage d'une tendre et profonde affection .

A mes frères et à ma soeur :

Vos seuls soucis ont été notre réussite et notre bonheur .

A mes oncles et tantes

A mes cousins et cousines

A toute ma famille

Vous avez tous contribué de près ou de loin à mon succès .

Veillez trouver ici l'expression de mon profond amour et de ma sincère reconnaissance .

A mes Amis(es)

Très intimement Vôtre .

Aux camarades et amis(es) de notre promotion que nous avons baptisé " Promotion Mamadou Bilaly KONE " en la mémoire de notre ami prématurément arraché à notre affection.

A tous les étudiants de l'ENMP :

Courage et persévérance .

ABREVIATIONS

SNIS : Système National d' Information Sanitaire.

IRA : Infections Respiratoires Aiguës.

DMT : Département Médecine Traditionnelle.

mm : Millimètre.

ha : Hectare.

DL50 : Dose Létale50.

ip : Intrapéritonéale.

mg/kg : Milligramme par Kilogramme.

mg/l : Milligramme par Litre.

g : Gramme.

cc : Centimètre Cube.

IK : Iodure de Potassium.

HCl : Acide Chlorhydrique.

% : Pour Cent.

°C : Degré Celsius.

CCM : Chromatographie sur Couche Mince.

Rf : Rapport Frontal.

UV : Ultra Violet.

nm : Nanomètre.

V/V : Volume pour Volume.

CSCOM : Centre de Santé Communautaire.

ASACOBOUL : Association de Santé Communautaire de Boulkassoumbougou.

ASACOBABA : Association de Santé Communautaire de Banankabougou-Faladiè.

ASACOMA : Association de Santé Communautaire de Magnambougou.

ASACOBABA : Association de Santé Communautaire de Banconi.

ASACODA : Association de Santé Communautaire de Daoudabougou.

DCI : Dénomination Commune Internationale.

DAMSA : Groupement d'intérêt économique de pharmaciens.

Off : Officine .

	Pages
b. Mode opératoire.....	24
III.1.2 Détermination du taux de cendres.....	27
III.1.2.1 Cendres totales	27
a. Principe.....	27
b. Mode opératoire.....	27
III.1.2.2 Cendres sulfuriques.....	27
a. Principe	27
b. Mode opératoire.....	27
III.1.2.3 Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique.....	28
a. Principe.....	28
b. Mode opératoire.....	28
III.2 Extractions	30
III.2.1 Extractions par l'alcool.....	30
III.2.1.1 Par l'alcool éthylique.....	30
III.2.1.2 Par l'alcool dilué.....	30
a. Alcool 60 pour cent	31
b. Alcool 30 pour cent.....	31
III.2.2 Extraction par l'éther éthylique.....	31
III.3 Chromatographie sur couche mince.....	32
III.3.1 Extraction	32
III.3.2 Séparation.....	32
III.3.3 Chromatographie sur couche mince de contrôle....	32
III.3.3.1 CCM de la solution Chloroformique(C).....	32
III.3.3.2 CCM de la solution Butanolique(B).....	34
B. ENQUETE.....	36
I. Organisation de l'enquête.....	36
II. Résultats de l'enquête.....	37
III. Commentaire et discussion.	42
CONCLUSION.....	55
BIBLIOGRAPHIE.....	56
RESUME.....	58
SERMENT DE GALIEN.....	59

INTRODUCTION:

La toux est une maladie fréquente au Mali, spécialement chez les jeunes enfants et les nourrissons. Des soixante quatorze pathologies rapportées par le système National d'Information Sanitaire (S.N.I.S), sept relèvent des affections respiratoires aiguës . Chaque année le S.N.I.S place les Infections Respiratoires Aiguës (I.R.A) en seconde ou troisième place (après les fièvres asymptomatiques et toutes les maladies diarrhéiques) parmi les raisons de consultations externes pour les enfants en dessous de cinq ans . Les I.R.A constituent la deuxième cause d'admission en pédiatrie mais également la deuxième cause de mortalité dans ce service (1), (2), (3) .

Nos régions sont très riches en plantes médicinales utilisées pour leurs propriétés antitussives. Parmi celles-ci, nous avons *Crossopteryx febrifuga* connu sous l'appellation malinké et bambara de Balembo dont la poudre de fruits est utilisée dans la préparation d'un sirop antitussif (Sirop Balembo) par le Département Médecine Traditionnelle (D.M.T).

Vu le Coût de plus en plus élevé des médicaments, le D.M.T dans le souci de soulager les patients à moindre frais a jugé nécessaire de jeter un regard sur le marché des antitussifs.

Notre étude se propose :

- d'évaluer la place des antitussifs sur le marché ,
- de déterminer en particulier la place du sirop "Balembo" dans ce marché.

Pour atteindre cet objectif, nous avons adopté la méthodologie qui suit :

- 1 - Mise au point sur les travaux antérieurs, notamment les contrôles de qualité sur la matière première servant à la préparation du sirop " Balembo " .
- 2 - Etude du marché des antitussifs conventionnels commercialisés au Mali.
- 3 - Etude du marché du sirop " Balembo " .

Notre souhait est que ce travail puisse permettre :

- d'une part de situer la place du sirop " Balembo " sur le marché.
- d'autre part et par voie de conséquence d'inciter le secteur privé à s'investir pour la production quantitative et qualitative de ce médicament.

GENERALITES SUR LES ANTITUSSIFS

I. Toux :

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 :

- phase inspiratoire ; pendant laquelle l'air afflue dans les poumons
- phase de compression ; la glotte est fermée
- phase d'expulsion . La glotte s'ouvre pour laisser passer un violent courant d'air. Ce courant d'air a une vitesse maximale dans les grosses bronches et dans la trachée. Il contribue à éliminer des voies aériennes des corps étrangers et les sécrétions (4).

II. Antitussifs :

"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 (4).

III. Expectorants :

Les expectorants sont des médicaments destinés à fluidifier les sécrétions bronchiques et à favoriser leur expulsion.

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 , gaïacol , sel 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) (4) .

TABLEAU N°1 : Quelques plantes à activité antitussive (4), (5), (11)

Noms Scientifiques	Familles	Noms Bambara	Parties utilisées	Forme d'utilisation
<i>Acacia albida</i> Del	Mimosacées	Balazan	écorces	écorces à mâcher
<i>Acacia macrostachya</i> Reichenb . ex Benth	Mimosacées	Sofara gnoni	écorces	décocté
<i>Acacia scorpioïdes</i> L .	Mimosacées	Bagana	fruits et écorces	fruits à mâcher
<i>Annona senegalensis</i> Pers .	Annonacées	Mandé sunsun	bois	décocté
<i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC.) Guill . et Perr	Combrétacées	Kalama	écorces	décocté
<i>Calotropis procera</i> (Ait.) Ait . f .	Asclépiadacées	Pôpô pogolo	racines et écorces	décocté
<i>Combretum velutinum</i> D.C.	Combrétacées	Manyaka	feuilles	décocté
<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afzel.ex.G.Don)Benth	Rubiacees	Balembo	fruits	décocté - poudre
<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. et Dalz.	Caesalpiniacées	Sanan	bois	décocté
<i>Ficus gnaphalocarpa</i> (Miq.) Steud.ex.A.Rich.	Moracées	Toro	écorces	décocté
<i>Gardenia ternifolia</i> Schum. et Thonn.	Rubiacees	Buren ni	racines	poudre
<i>Guiera senegalensis</i> J.F Gmel.	Combrétacées	N'gudjé	feuilles	décocté
<i>Hexalobus monopetalus</i> (A.Rich)Engl.et Diels.	Annonacées	Fukanyé	racines	frotte dent
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss.	Meliacées	Diala	gomme	infusé
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.)Benth.	Mimosacées	Néré	écorces	décocté
<i>Psorospermum guineense</i> Hochr.	Hyperiacées	Dura sungalani	feuilles	décocté
<i>Pteleopsis suberosa</i> Engl. et Diels.	Combrétacées	Téréni	écorces de racines	décocté
<i>Ptilostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst.	Caesalpiniacées	Niama cè	écorces fibreuses	écorces à mâcher
<i>Sclerocarya birrea</i> (A.Rich.) Hochst.	Anacardiacees	Ngunan	écorces	décocté
<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiacees	Minkon	écorces	décocté
<i>Sterculia setigera</i> Del.	Sterculiacees	Kunko sirani	écorces	décocté
<i>Terminalia avicenioides</i> Guill.et Perr.	Combrétacées	Wolocèni	feuilles	décocté
<i>Terminalia macroptera</i> Guill. et Perr.	Combrétacées	Woloba	feuilles	décocté
<i>Vitellaria paradoxa</i> Kotschy .	Sapotacées	Shi	racines	frotte dent
<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	Rhamnacees	N'tomono	racines	décocté

PREMIERE PARTIE: TRAVAUX ANTERIEURS

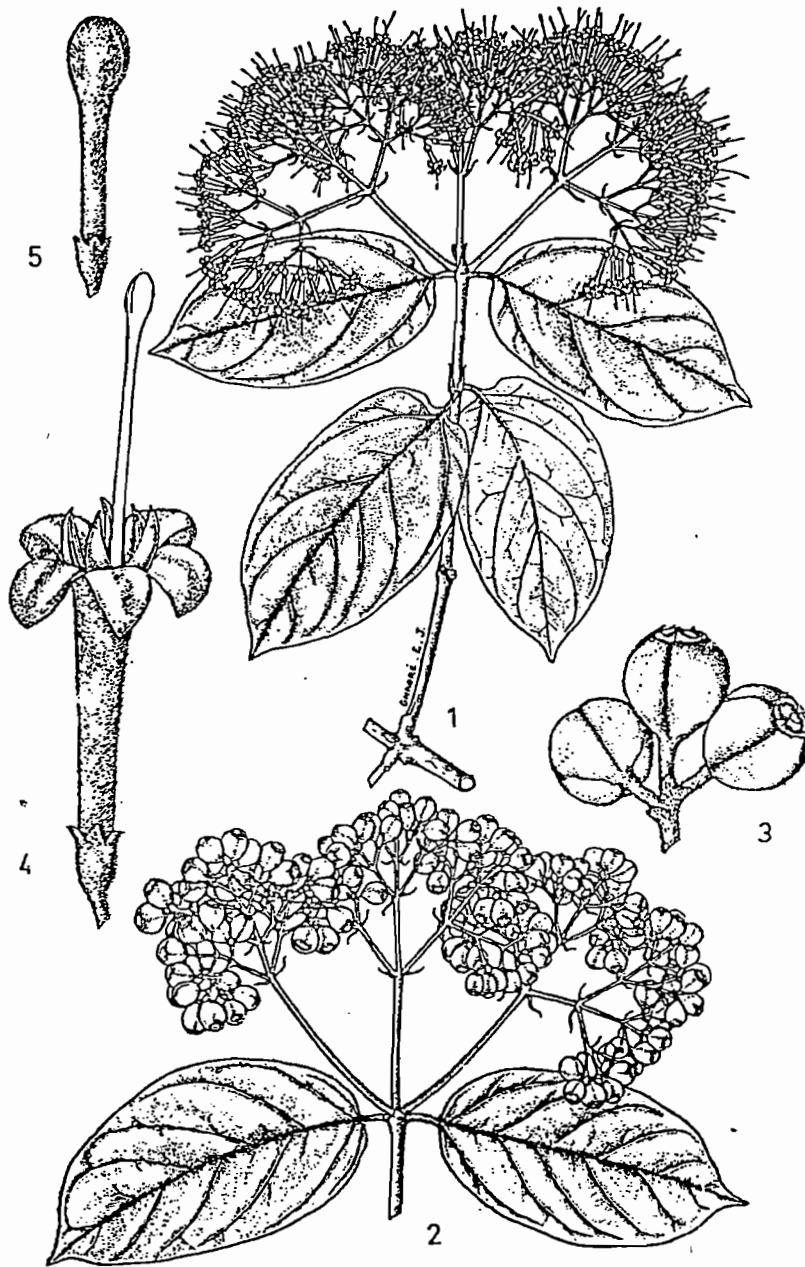


FIGURE N° 1: *Crossopteryx febrifuga* (Afzel .ex G . Don) Benth .- 1. Rameau florifère; 2. rameau fructifère; 3. fruits; 4. fleur; 5. bouton floral. (d'après Ake ASSI L.)

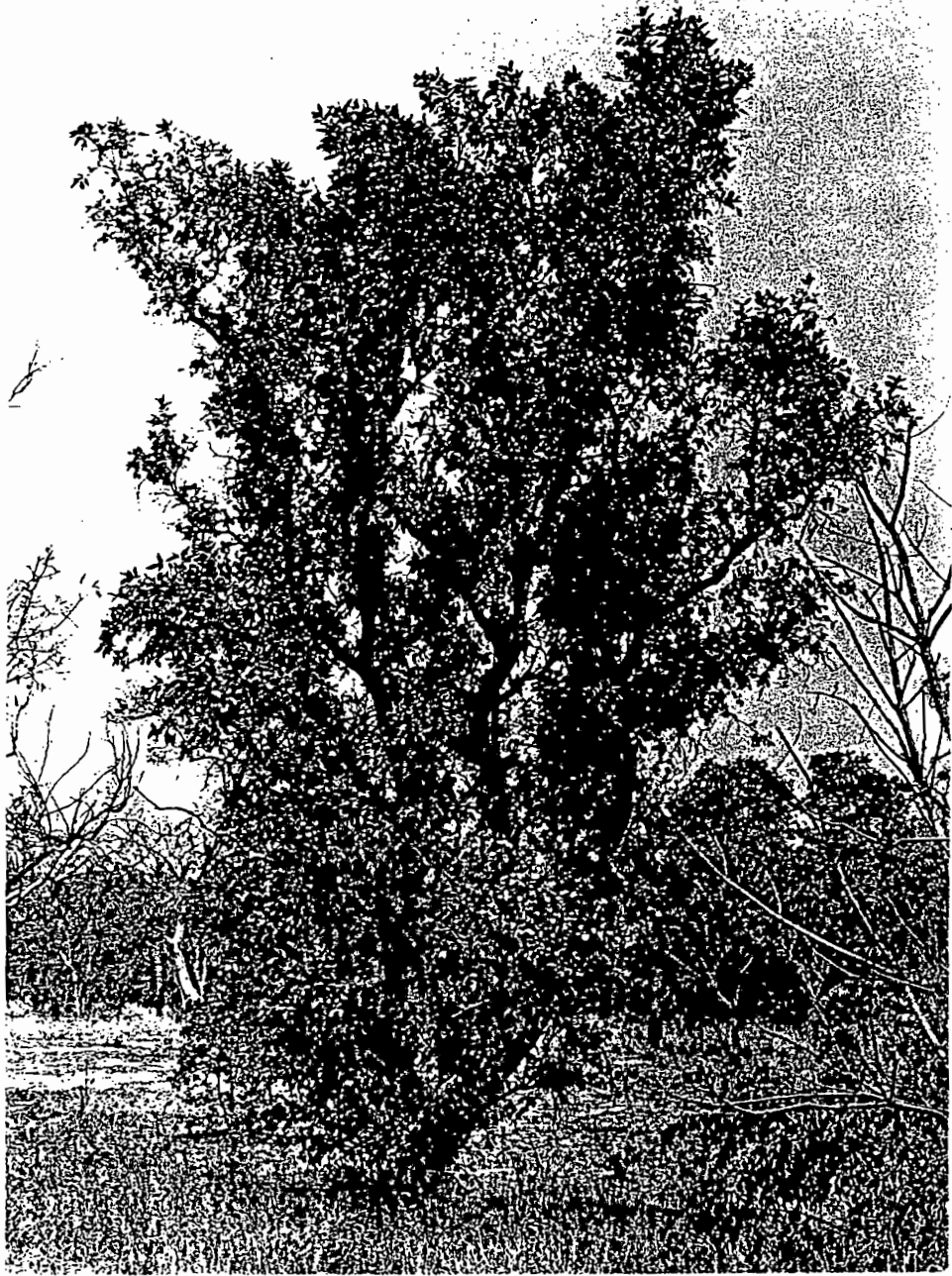


PHOTO N° 1: *Crossopteryx febrifuga* Benth.

I.2. Habitat :

Crossopteryx febrifuga est une plante soudano-guinéenne répandue dans toute l'Afrique intertropicale (7), (8), (9), (10) .

Au Mali, l'aire de répartition de cette espèce couvre toute la partie sud du pays à partir de l'isohyète 750-300 mm .

Cette espèce couvre certaines zones agro-climatiques par région naturelle (Programme Espèces médicinales DMT / IER).

Ce sont :

- **Falémé** : le Falémé nord - Falémé sud .
- **Plateau Mandingue** : le Tambaoura , le Bambouk , le Gangaran , les Monts Mandingues, le Wenia, le Béledougou et le Fouladougou.
- **Haut Bani - Niger** : le Haut Bani-Niger occidental , le Djitoumou, le Ganadougou, et le haut Bagoé.
- **Plateau de Koutiala** : le KénéDougou, le Moyen Bani oriental, le Moyen Bani occidental et le Falô.

Les sols de l'aire de répartition du **Crossopteryx febrifuga** vont du sablo-limoneux au limono-argileux en passant par le limono-sableux .

L'espèce présente une distribution assez régulière avec de très fortes densités (plus de 100 pieds / ha) dans la région naturelle du Haut Bani - Niger au sud dans les cercles de Bougouni et Yanfolila . Au sud de Sikasso et aux environs de Ségou les densités avoisinent les 50-100 pieds / ha .

Les principales espèces associées dans l'aire de répartition sont :

Detarium microcarpum ; Isoberlinia doka ; Butyrospermum paradoxum ; Pterocarpus erinaceus ; Daniella oliveri , Parinari curatellifolia .

L'aire de répartition géographique de **Crossopteryx febrifuga** est représenté par la FIGURE N°2.

Sur cette carte , nous retrouvons trois autres plantes médicinales en plus de celle étudiée.

FIGURE N°2 : Carte de l'aire de répartition géographique de *Crossopteryx febrifuga*

PROJET ESPECES MEDICINALES MALI





Réalisation: Dr A. Y MAIGA

Saïdou OUATTARA

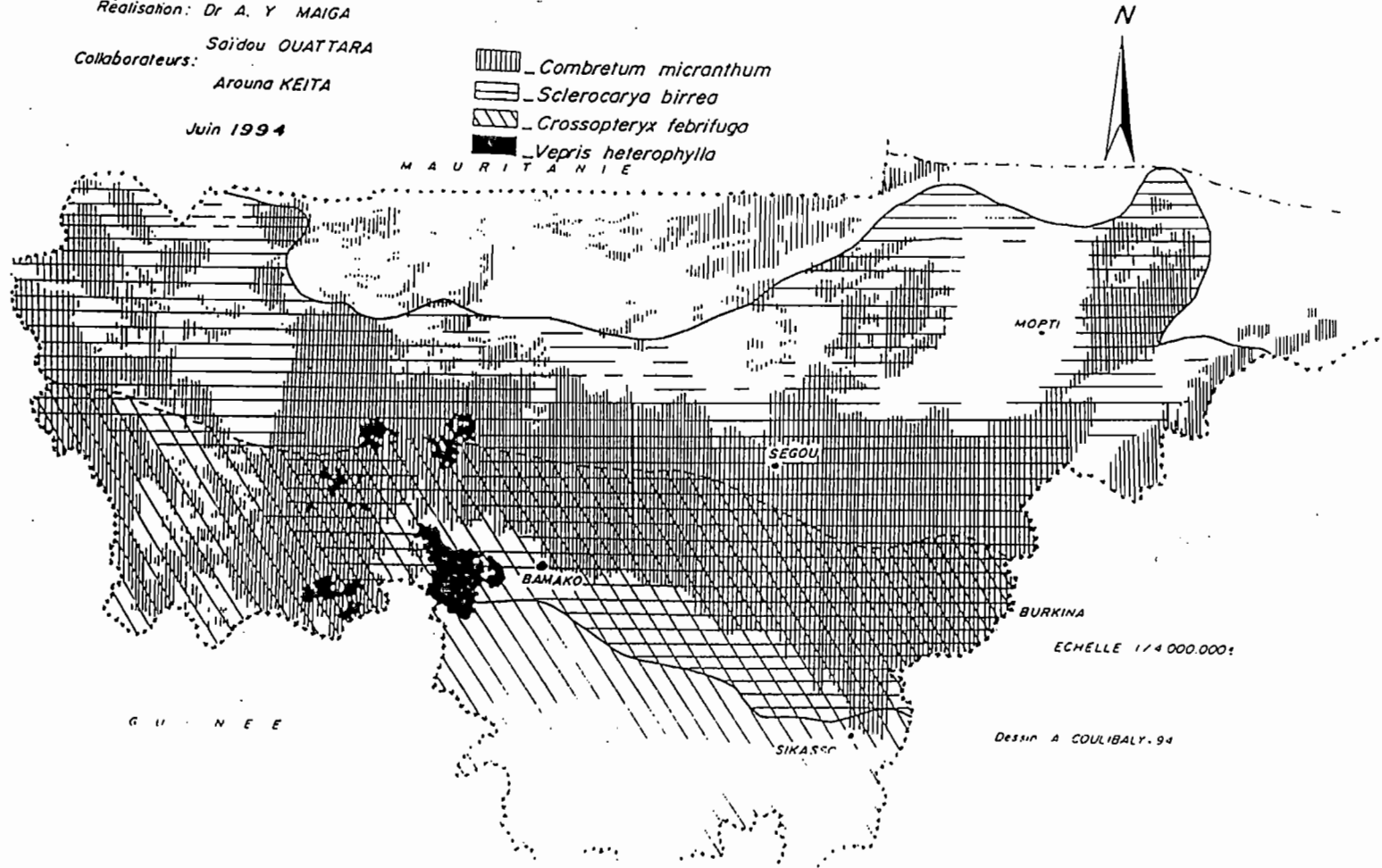
Collaborateurs:

Arouna KEITA

Juin 1994

-  *Combretum micranthum*
-  *Sclerocarya birrea*
-  *Crossopteryx febrifuga*
-  *Vepris heterophylla*

10



ECHELLE 1/400.000:

Dessin A COULIBALY.94

I. 3. Synonymes :

- *Rondeletia febrifuga* Afzel. ex G. Don ,
- *Crossopteryx kotschyana* Fenzl ,
- *Rondeletia africana* T. Winterb (11).

I.4. Quelques noms vernaculaires :

Les serères lui donnent le nom de Balimbub (Berhaut); les malinkés Kété (Merlier), balimba, balimbo; les bambaras, kalakari, brekakassa (Merlier), Balêbo; les peulhs tekey, bèlenedé (Aubréville)(11).

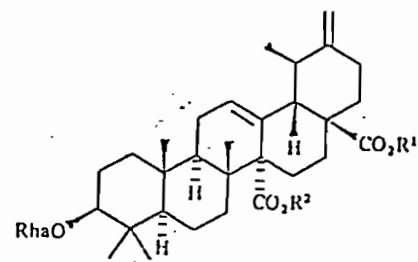
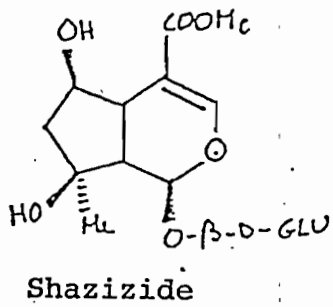
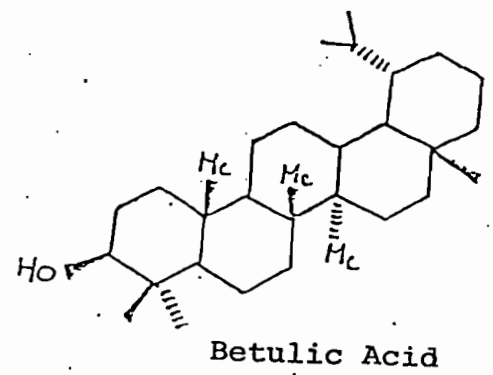
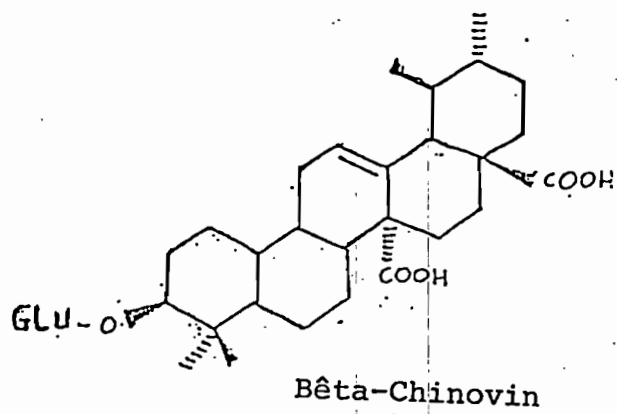
II. Données chimiques :

Les études chimiques sur *Crossopteryx febrifuga* sont relativement récentes. L'extrait alcoolique ou hydroalcoolique des racines renferme des alcaloïdes (Crossopteryne A et B) (12), des saponosides tri terpéniques ayant pour aglycone l'acide ursadiènedioïque (13) ou l'acide oléanoïque (14) .

Dans l'extrait dichlorométhane de l'écorce de tige ont été identifiés deux triterpènes, la β - chinovine et l'acide bétulique (15) et un iridoïde glycosylé , le Shazhizide méthyl ester (16).

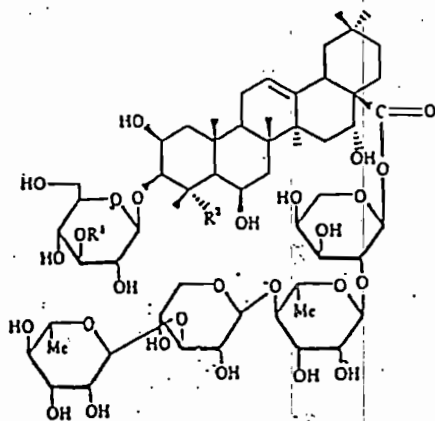
Les feuilles contiennent des O - glycosylflavonoïdes (Quercétine - 3 arabynosyl ; quercétine - 3 galactosyde) et des C - flavonoïdes (Vitexine ; isovitexine ; orientine ; isorientine) (15).

Les flavonoïdes et les saponosides se retrouvent dans la poudre de fruits. Les alcaloïdes y sont absents.

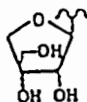


R ¹	R ²
Glc	H
H	H
Me	H
H	Me

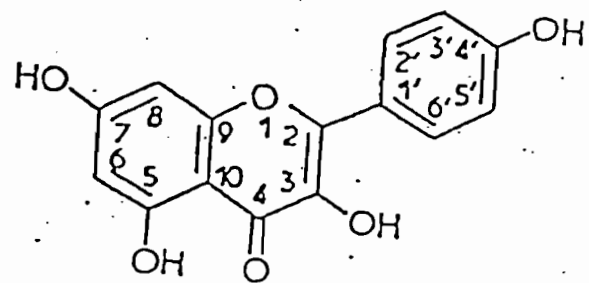
Ursadienedioic acid glycoside



1 R¹ = H R² = CH₂OH

2 R¹ =  R² = CH₂OH

Bisdesmosidic Saponins



Quercetin

FIGURE N° 3: Structures chimiques de quelques constituants de *Crossopteryx febrifuga*

III. Données Toxicologiques :

L'extrait aqueux de poudre de fruits de *Crossopteryx* est pratiquement atoxique, per-os, sur le lapin. Cependant, en injection intrapéritonéale sur la souris, il provoque une accélération du mouvement respiratoire, une incoordination motrice avec perte d'équilibre. La mort survient par arrêt respiratoire aux doses toxiques. La DL 50 par voie ip chez la souris est de 2250 mg / kg de poids (17).

IV. Données pharmacologiques :

L'acide bétulique, tri terpène cytotoxique, est actif sur les cellules du Carcinome du colon avec une DL 50 de 0,375mg / l après 5 jours, mais inactif sur les cellules du Carcinome du nasopharynx (15).

Les crossoptines A et B sont anti-inflammatoires, analgésiques et expectorantes (18).

V. Utilisations en médecine traditionnelle :

Crossopteryx febrifuga est une espèce appréciée des guérisseurs. Les principales indications thérapeutiques ont été données par Kerharo (11). Les Socés, tout en ne commettant pas de confusion de reconnaissance, lui donnent parfois le même nom qu'au *Nauclea latifolia* et lui reconnaissent aussi les mêmes emplois thérapeutiques: action calmante du décocté de feuilles dans tous les maux de poitrine. Pour les Manding, le macéré d'écorce est antientéralgique, pour les Casamançais ce serait un excellent diurétique antigonococcique et anti-orchitique et pour les peulh Toucouleur un galactogoque; ces derniers utilisent les écorces soit seules soit avec d'autres drogues, mais toujours additionnées de sel comme remède reconstituant pour le bétail amaigri et comme galactogoque pour les vaches.

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

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

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

Nettoyer les plaies avec la décoction de l'écorce de tige et de feuilles et appliquer la poudre d'écorce de tige.

Décoction d'écorce de tige prise en boisson pour soigner la stérilité des femmes.

- La tige feuillée, en association avec l'écorce de tronc de *Khaya senegalensis*, est indiquée antitussive en décoction par la voie orale.

Dans les palpitations cardiaques, le décocté aqueux de la racine est conseillé per-os.

- La poudre des racines sèches est indiquée antalgique, antispasmodique per-os dans le traitement des rhumatismes, des coliques et des crises convulsives.

Le décocté aqueux du rameau feuillé frais est conseillé per-os en cas de vertige et de névralgies intercostales.

TABLEAU N° 2 : Récapitulatif des principales indications thérapeutiques de *Crossopteryx febrifuga* (11)

Utilisations thérapeutiques	Parties Utilisées
<ul style="list-style-type: none"> - Action Calmante dans les douleurs de poitrine - Traitement des maladies mentales - Douleurs rhumatismales 	Feuilles
<ul style="list-style-type: none"> -Antientalgique - Diurétique antigonococcique et anti - orchitique - Galactogoque 	Ecorces
Fortifiant	Ecorces et Feuilles
Diurétique et eméto - cathartique	Ecorces de tronc et de racines
Nettoyage des plaies	Ecorce de tige et de feuilles
Stérilité des femmes	Ecorce de tige
<ul style="list-style-type: none"> - Palpitations cardiaques - Antalgiques , antispasmodique dans le traitement des rhumatismes , des coliques et des crises convulsives 	Racines
Vertige et névralgies intercostales	Rameau feuillé frais

DEUXIEME PARTIE :
TRAVAUX PERSONNELS

A . CONTROLE DE QUALITE DE LA MATIERE PREMIERE

Le sirop Balembo est un médicament ayant une autorisation de mise sur le marché au Mali . Ici , nous nous sommes intéressé au contrôle de qualité de la matière première , constitué par la poudre de fruits matures de la plante .

I. Techniques d' études

I.1 Caractères organoleptiques :

I.1.1 Test de l'odorat:

0,1mg de drogue est écrasé entre le pouce et l'index ou dans la paume de la main. Les constituants odoriférants libérés sont testés lentement et de manière répétée . En premier lieu, nous déterminons l'intensité de l'odeur par des paramètres qui sont : "Sans-faible-marquée-forte". Ensuite, nous déterminons le type d'odeur : "aromatique-fruitée-moisie-rance, etc.". Il est indispensable de pouvoir comparer directement l'odeur avec celle des substances connues(19) .

I.1.2 Test du goût:

5-10mg de drogue en poudre sont placés sur la langue et gardés en bouche 10-30 sec. Après avoir recraché l'échantillon, il faut se rincer la bouche (19).

I.1.3 Aspect :

La couleur, la forme et la dimension de la drogue sont considérées macroscopiquement.

La comparaison des couleurs permet un bon jugement puisque nos yeux sont particulièrement aptes à distinguer les teintes vertes et brunes.

Après avoir vérifié l'homogénéité de la drogue , nous examinons l'aspect de sa surface et de son contour (lisse brillant, laineux, vélu, pointillé, tranchant, dentelé, globuleux, etc.) Pour mieux caractériser la nature de la surface , une loupe à fort grossissement est très utile (par ex.: diamètre de 10mm, grossissant 6x) (19).

I.2 Poids moyen du fruit:

Pour déterminer le poids moyen du fruit nous prenons des lots de 100ml de fruits entiers secs et bien mondés.

Nous comptons à chaque fois le nombre de fruits/100ml et nous faisons la moyenne des poids .

nombre de fruits /100ml = X

Poids moyen de 100ml de fruits =Y

Poids moyen d'un fruit = Y/X

I.3 Eléments étrangers:

Les éléments étrangers sont:

- les parties de l'organe ou des organes dont dérive la drogue, autres que celles citées dans la définition et la description.

Pour déterminer les éléments étrangers, il faut prélever une poignée de fruits dans l'arrivage. Déceler les éléments étrangers à l'oeil nu ou l'aide d'une loupe (6x), les séparer, les peser sur au moins 10 échantillons.

I. 4 Caractères microscopiques

I.4.1. Montage des coupes

I.4.1.1. Colorant utilisé: carmino-vert-aluné de Mirande

* Formule:

Solution A

Alun de Potassium.....140g
Carmin.....40g
Eau distillée.....750cc

Solution B

vert d'iode.....1g
Eau distillée.....800cc

* Préparation:

Solution A : Dans une fiole conique de 1 litre, dissolvez 140 g d'alun de Potassium dans 750cc d'eau distillée.

Ajoutez 40g de carmin .

Portez à ébullition pendant 20 minutes .

Laissez refroidir la solution obtenue .

Solution B: Dans une fiole conique de 1 litre, dissolvez 1g de vert d'iode dans 800 cc d'eau distillée .

Mélangez les solutions A et B dans les proportions de 2 /3 de A pour 1/3 de B.

I. 4.1.2. Préparation des coupes

Les coupes transversales se font perpendiculairement à l'axe principal.

Inclusion: Incorporez l'échantillon dans un morceau de moelle de sureau préalablement fendu longitudinalement et partiellement évidé.

Effectuez des coupes aussi fines que possible à l'aide d'un rasoir(20).

Nettoyage : Plongez immédiatement les coupes dans de l'eau de Javel , laissez en contact au moins 10 minutes, en agitant de temps à temps .

Coloration: Plongez les coupes dans le colorant , laissez 3 minutes en contact .

Lavage: Effectuez 2 lavages à l'eau distillée .

Montage: Sur une lame porte -objet , versez une goutte de glycérine . Déposez doucement sur la glycérine la coupe nettoyée et colorée. Recouvrez à l'aide d'une lamelle en évitant la formation de bulles d'air.

Examen: Examinez la préparation au faible grossissement , puis au fort grossissement.

I. 4-2 Montage des poudres

I. 4.2.1 Colorant utilisé : Réactif universel ou réactif de Gazet du Chatelier.

* Formule:

Acide lactique pur.....	60g
Acide lactique saturé à froid de Soudan III et filtré...45g	
Sulfate d'aniline.....	1,10g
Iode bisublimé.....	0,10g
Iodure de Potassium.....	1 g
Alcool à 95°.....	10g
Acide chlorhydrique pur	6g
Eau distillée.....	80cc

* Préparation: Mélangez les deux acides lactiques dans une fiole conique de 250 cc. Faites dissoudre à part le sulfate d'aniline dans 70cc d'eau distillée chaude ; laissez refroidir. Mélangez cette solution à la solution acide. Faites dissoudre IK dans 10cc d'eau distillée ; ajoutez l'alcool puis l'iode; mélangez. Ajoutez 6cc d'HCl pur. Mélangez les différentes solutions et filtrez (20).

I. 4.2.2 Montage des poudres

Sur une lame porte-objet, versez une goutte de réactif. Incorporez - y une très petite quantité de poudre. Déposez une petite goutte de réactif sur une lamelle. Recouvrez la lame avec la lamelle en mettant en contact les 2 gouttes de réactif. Examinez au faible grossissement , puis au fort grossissement(20).

II Résultats

II. 1 Caractères organoleptiques

II.1.1 Test de l'odorat

L'odeur de la poudre de fruit de *Crossopteryx febrifuga* est nauséuse.

II.1.2 Test du goût

La poudre de fruit de *Crossopteryx febrifuga* a une saveur astringente, légèrement amère.

II.1.3 Aspect

La poudre de fruit de *Crossopteryx febrifuga* est de couleur brune.

II.2 Poids moyen du fruit

$$X = 160$$

$$Y = 33,692\text{g}$$

$$\frac{Y}{X} = 0,210\text{g}$$

Le poids moyen du fruit de *Crossopteryx febrifuga* est de 0,210 g .

II.3 Eléments étrangers

Les éléments étrangers dans les arrivages de fruits de *Crossopteryx febrifuga* sont essentiellement les pédoncules de fruits, quelques fois des cailloux. Les éléments étrangers sont < 4%.

II.4 Caractères microscopiques

Les éléments observés sont :

- Cuticule
- Cellules épidermiques
- Cellules parenchymateuses
- fragments d'épiderme
- Cristaux d'oxalate

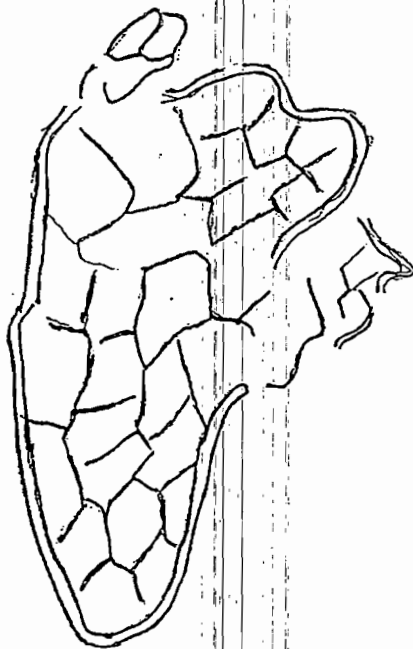
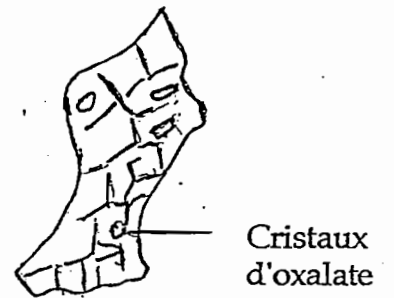
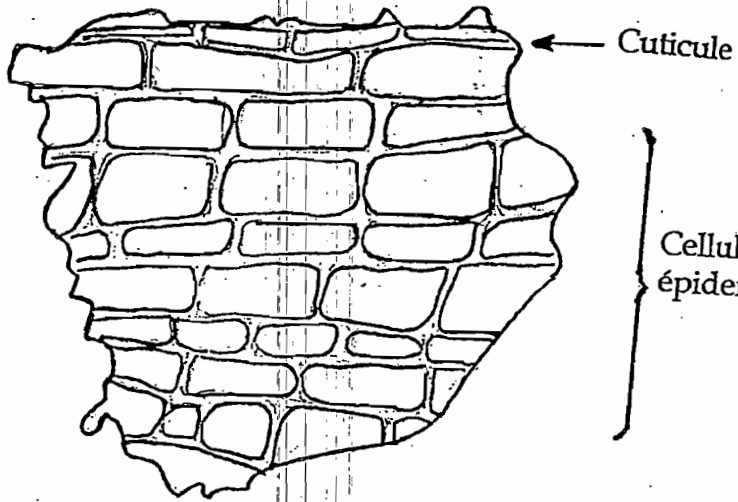
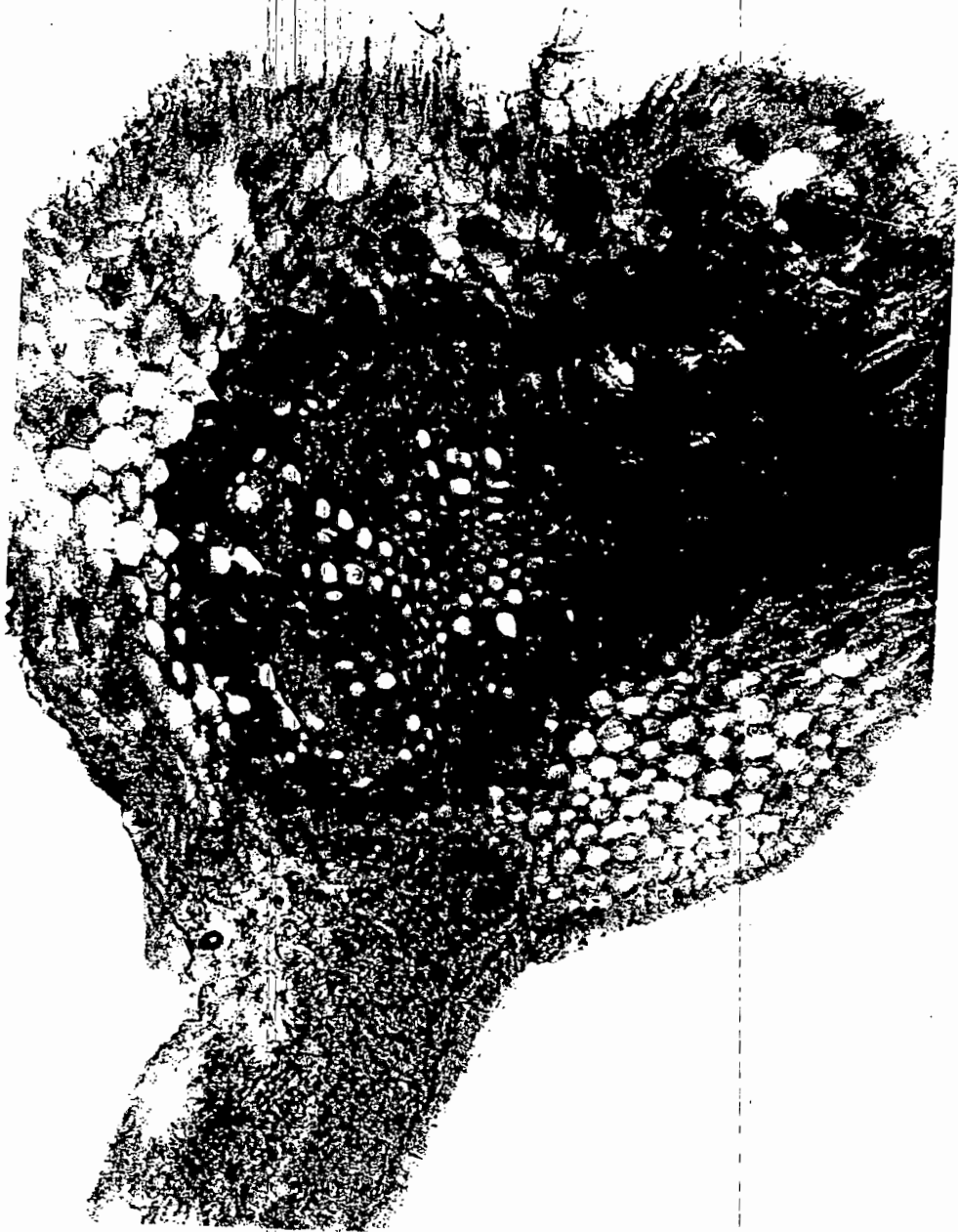


FIGURE N°4 : Observation microscopique de la poudre de fruits de *Crossopteryx febrifuga*



Coupe transversale de la feuille
de *Crossopteryx febrifuga*

PHOTO N° 2 : Observation microscopique d'une coupe de feuille de *Crossopteryx febrifuga*

III. Etude phytochimique de la drogue

III.1. Etudes chimiques préliminaires:

III.1.1 Détermination du taux d'humidité :

Pour la bonne conservation des drogues, la teneur en eau doit être inférieure à dix pour cent (10 %).

Pour le dosage de l'eau, nous avons utilisé deux méthodes :

- la méthode gravimétrique.
- la méthode volumétrique.

III.1.1.1 Méthode gravimétrique :

Elle consiste en la détermination de la perte de poids de la drogue par dessiccation à l'étuve à $100^{\circ} \pm 3^{\circ}C$

a . Principe :

Il consiste à chauffer jusqu'à dessiccation une prise d'essai de la poudre de drogue de poids déterminé dans un creuset en platine taré . Le creuset est ensuite pesé après refroidissement dans un dessiccateur renfermant un desséchant (Chlorure de Calcium ou Anhydride phosphorique) .

La différence de poids constitue la quantité d'eau contenue dans la prise d'essai .

b. Mode opératoire :

Nous avons utilisé cinq creusets de platine numérotés de 1 à 5 .

Les prises d'essai : P1 ; P2 ; P3 ; P4 et P5 sont mises dans les cinq creusets de platine secs

Les poids totaux sont évalués : P'1 ; P'2 ; P'3 ; P'4 et P'5 .

Les creusets contenant la poudre sont mis à l'étuve à $100^{\circ} \pm 3^{\circ}C$ pendant 24 heures.

Après, ils sont encore pesés et les poids P''1 ; P''2 ; P''3 ; P''4 et P''5 sont obtenus .

La perte de poids est obtenue en faisant une différence des différents poids (p'1-p''1; p'2-p''2 ; p'3 -p''3; p'4 -p''4; p'5 -p''5).

Cette différence de poids est la quantité d'eau contenue dans la poudre. Elle est évaluée pour 100g de poudre .

III.1.1.2. Méthode volumétrique:

a. Principe:

C'est le dosage de l'eau par entraînement azéotrope. L'eau est entraînée par distillation avec un solvant qui ne lui est pas miscible.

La réaction azéotrope se fait à une température d'ébullition constante.

Après condensation par réfrigération des vapeurs de l'azéotrope, l'eau se sépare et est mesurée en volume.

Les solvants utilisés peuvent être soit :

- le toluène (ébullition 110°)
- le benzène (point d'ébullition 80°, entraînement de l'eau lent)
- le xylène (mélange de 3 isomères, point d'ébullition 136°- 140°-, entraînement le plus rapide et le plus complet).

L'appareil (voir FIGURE N°5) est constitué d'un ballon de verre (A) relié par un tube de raccordement (B) à un tube cylindrique de condensation avec un tube collecteur gradué (E). Le réfrigérant (C) est placé sur le tube cylindrique (B). Le tube collecteur (E) est gradué en 0,1ml de telle façon que l'erreur de lecture ne dépasse pas 0,05ml. Comme source de chaleur, on utilise de préférence un chauffage électrique avec un contrôle à rhéostat ou un bain d'huile. La partie supérieure du ballon et le tube de raccordement peuvent être isolés par de l'amiante.

b. Mode opératoire:

Au cours de nos travaux, nous avons utilisé le toluène.

Nous avons procédé au nettoyage de l'appareil. Ensuite, nous avons introduit dans le ballon sec 150 ml de toluène (R) et 1ml d'eau distillée.

La distillation a duré une heure . Après refroidissement le volume d'eau est lu avec une précision de 0,05ml .

Nous avons ensuite introduit dans le ballon la prise d'essai (5g) . Nous avons chauffé doucement le ballon pendant 15mn . Lorsque le toluène a commencé à bouillir, nous avons d'abord distillé à la vitesse de 2 gouttes par seconde, puis nous avons augmenté la vitesse jusqu'à 4 gouttes /sec.

Nous avons continué la distillation 5 minutes puis arrêté le chauffage et laissé refroidir à la température ambiante .

Nous avons fait tomber les gouttelettes d'eau adhérant à la paroi du tube en le rinçant avec le toluène. Lorsque l'eau et le toluène se sont séparés, nous avons lu le volume d'eau et nous avons calculé en pourcentage la teneur en eau de la substance à examiner selon la formule :

$$\frac{n'-n}{P} \times 100$$

n = nombre de ml d'eau obtenus dans la 1ère distillation

n' = nombre total de ml d'eau obtenus dans les 2 distillations

p = Poids en g de la prise d'essai de la substance à examiner

Substances extractibles par l'eau (SE)

1g + 20 ml d'eau .

Décoction 15 minutes .

Laisser refroidir 20 minutes .

Filtrer .

Peser un ballon d'évaporation à vide.

= n (Capsule vide) .

Mettre le filtrat dans ce ballon d'évaporation (capsule vide) .

Ajuster le filtrat à 20 ml avec H₂O distillée .

Evaporer à sec .

Peser le ballon (capsule) = n ' .

$$SE = \frac{n' - n}{1} \times 100$$

$$SE = 0,0963 \times 100$$

$$SE = 9,63g$$

Dosage de l'eau par entraînement azéotrope

Prise d'essai (PE) = 5g

Volume toluène = 100mg

Volume eau distillée = 1ml (V₀)

VT = Volume Total

VT = V₀ + Volume d'eau contenue dans la drogue

Durée de marche = 3heures

1 heure pour bouillir l'eau contenue dans le toluène (1ml) (V₀)

1heure de repos (refroidissement) du dispositif

1heure pour faire bouillir la drogue elle même.

$$\% \text{d'EaudanslaDroque} = \frac{VT - V_0}{PE} \times 100$$

$$\% H_2O = \frac{1,22 - 0,8}{5} \times 100$$

$$H_2O = 8,4\%$$

Matériel:

- Etuve 110°C
- Pince métallique
- Spatule métallique
- Verres de montre (n° 1,2,3,4,5)
- Dessiccateur
- Balance "Sauteur" (balance analytique de précision)

Méthode gravimétrique:

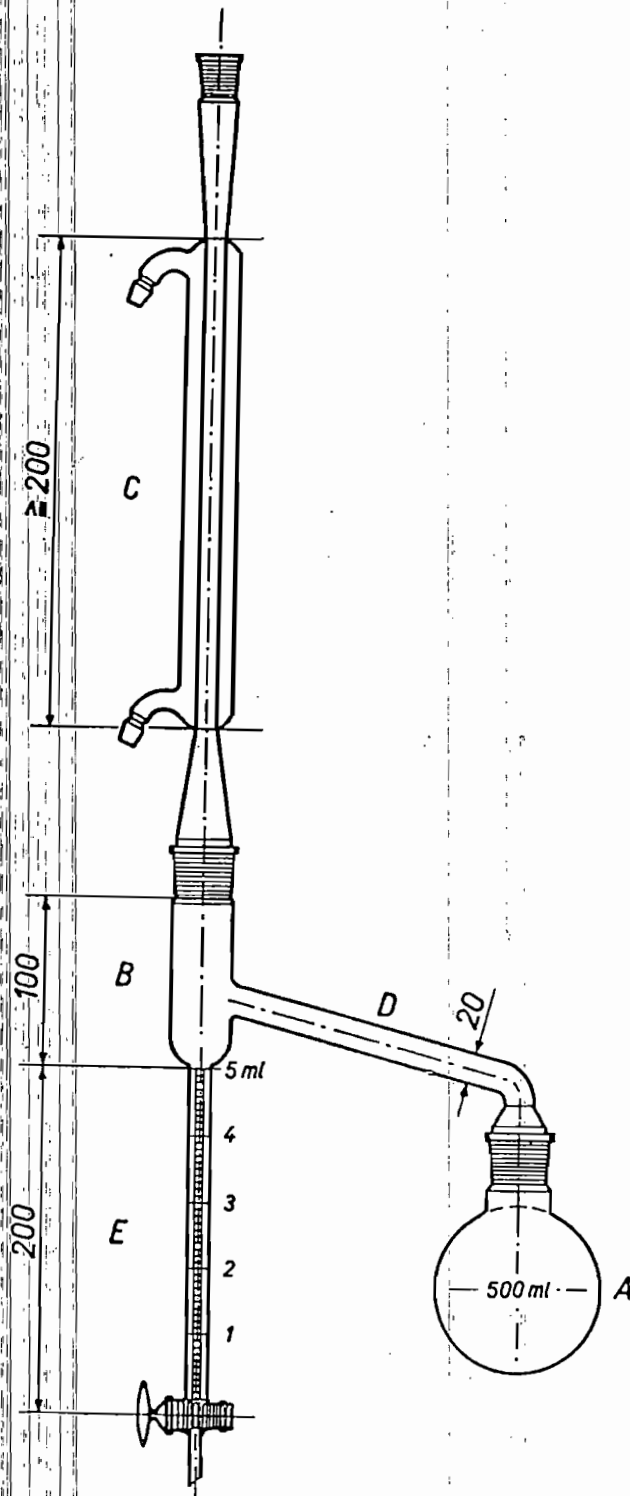


FIGURE N° 5: Appareil pour le dosage de l'eau par entraînement azéotropique (21)
(Dimensions en mm)

TABLEAU N° 3 : % Eau

Nom Scientifique : <i>Crossopteryx febrifuga</i> Nom Bambara : Balembo Indication: Toux rebelle résultats					Drogue Tableau
TARE	MT avant Etuve	MT après Étuve	M. drogue Essai	Masse Eau	% Eau
12,9190g	15,5862g	15,3302g	2,6672g	0,2560g	9,59%
12,7962g	14,9112g	14,7133g	2,1150g	0,1979g	9,35%
14,5410g	17,2367g	16,9871g	2,6957g	0,2496g	9,25%
12,9108g	15,4098g	15,1828g	2,4990g	0,2270g	9,08%
14,0990g	16,0560g	15,8790g	1,9570g	0,1770g	9,04%

n = 89,1369g

n' = 89,2332g

Masse drogue Essai = MT avant Etuve - Tare

Masse Eau = MT avant Etuve - MT après Etuve (MT = Masse Totale)

$$\% \text{Eau} = \frac{\text{MasseEau}}{\text{MasseDrogueEssai}} \times 100$$

Le % de l'eau est : $X = \frac{9,59\% + 9,35\% + 9,25\% + 9,08\% + 9,04\%}{5}$

X=9,26%

III .1.2 Détermination du taux de cendres (22)

III .1.2.1 Cendres totales

a. Principe:

Le principe consiste à incinérer la poudre jusqu'à obtention de cendres blanches.

b. Mode opératoire:

Dans un creuset de quartz à fond plat (70 mm de diamètre et 15 mm de hauteur) préalablement calciné au rouge, refroidi et taré, nous avons introduit une prise d'essai de 1 à 5g exactement pesée de drogue concassée ou pulvérisée. Nous avons incinéré doucement, puis jusqu'au rouge sans dépasser 800°C au four à moufle ou autre source de chaleur. Pour éviter que les drogues végétales ligneuses ne forment un charbon difficilement combustible, avoir soin d'interrompre la calcination, de laisser refroidir, d'humecter d'eau distillée et de reprendre l'incinération d'abord très doucement pour éviter les projections. Après disparition de toutes particules noires, nous avons laissé refroidir dans un dessiccateur et nous l'avons pesé(21).

NB:

La teneur en cendres totales est déterminé à partir de la poudre ayant servie au dosage de l'eau. Cette poudre est incinérée puis calcinée dans une capsule de quartz jusqu'à obtention de cendres blanches.

III .1.2.2 Cendres Sulfuriques:

a. Principe:

Elles résultent de la calcination au contact de l'air après attaque par l'acide sulfurique.

b. Mode opératoire:

Un creuset de silice ou de platine de forme basse est porté au rouge pendant 10 mn. Nous avons laissé refroidir le creuset dans un dessiccateur et nous l'avons taré. La prise d'essai (2 à 3g) est exactement pesée et placée dans celui-ci. Nous l'avons mouillé avec une quantité suffisante d'acide sulfurique concentré préalablement dilué dans un volume égal d'eau.

Nous avons chauffé à l'étuve à 100°C jusqu'à évaporation à sec. Puis à feu nu d'abord avec précaution puis jusqu'au rouge sans excéder 800°C. Nous avons maintenu la calcination jusqu'à disparition des particules noires, nous avons laissé refroidir, nous avons ajouté au résidu 5 gouttes d'acide sulfurique dilué au demi. Puis nous avons évaporé et nous avons calciné comme précédemment jusqu'à poids constant après refroidissement dans le dessiccateur. Nous avons calculé le taux des cendres sulfuriques en les rapportant à 100g de substances(21).

III .1.2.3 Cendres Insolubles dans l'acide chlorhydrique:

a. Principe:

Les cendres insolubles dans l' HCl à 10% sont déterminées sur les cendres totales .

b. Mode Opérateur:

Nous avons ajouté aux cendres totales 20 ml d'acide chlorhydrique à 10 %, puis nous avons chauffé dans une fiole conique pendant quelques minutes (15 mn) au bain marie. Nous avons filtré sur un filtre sans cendre et nous avons lavé le résidu insoluble à l'eau très chaude, puis nous avons incinéré le filtre séché et le résidu insoluble jusqu'à poids Constant . Nous avons laissé refroidir et nous avons pesé.

Ce dosage est prescrit dans différentes pharmacopées qui fixent pour plusieurs drogues la teneur maximale autorisée. En effet le résidu est constitué de silice (sable qui peut souiller les drogues mal lavées et mal triées)(22).

TABLEAU N°4 : % cendres totales

Nom Scientifique : <i>Crossopteryx febrifuga</i>			Drogue		
Nom Bambara : Balembo			Tableau résultats		
Indication : Toux rebelle					
Tare	MT avant Calcination	MT après Calcination	Masse drogue Essai	Masse Cendres	% Cendres
24,2837g	26,7103g	24,4065g	2,4266g	0,1228g	5,06%
20,6352g	22,5617g	20,7375g	1,9265g	0,1023g	5,31%
17,2069g	19,6546g	17,3202g	2,4477g	0,1133g	4,62%
17,6132g	19,8777g	17,7164g	2,2645g	0,1032g	4,55%
16,9480g	18,6570g	17,0362g	1,7090g	0,0882g	5,16%

% cendres sulfuriques H ₂ SO ₄ 50%					
28,9505g	35,7913g	29,3204g	6,8408g	0,3699g	5,40%
% cendres insolubles dans HCl 10%					
28,9459g	30,0462g	29,0910g	1,1003g	0,1451g	13,18%

Masse drogue Essai = MT avant Calcination - Tare

A = % cendres totales

A = 4,94%

B = % cendres insolubles dans HCl

B = 13,18%

C = % cendres sulfuriques

C = 5,40%

TABLEAU N° 5 : Récapitulatif des pourcentages en eau et en cendres

		Teneurs
Eau	Méthode gravimétrique	9,26%
	Méthode volumétrique	8,40%
Cendres totales		4,94%
Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique 10 %		13,18%
Cendres sulfuriques		5,40%

III .2. Extractions (22)

III. 2.1 Extractions par l'alcool

III. 2.1.1 par l'alcool éthylique

Nous avons pesé 2g de la drogue apprêtée dans un filtre cylindrique d'extraction en papier sec dont la tare a été faite et placé dans un récipient de pesée en verre à bouchon, dans un récipient de réception, mis 0,2g d'hydroxyde de sodium. Nous avons procédé à l'extraction de la drogue à l'aide d'alcool dans un appareil à extraction continue pendant 5 heures. Nous avons séché le résidu insoluble à 100°C pendant 30 minutes et pesé.

Nous avons déterminé le taux d'humidité dans la drogue à l'aide de la méthode de distillation avec le toluène (méthode azéotropique) .
Le pourcentage d'humidité est calculé en appliquant la formule :

$$\frac{100(n1 - n)}{P}$$

P = poids en grammes de la prise d'essai de substance à examiner.

n = nombre de millilitres d'eau obtenus dans la 1ère distillation.

n 1 = nombre total de millilitres d'eau obtenus dans les deux distillations

Poids cartouche = 2,7g

Prise d'essai = 21,5g

Début Extraction = 16h

Fin Extraction = 9h le lendemain

n = Poids capsule = 98, 0858g

n' = Poids capsule + Extrait évaporé à sec = 93,2099g

Substances extractibles par l'alcool :

Couleur de la solution = Rouge brique

$$\frac{n' - n}{10} \times 100 = 1,2g$$

III . 2.1.2 Par l'alcool dilué

Nous avons fait macérer dans un ballon approprié, contenant approximativement 70 ml d'alcool dilué, 2g de la drogue pesée avec précision. Ensuite, nous avons agité le mélange régulièrement pendant 8 heures à 30 mn d'intervalle, et laisser reposer sans agiter pendant 16 heures - Puis nous avons filtré et rincé le ballon et le résidu à l'aide de petites portions d'alcool dilué, en faisant passer les liquides de lavage sur le filtre jusqu'à ce que le volume du filtrat soit de 100 ml.

Nous avons évaporé à sec au bain-marie, dans un récipient approprié dont la tare a été faite, une portion aliquote de 50 ml du filtrat et séché à poids constant à 110°C. Nous avons calculé le pourcentage d' extrait (21).

a) alcool 60 pour cent

Prise d'essai = 2g

Agitation : 11h 30 mn à 14h 30 mn

Macération : de 14h 30 mn au lendemain matin

Poids capsule n = 96,0858g

n' = 98,1111g

Substances extractibles par l'alcool 60%

$$\frac{n'-n}{10} \times 100 = 0,23g$$

Couleur de la Solution : brun - orangé

b) alcool 30 pour cent

Prise d'essai = 2g

n = 74,9663g

n' = 74,9741g

Substances extractibles par l'alcool 30%

$$\frac{n'-n}{10} \times 100 = 0,22g$$

couleur de la solution = orange.

III. 2.2 Extraction par l'éther éthylique

Dans un appareil à extraction continue, nous avons épuisé par l'éther éthylique, pendant 20 heures, environ 2g de la drogue séchée .

Nous avons ensuite transféré la portion étherée dans un récipient en porcelaine préalablement pesé .

Le poids de l'extrait, après séchage dans un dessiccateur et puis à 110°C jusqu'à obtenir un poids constant, représente la portion non volatile de l'extrait(21).

n = 98,0858g

n ' = 98,1185g

prise d'essai = 10g

poids cartouche = 2,6g

Substances extractibles par l'éther éthylique

$$\frac{n'-n}{10} \times 100 = 0,32g$$

Couleur de la solution : Jaune clair.

III.3 Chromatographie sur couche mince :

III.3.1 Extraction:

Nous avons opéré par percolation .

Mode opératoire:

La poudre de fruits *Crossopteryx febrifuga* est humectée avec de l'eau . La drogue ainsi mouillée est transférée dans une ampoule à décanter muni d'un coton pour la filtration. Nous avons ajouté de l'eau jusqu'à dépasser le niveau supérieur de la poudre de 1cm. Après 10heures de macération, nous avons soutiré l'extrait aqueux .

III. 3.2 Séparation:

Nous avons effectué une séparation liquide- liquide dans une ampoule à décanter. L'extrait aqueux (500ml) est agité 3fois avec un volume égal de chloroforme. Les phases chloroformiques sont réunies puis concentrées par évaporation à faible température (40° C) sous vide (Rotavapor) jusqu'au volume de 50ml (solution C). La phase aqueuse résiduelle est épuisée de la même façon par le n-butanol. Les solutions butanoliques sont réunies . Le mélange est concentré jusqu'au volume de 50ml (solution B)

III. 3.3 Chromatographie sur couche mince de contrôle :

Les solutions C et B sont soumises à la chromatographie sur couche mince (CCM) .

III. 3.3. 1 CCM de la solution C :

Supports : plaques de silice GF 254

Solvants :

Solvant 1 :chloroforme

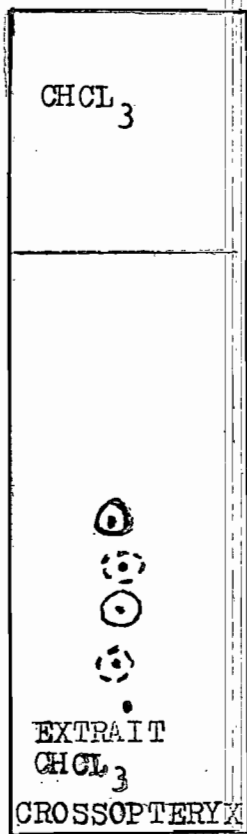
Solvant 2 :chloroforme-éthanol / 8 - 2 / V - V

Dans le solvant 1, l'extrait chloroformique montre à l' UV à 336nm un composé de fluorescence bleu foncé de $R_f = 0,27$ et un composé de fluorescence bleu clair de $R_f = 0,15$; deux composés citroborique positif de $R_f = 0,20$ et $0,06$ sont décelés après pulvérisation de ce réactif et chauffage du chromatogramme à 110°C pendant 15mn .

Dans le solvant 2, l'extrait chloroformique montre un composé de fluorescence bleu foncé de $R_f = 0,53$, un composé de fluorescence bleu clair de $R_f = 0,40$ et deux composés citroborique positif de $R_f = 0,47$ et $0,31$.

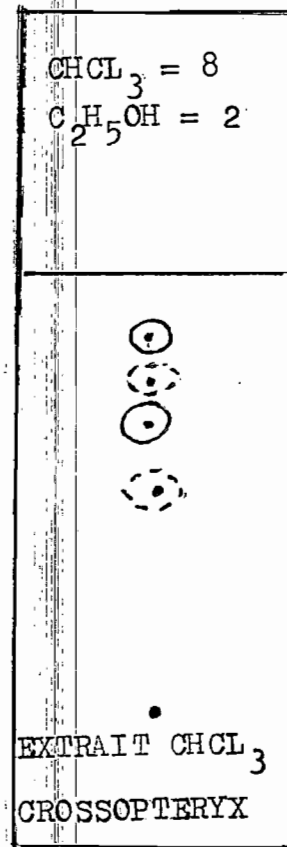
$$R_f = \frac{\text{Distance du point milieu du composé au point de départ}}{\text{Distance du front du solvant au point de départ}}$$

Chromatogramme 1, 2 : CCM de la fraction chloroformique de l'extrait aqueux de la poudre de fruits de *Crossopteryx febrifuga*



Chromatogramme 1

Rf1 = 0,27
Rf2 = 0,20
Rf3 = 0,15
Rf4 = 0,06



Chromatogramme 2

Rf1 = 0,53
Rf2 = 0,47
Rf3 = 0,40
Rf4 = 0,31

III. 3.3.2 CCM de la solution B

Supports : plaques de silice GF254

Solvants

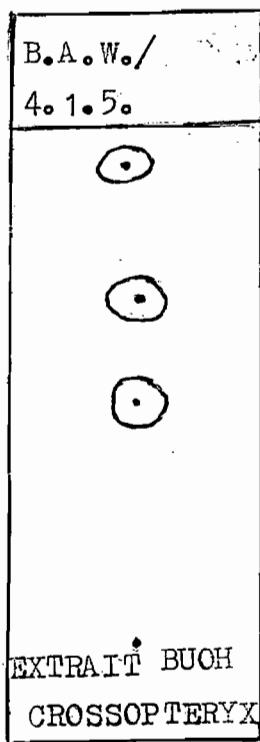
Solvant1 : B.A.W/4- 1 - 5/ V- V phase supérieure

Solvant2 : chloroforme - ethanol / 8 - 2/ V- V

Dans le solvant1 l'extrait butanolique (BuOH) présente 3spots citroborique positif de $R_f = 0,77$; $0,55$; $0,39$.

Dans le solvant2, nous avons retenu un composé fluorescent bleu de $R_f = 0,69$ à l'UV 366 nm et un composé citriborique positif de $R_f = 0,34$.

Chromatogrammes3 et 4 : CCM des constituants de la fraction butanolique de l'extrait aqueux de poudre de fruits de *Crossopteryx febrifuga*.



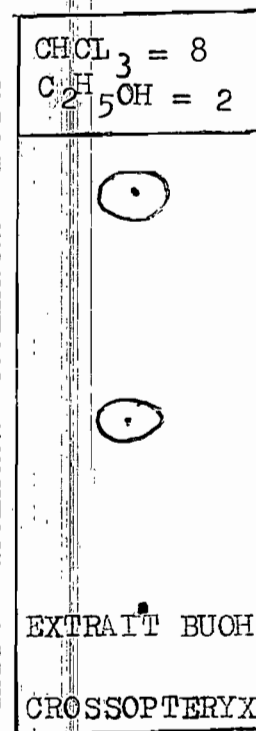
○ à 366 nm

Chromatogramme3

$R_{f1} = 0,77$

$R_{f2} = 0,55$

$R_{f3} = 0,39$



Chromatogramme 4

$R_{f1} = 0,69$

$R_{f2} = 0,34$

Conclusion :

Les spots qui apparaissent jaunes après pulvérisation du réactif citroborique et chauffage à l'étuve à 110°C pendant 10mn sont des flavonoïdes. Ces composés avec la valeur de leur Rf sont des marqueurs de la poudre de fruits de *Crossopteryx febrifuga*.

B . ENQUETE :

I. Organisation de l'enquête :

Nous avons relevé dans un premier temps dans le Vidal 1993 et dans le dictionnaire Européen des médicaments la liste des antitussifs.

Ensuite nous n'avons retenu que les antitussifs commercialisés officiellement au Mali en nous référant au cahier des barèmes de la Pharmacie Populaire du Mali (P.P.M).

L'enquête a été initialement prévue sur l'année 1993 ; nous l'avons menée le deuxième semestre 1993. Cette limitation du temps est dû au fait que le DMT vendait directement ses sirops aux officines sans documents comptables dignes exploitables . Cela a continué jusqu'en Juin 1993.

Avec des lettres adressées aux grossistes, nous nous sommes présentés à Malipharm Laborex, Africa Lab et à la P.P.M pour consulter les documents comptables d'entrée et de sortie des médicaments ainsi que les prix de cession et les prix publics.

Nous nous sommes ensuite rendus au niveau d'une vingtaine d'officines de pharmacie et de Cinq C.S.COM au niveau du district de Bamako avec des lettres d'introduction du chef du DMT pour y effectuer le même travail que chez les grossistes.

Les officines et les C.S.COM ont été choisis au hasard. Cependant, nous avons tenu compte de la période concernée par l'enquête à savoir le second semestre 1993. Les officines et les C.S.COM ouverts après le mois de Juillet 1993 n'ont pas été pris en compte.

Enfin, nous avons relevé la quantité de sirop Balembo produite à la même période par le D.M.T ainsi que la quantité commercialisée par le groupement d'intérêt économique de pharmaciens dénommée " DAMSA ".

II - RESULTATS DE L'ENQUETE :

Les résultats de l'enquête sont classés dans les tableaux suivants :

TABLEAU N°6 : Quantités de flacons de sirops commandées par les officines.

TABLEAU N°7 : Quantités de flacons de sirops commandées et cédées par les grossistes.

TABLEAU N°8 : Prix moyen des sirops.

TABLEAU N°9 : Quantités de sirops commandées par les CSCOM.

TABLEAU N°10 : Quantités de flacons de Balembo produites et cédées par le DMT.

TABLEAU N° 6 : Quantités de flacons de sirops commandés par les officines

SPECIALITES	Officine 1	Off 2	Off 3	Off 4	Off 5	Off 6	Off 7	Off 8	Off 9	Off 10	Off 11	Off 12	Off 13	Off 14	Off 15	Off 16
1. Becantex adulte	16	0	3	7	11	0	6	0	24	0	0	0	3	0	8	30
enfant	6	7	2	7	5	15	4	3	0	0	6	0	0	0	12	8
2. Benylin	0	4	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
3. Bronchalène adulte	22	19	12	5	16	3	10	0	14	5	4	0	6	3	6	0
enfant	9	17	28	12	18	5	10	0	31	16	5	3	3	3	8	39
nourrisson	8	36	34	24	11	18	25	16	25	45	11	3	3	6	13	24
4. Eucalyptine	17	23	11	17	6	8	12	2	17	0	6	2	11	5	11	30
5. Euphon	10	18	9	5	2	6	4	0	9	2	7	2	0	2	8	11
6. Néo-codion adulte	63	41	48	17	45	9	69	12	42	60	10	14	21	18	18	6
enfant	53	42	53	15	49	16	58	18	23	30	10	16	19	33	23	22
nourrisso	68	55	91	13	75	29	75	34	71	75	12	23	36	54	17	22
7. Denoral adulte	22	37	19	67	33	36	27	5	38	30	10	10	17	11	22	38
enfant	15	50	41	60	35	39	30	0	25	50	10	16	39	30	20	13
8. Theralène adulte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
enfant	7	6	35	0	14	27	0	0	7	0	2	2	0	0	2	3
nourrisson	0	0	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Theralène adulte	30	73	36	12	26	12	10	0	40	40	15	7	15	14	13	5
Pectoral nourrisson	31	53	0	27	40	37	20	0	53	110	13	18	23	18	7	7
10. Hexapneumine adulte	0	0	0	0	0	0	0	7	13	0	0	0	2	0	0	2
enfant	1	0	2	2	0	7	0	18	17	0	2	0	11	0	0	10
nourris	6	9	0	0	0	3	0	0	35	0	2	0	8	0	2	6
11. Trophires adulte	1	4	0	0	6	0	3	0	3	0	0	0	2	0	0	5
enfant	0	6	0	0	0	3	0	0	8	0	0	0	0	0	0	13
12. Paxeladine	14	47	36	27	48	3	19	11	45	10	8	27	31	25	69	26
13. Paxeladine noctée	6	0	0	0	0	0	0	4	10	0	0	0	0	3	0	0
14. Polaramine Pectoral	4	17	35	0	9	0	0	0	10	0	2	0	3	0	2	0
15. Rhinathiol adulte	50	128	59	5	82	41	0	0	68	65	18	17	30	14	49	23
enfant	50	105	44	7	117	8	142	4	38	40	16	24	23	13	89	85
16. Rhinathiol Prométhazine	14	20	8	12	18	16	0	4	8	17	3	9	0	0	16	0
17. Toplexil	96	187	110	350	143	113	85	17	88	100	30	39	57	51	56	61
18. Netux	0	0	0	0	2	1	5	0	4	0	0	0	8	0	2	0
19. Gerrose	14	8	13	0	0	3	0	0	5	0	0	3	3	0	0	9
20. Humex adulte	25	58	20	100	58	34	23	10	6	5	4	4	30	9	21	23
enfant	4	12	3	2	6	10	3	5	2	0	5	2	2	3	2	8
21. Pulmosérum Concentré	16	42	19	0	25	12	10	3	65	41	7	10	8	8	17	15
22. Passedyl	60	67	50	40	0	35	33	19	28	50	17	19	51	10	134	13
23. Terpone	100	219	70	160	235	15	53	0	115	10	37	50	145	85	135	106
24. Balembo adulte	25	65	0	20	0	0	0	10	30	10	20	0	0	0	25	0
enfant	95	110	0	20	20	0	0	20	40	120	10	0	0	0	45	0
25. Bexol adulte	0	6	3	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	7
enfant	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0

Spécialités	D.C.I	Présentation		Qtés	Commandées	Qtés	Cédées
		enfant	adulte				
1. Bécanex		enfant 180ml	adulte 180ml	120			
2. Benylin		enfant 180ml	adulte 180ml	320			
3. Bronchaliène		enfant 125ml	adulte 125ml	120			
4. Denoral		enfant 150ml	adulte 150ml	810			
5. Eucalyptine		enfant 150ml	adulte 150ml	1050			
6. Euphon		enfant 150ml	adulte 150ml	4450			
7. Gemose		flacon de 250 ml	flacon de 150ml	2050			
8. Hexapneumine		Gouttes	adulte 30ml	0			
9. Humex		nourrison 100ml	adulte 200ml	100			
10. Netux		nourrison 100ml	adulte 200ml	40			
11. Neo-codion		Pholcodine	Phényltoxamine	80			
12. Passedyl		acide ascorbique	de codéine, bromure	0			
		camphosulfonate	de codéine, bromure	1540			
		adulte	adulte	0			
		enfant	enfant	0			
		Suspension	Suspension	0			
		buvable 90ml	buvable 90ml	0			
		adulte	adulte	0			
		enfant	enfant	0			
		125ml	180ml	560			
		nourrison	nourrison	0			
		0	0	1937			
		0	0	50			
		0	0	1313			
		0	0	190			
		152	152	267			
		349	349	449			
		2033	2033	3745			
		811	811	729			

LABOREX

TABLEAU N° 8 : Prix moyen des sirops

SPECIALITES		PRIX CESSION EN FCFA	PRIX PUBLIC EN FCFA
1. Trophires simple	adulte	916	1160
	enfant	711	900
2. Paxeladine		1109	1405
3. Paxeladine noctée		1109	1405
4. Polaramine pectoral		876	1110
5. Rhinathiol	adulte	1058	1340
	enfant	948	1200
6. Rhinathiol promethazine		687	870
7. Topexil		1102	1395
8. Netux		853	1080
9. Germose		474	600
10. Humex	adulte	1311	1660
	enfant	1034	1310
11. Pulmosérum concentré		1090	1380
12. Passedyl		1034	1310
13. Terpone		948	1200
14. Balembo	adulte	378	530
	enfant	338	450
15. Bexol		1185	1500
16. Néo-codion	adulte	959	1215
	enfant	786	995
	nourrisson	714	905
17. Denoral	adulte	801	1015
	enfant	703	890
18. Bécantex	adulte	726	920
	enfant	659	835
19. Euphon		1034	1310
20. Eucalyptine		797	1010
21. Benylin		999	1265
22. Bronchalène	adulte	1192	1510
	enfant	1054	1335
	nourrisson	924	1170
23. Hexapneumine	adulte	1098	1390
	enfant	896	1135
	nourrisson	647	820

TABLEAU N° 9 : Quantités de sirops commandées par les CSCOM

DCI	Présentation	ASACOBOUL	ASACOBABA	ASACOMA	ASACOBABA	ASACODA
Diphénidramine	Flacon de 100 ml	0	1000 flacons	0	0	0
Noscapine	Flacon de 100 ml	0	5000 flacons	0	0	0

TABLEAU N° 10 : Quantités de flacons de Balembo produites et cédées par le DMT

Produit	Présentation	Quantités produites	Quantités cédées	Prix cession en FCFA	Prix public en FCFA
BALEMBO	adulte flacon de 100 ml	4000	2267	378	530
	enfant flacon de 100 ml	6000	5195	330	450

III Commentaire et discussion

Les grossistes cèdent leurs médicaments avec des marges bénéficiaires suivantes:

- PPM: 20% (avant dévaluation)
- Africa Lab: 22,5% (avant dévaluation)
- Laborex: 20% (avant dévaluation)
- Malipharm: 22% (avant dévaluation)
- DMT : 28,70 % (avant dévaluation)

Calcul du Prix Public (P.P)

Le prix public est calculé à partir de la formule suivante:

prix cession = prix public - (X %) (prix public)

PC = PP - (X %) (PP)

$$d' ou PP = \frac{100XPC}{100 - X}$$

X % : marges bénéficiaires

PC : prix cession

PP : prix public

Le flacon de sirop Balembo est le moins cher sur le marché avec 530F CFA pour la forme adulte et 450F CFA pour la forme enfant.

Le flacon de sirop Humex adulte est le plus cher avec 1660F CFA.

Durant le second semestre 1993, le maximum de flacons de sirops commandés par les 20 officines est obtenu par le sirop Toplexil avec 350 flacons; suivi du Rhinathiol, 269 flacons; du Neo-codion, 202 flacons; du Balembo, 185 flacons.

Le minimum de flacons de sirops commandés est obtenu au niveau des officines par le sirop Benylin.

Certains facteurs peuvent influencer la vente des médicaments . Il est important de les souligner

pour montrer que notre étude n'est pas exhaustive .

Ce sont :

- les prescripteurs pour la prescription des médicaments
- la prevalence ou l'incidence de toux au cours de l'année
- les délégués médicaux pour la promotion des médicaments

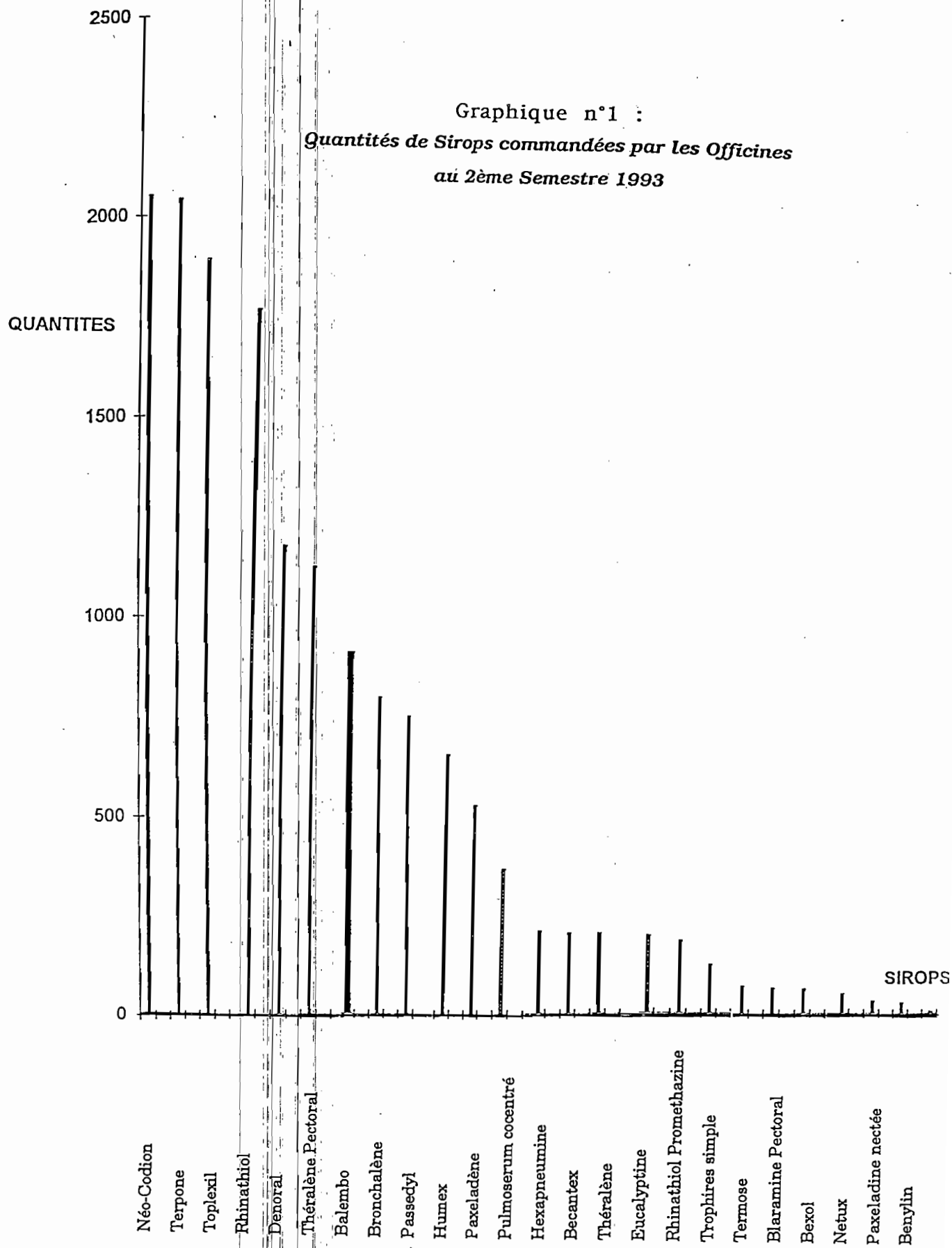
Au niveau des CSCOM, seul l'ASACOBABA a fait des commandes de sirops DCI pendant le deuxième semestre 1993.

Le chiffre zéro dans les tableaux signifie que durant la période concernée par notre enquête, il n'y a eu ni commande ni cession de produits.

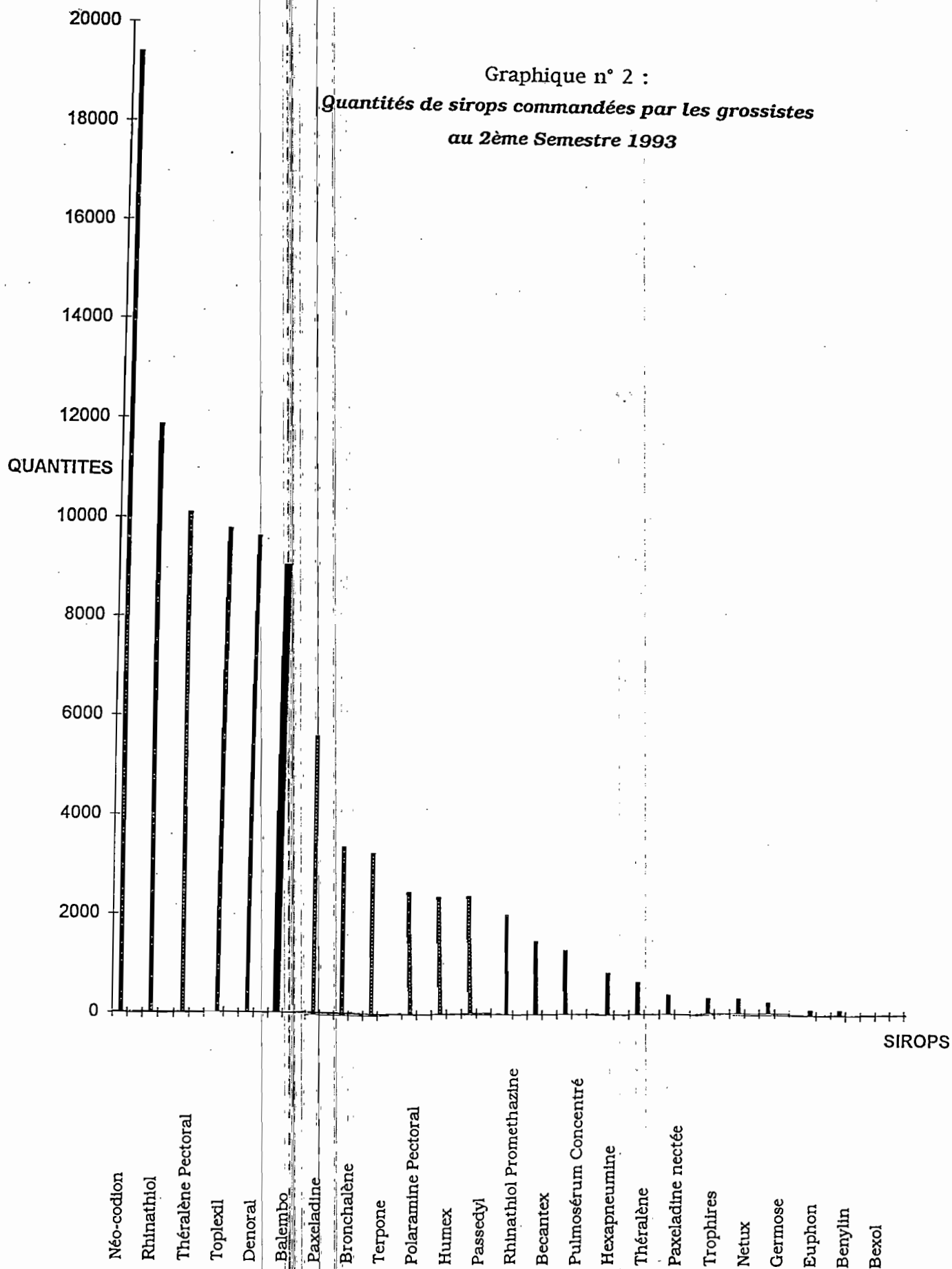
Les produits ne sont pas commandés s'il existe un stock disponible ou s'ils sont en rupture.

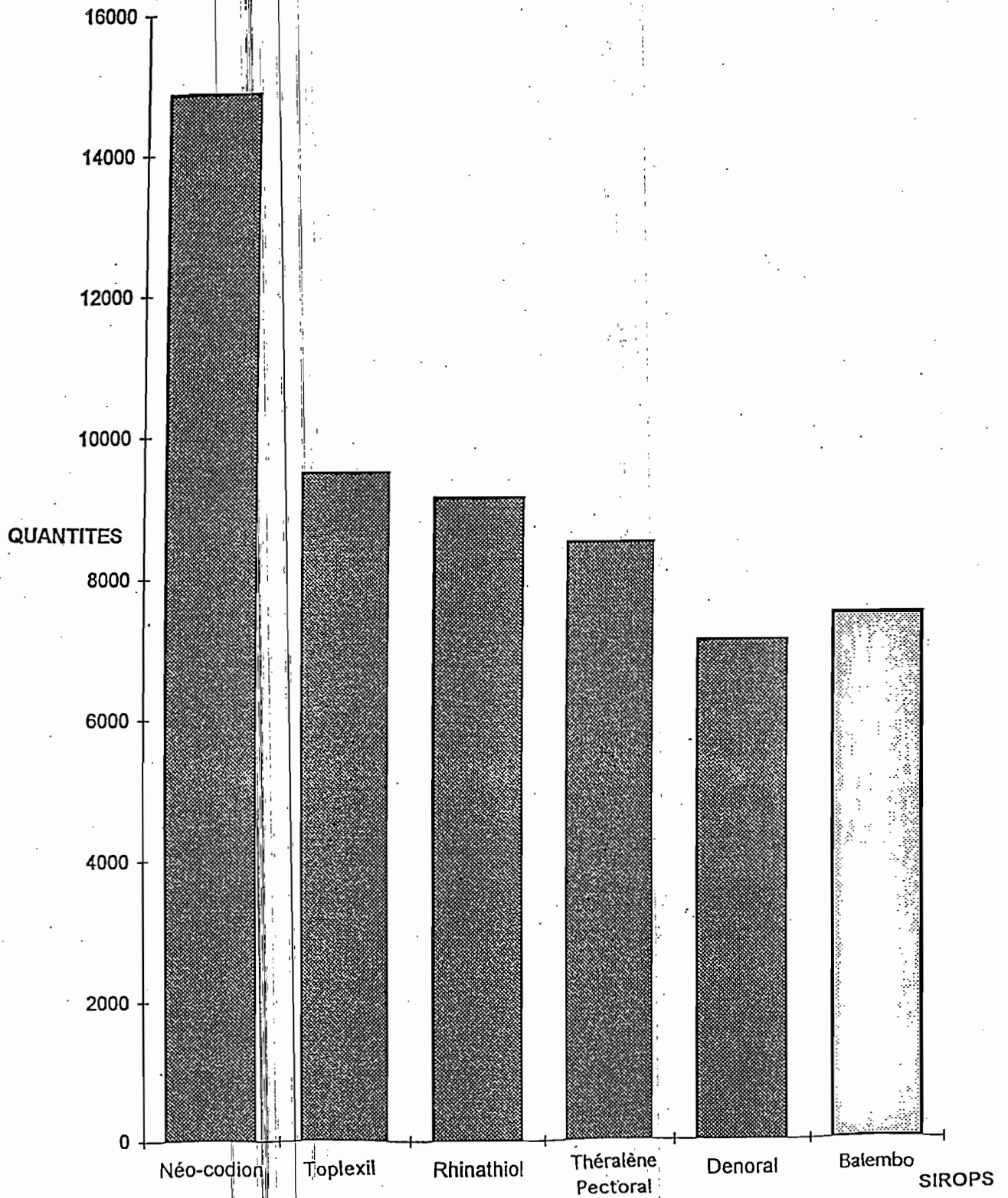
Pour mieux commenter les résultats de notre enquête, nous les avons représentés sous forme de graphiques.

Graphique n°1 :
Quantités de Sirops commandées par les Officines
au 2ème Semestre 1993



Graphique n° 2 :
Quantités de sirops commandées par les grossistes
au 2ème Semestre 1993

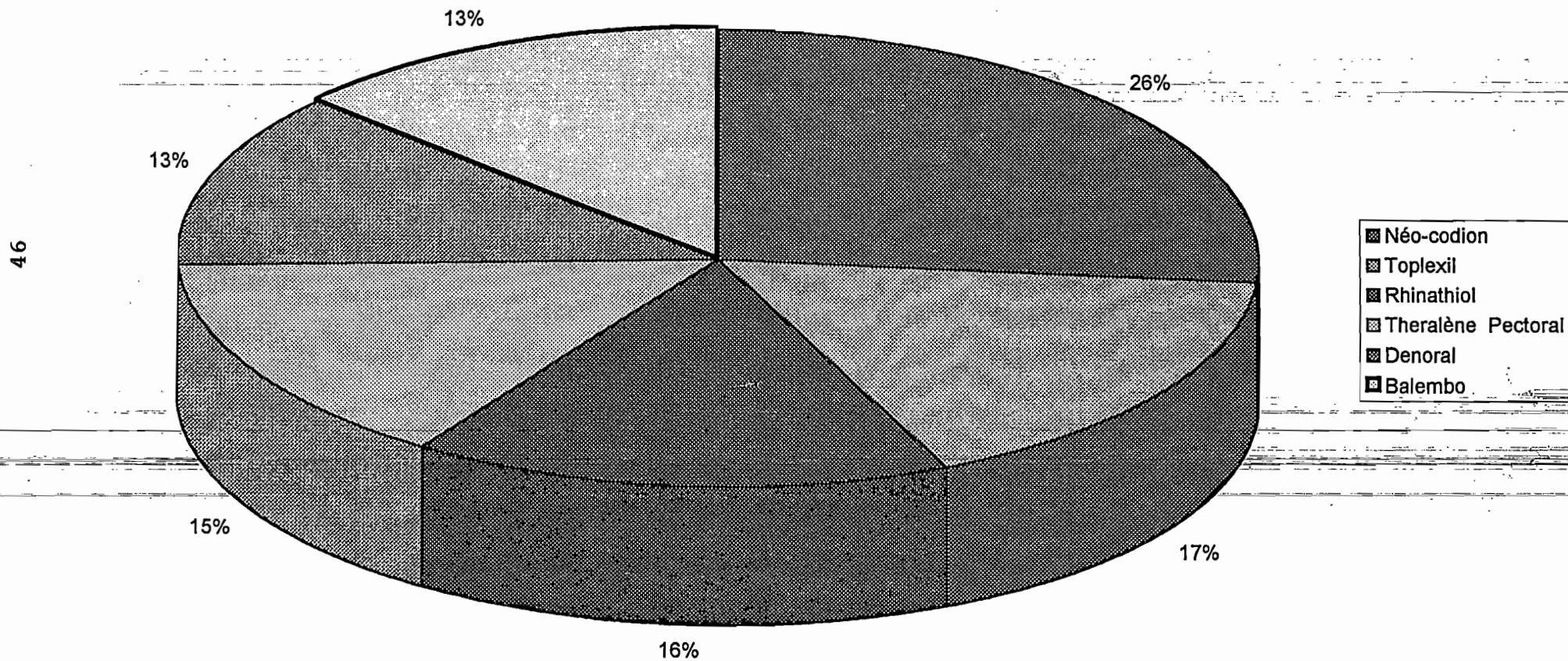


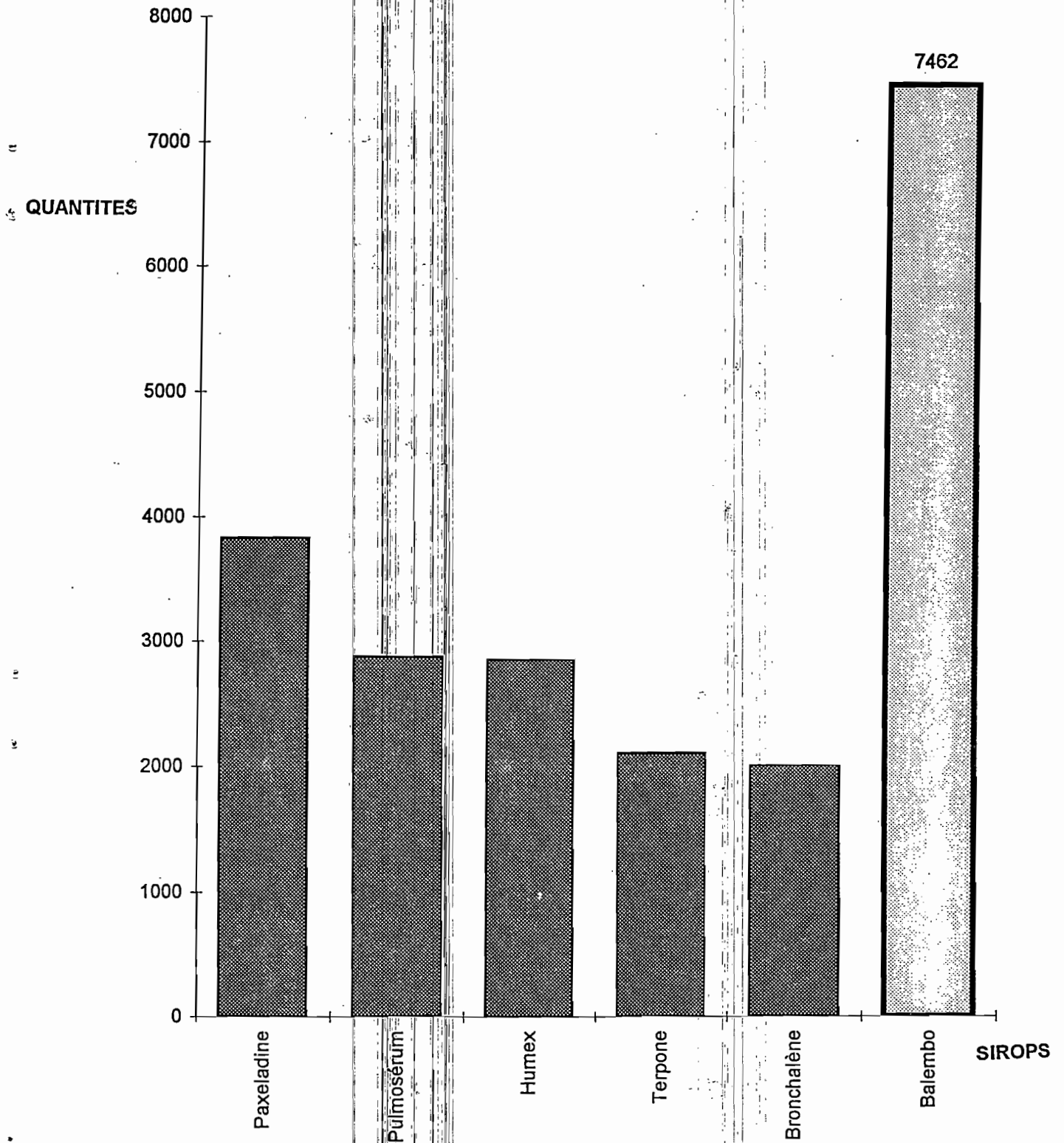


Graphique n°3 :
*Quantités de sirops cédées aux Officines par les grossistes
au 2ème Semestre 1993*

Graphique n°4

Pourcentage des quantités de quelques sirops cédées aux officines par les grossistes au 2ème semestre 1993 en comparaison avec celui du Balembo

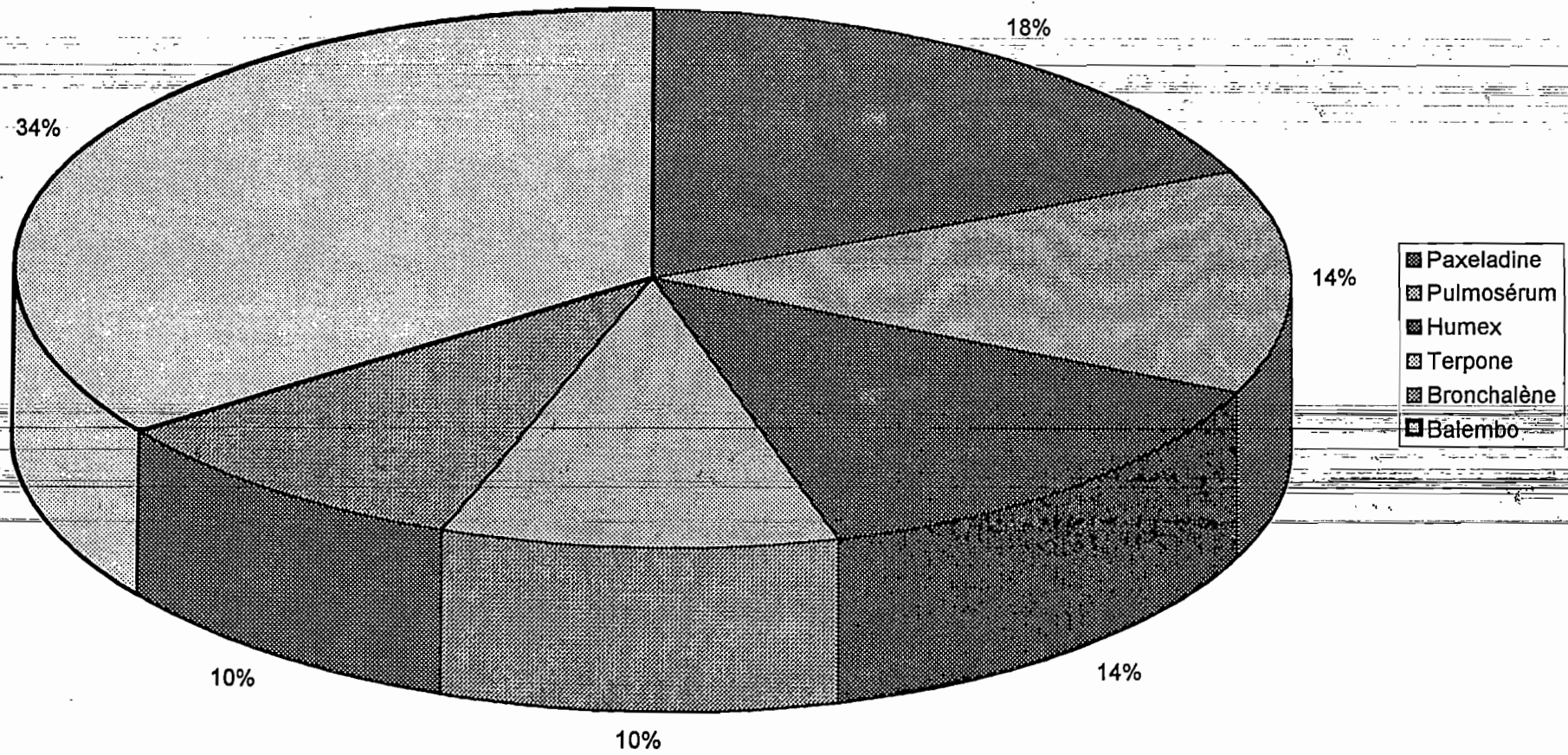




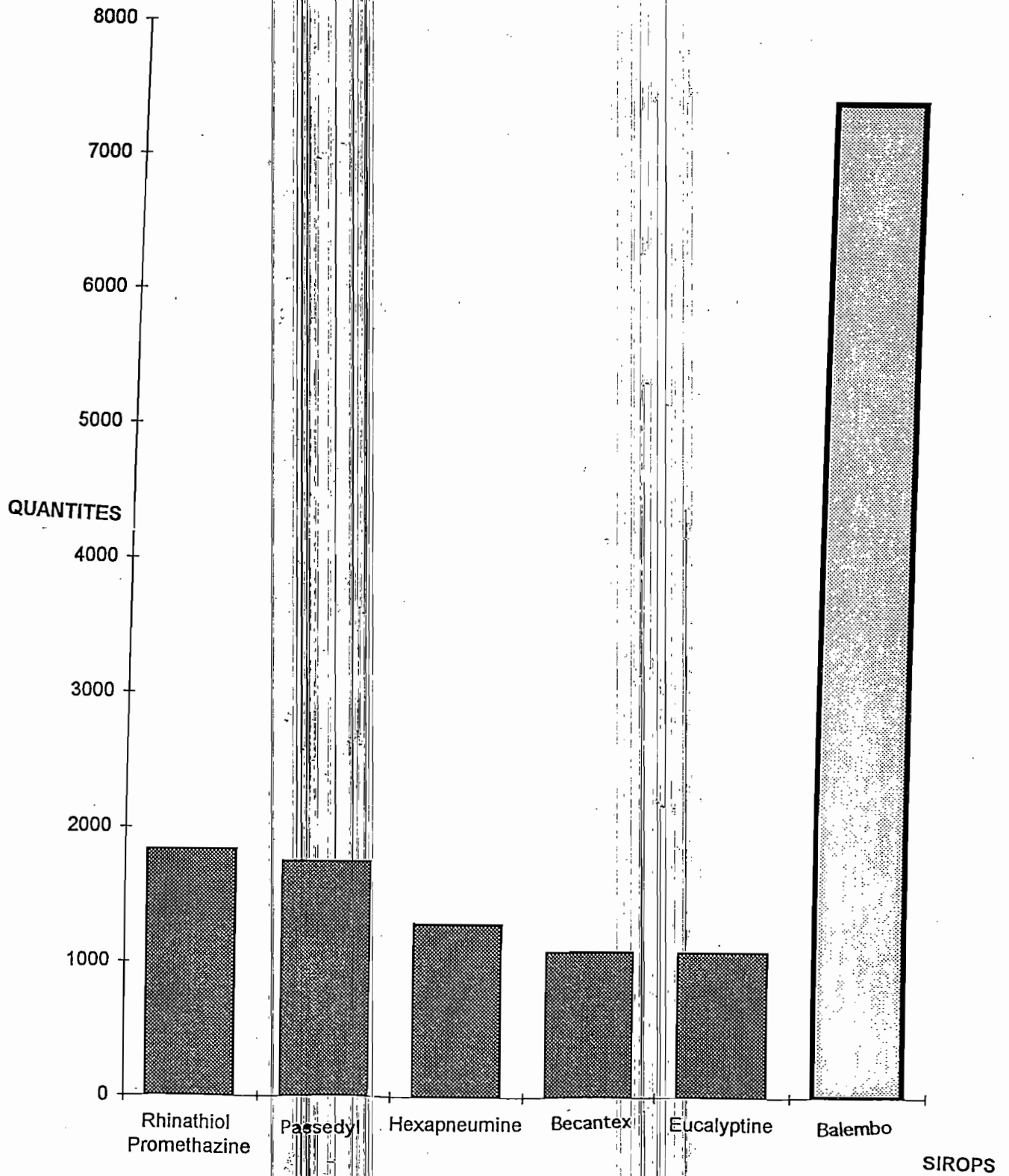
Graphique n°5
*Quantités de sirops cédées aux Officines par les grossistes
au 2ème Semestre 1993*

Graphique n°6

Pourcentage des quantités de quelques sirops cédées aux officines par les grossistes au 2ème semestre 1993 en comparaison avec le Balembo



48

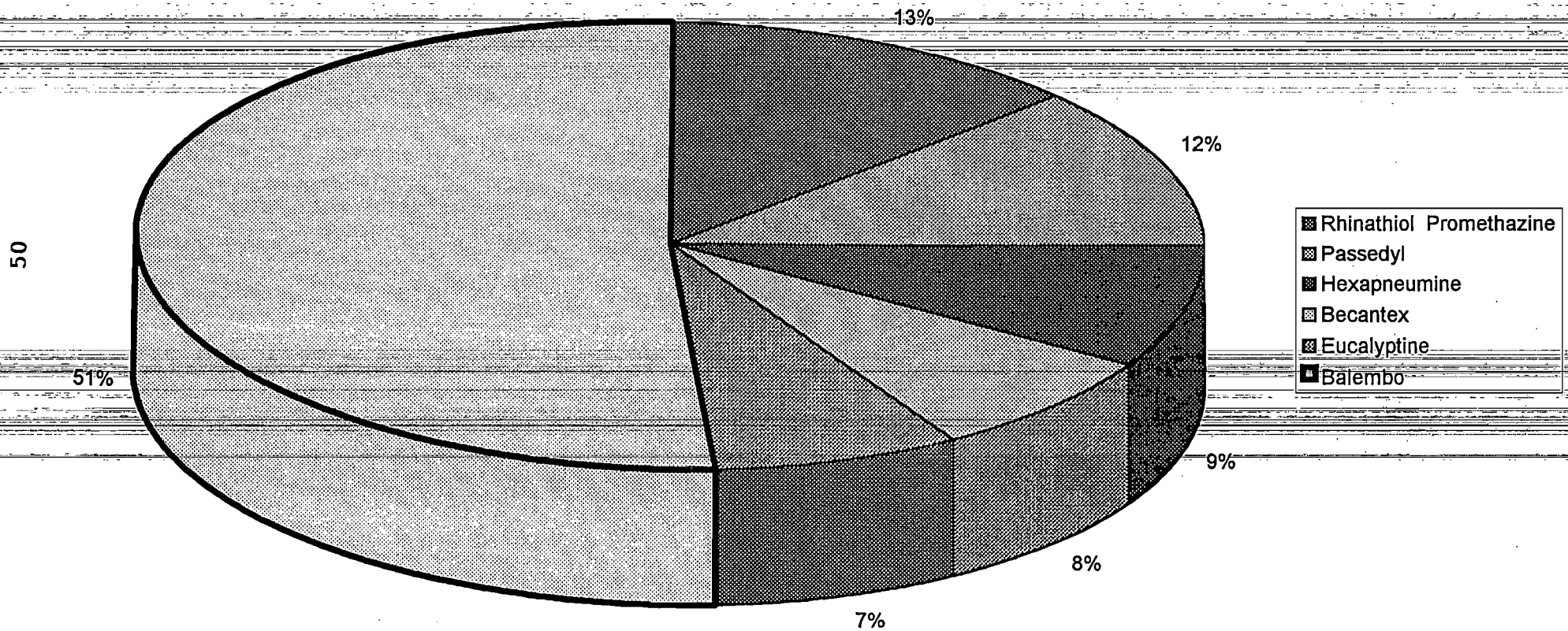


Graphique n°7

*Quantités de sirops cédées aux Officines par les grossistes
au 2ème Semestre 1993*

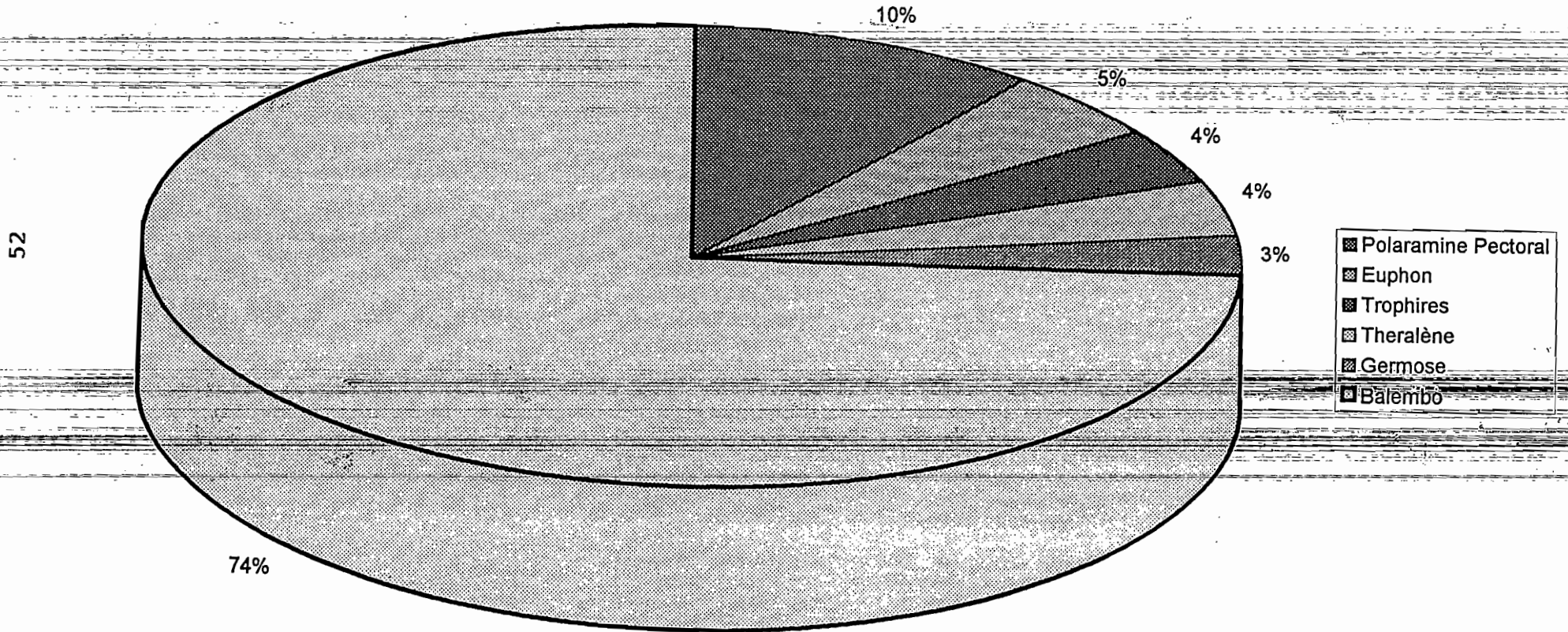
Graphique n°8

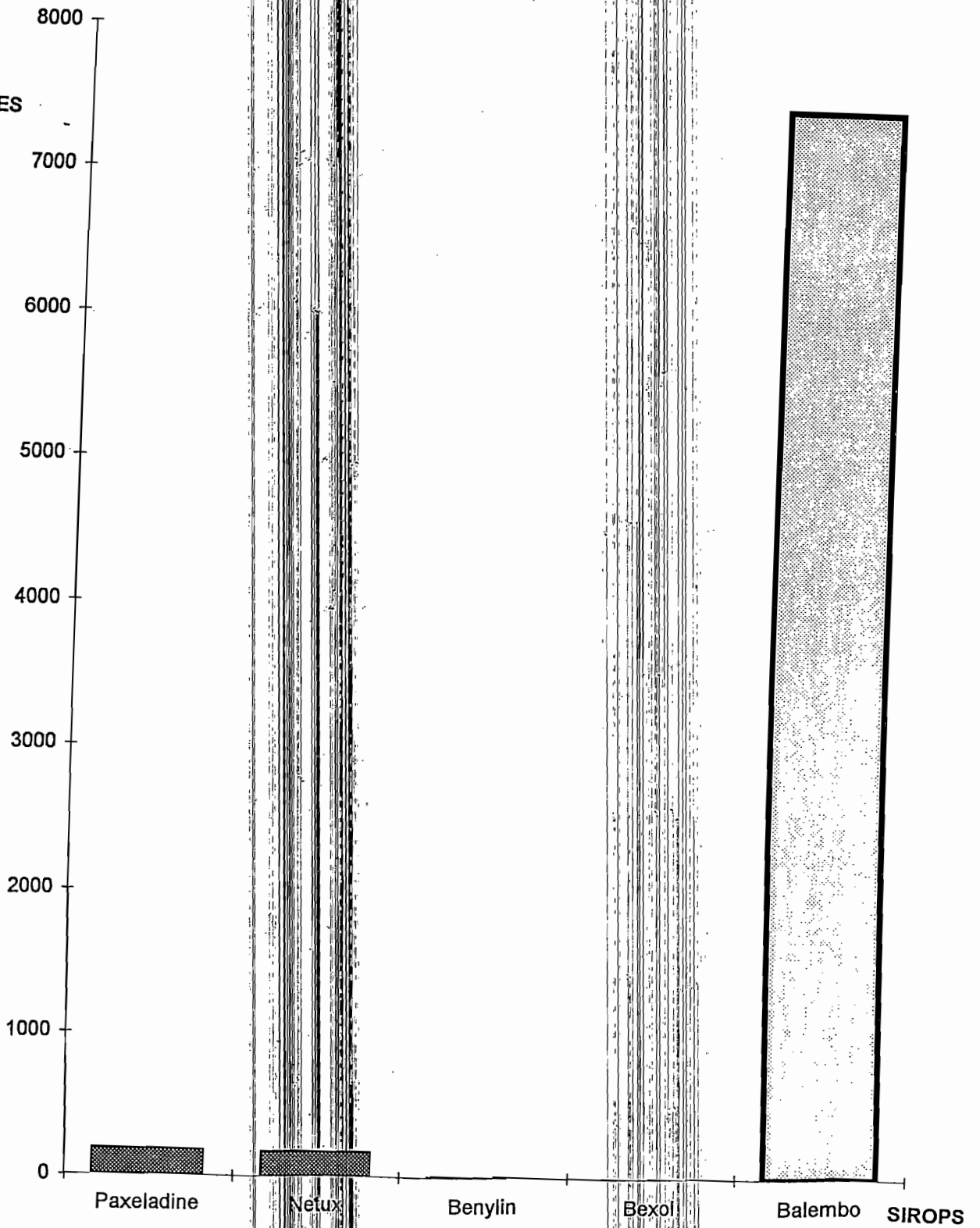
Pourcentage des quantités de quelques sirops cédées aux officines par les grossistes au 2ème semestre 1993 en comparaison avec le Balembo



Graphique n°10

Pourcentage des quantités de quelques sirops cédés aux officines par les grossistes au 2ème semestre 1993 en comparaison avec le Balembo

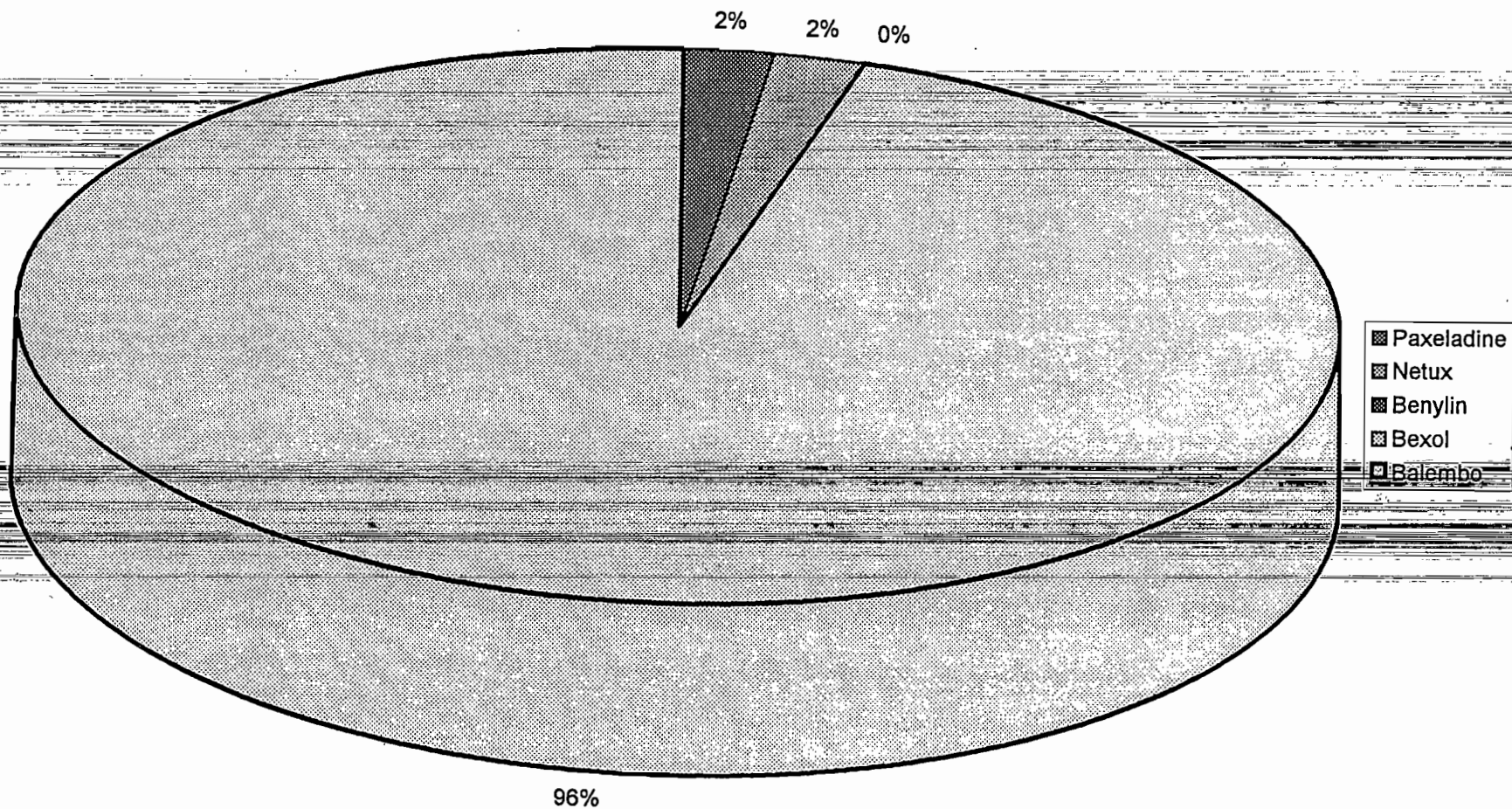




Graphique n°11
*Quantités de sirops cédées aux Officines par les grossistes
au 2eme Semestre 1993*

Graphique n°12

Pourcentage des quantités de quelques sirops cédées aux officines par les grossistes au 2ème semestre 1993 en comparaison avec celui du Balembo



Conclusion:

L'étude que nous avons effectuée sur *Crossopteryx febrifuga* a comporté deux parties.

Dans la première partie consacrée aux travaux antérieurs sur *Crossopteryx febrifuga*, nous avons collecté des données botaniques, chimiques, toxicologiques, pharmacologiques ainsi que les usages en médecine traditionnelle.

Il en ressort que *Crossopteryx febrifuga* est une plante largement répandue au Mali pour différentes affections.

La deuxième partie a concerné nos travaux personnels.

L'étude phytochimique de la plante nous a permis de mettre en évidence la présence de flavonoïdes qui peuvent servir de marqueur pour la reconnaissance de l'extrait de poudre de fruits de la plante.

Avec l'étude du marché des antitussifs dans les officines, les CSCOM et chez les grossistes, nous avons montré que le sirop Balembo est le sirop le moins cher.

Nous n'avons pas associé le sirop Carbetux qui est un antitussif produit par l'UMPP avec les autres spécialités.

Nous voulions comparer uniquement le Balembo avec les spécialités importées.

Le sirop Balembo occupe la cinquième place en volume de commande.

Pour l'application des résultats de recherche obtenus par le DMT, il serait souhaitable que des opérateurs privés prennent la relève pour la préparation et la commercialisation du sirop Balembo en quantité suffisante pour le pays et nous l'espérons pour l'exportation.

Le DMT pourra ainsi se consacrer à la recherche d'autres médicaments traditionnels améliorés (MTA) en vue de la mise sur le marché.

BIBLIOGRAPHIE :

- (1) **KONE , M.** -1989- Morbidité et Mortalité dans le service de Pédiatrie de l'hôpital Gabriel Touré . Thèse Med.
- (2) **TRAORE , M .S.** -1988- Les Infections Respiratoires Aiguës en Pédiatrie.Problèmes diagnostiques et thérapeutiques .(à propos de 146 cas) . Thèse Med.
- (3) **TRAORE ,O.M.K.**-1990- Approche épidémiologique des I.R.A chez les enfants de 0 à 59 mois en milieu urbain (Bamako) . Thèse Med.
- (4) **KANE , Y .** -1979- Contribution à l' étude de quelques plantes médicinales utilisées en médecine traditionnelle dans le traitement de la toux .Mémoire Pharmacie
- (5) **DMT/ INRSP .** Liste des plantes médicinales . (non publiée) .
- (6) **A.C.C.T .** - 1978 - Médecine Traditionnelle et Pharmacopée . Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques. République Centrafricaine.
- (7) **AUBREVILLE A.** -1950 - Flore forestière Soudano-Guinéenne. AOF,Cameroun,AEF.
- (8) **PARKEN J.** - 1953 - Dendrologie Forestière. Tome I-II.
- (9) **VON MAYDELL H.J.**-1983- Arbres et arbustes du Sahel , leurs caractéristiques et leurs utilisations.
- (10) **P.I.R.T.** - 1986 - Zonage agro-écologique du Mali. Volume I.
- (11) **KERHARO J. ; ADAM J.C.** - 1974 - Pharmacopée sénégalaise Traditionnelle. Plantes médicinales et toxiques . Vigot et frères.
- (12) **FORESTA P. ,GHIRARDI O.** et al . - 1988 - Chem. ,Astr 109 .
- (13) **BABADY B. , NGALAMULUNE T.** et al . - 1991 - Phytochemistry,30,9
- (14) **GARIBOLDI L. , VEROTTA L.** et al . - 1990 - Phytochemistry, 298 ,

- (15) **FRANCISCO A. , BARBERAN T. et al.** - 1988 - *Planta Medica* .
- (16) **CLEMENS A. , ERDELMEIR J. et al.** *Journal of chromatography* ,389 .
- (17) **KEITA A. , DOLO M. , BULL-CNRST.**- 1992 - Bamako
- (18) **D.M.T** - 1992 - Rapport technique . (non publiée) .
- (19) **STALHL , E.** *Analyse chromatographique et microscopique des drogues* . Traduction de M. Denayer-Tournay.*Examen organoleptique des drogues.*
- (20) **STANISLAS E. , FOURASTE I.** *Méthodes d'identification des médicaments végétaux* Faculté des sciences pharmaceutiques de Toulouse.
- (21) *Pharmacopée Française.* - 1975 - IX ème ed , 2ème partie .
- (22) **Organisation de l' Unité Africaine/ Commission Scientifique Technique et de Recherche.** - 1988 - *Pharmacopée africaine (méthodes générales d'analyses)* . Vol 2. Première édition .

RESUME :**NOM :** TOURE**PRENOMS :** Mahamadou Kaou**TITRE de la THESE :** MISE AU POINT ET ETUDE DE MARCHÉ
DU SIROP BALEMBO**ANNEE :** 1995 - 1996**VILLE de SOUTENANCE :** BAMAKO**PAYS D'ORIGINE :** MALI**Lieu de DEPOT :** BIBLIOTHEQUE Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie**SECTEUR D'INTERET :** Médecine Traditionnelle

RESUME : Après une recherche bibliographique sur la botanique, la chimie, la toxicologie, la pharmacologie et les usages en médecine traditionnelle de *Crossopteryx febrifuga*, nous avons entrepris une étude phytochimique de la poudre de fruits de la plante et une étude de marché du médicament par rapport aux antitussifs conventionnels. Ces études nous ont permis d'une part de connaître les constituants principaux de la plante et d'autre part de déterminer la place assez importante du sirop Balembo parmi les antitussifs importés.

MOTS-CLES : *Crossopteryx febrifuga*, contrôle de qualité, Balembo, étude de marché.

SERMENT DE GALIEN

Je jure, en présence des maîtres de la faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;

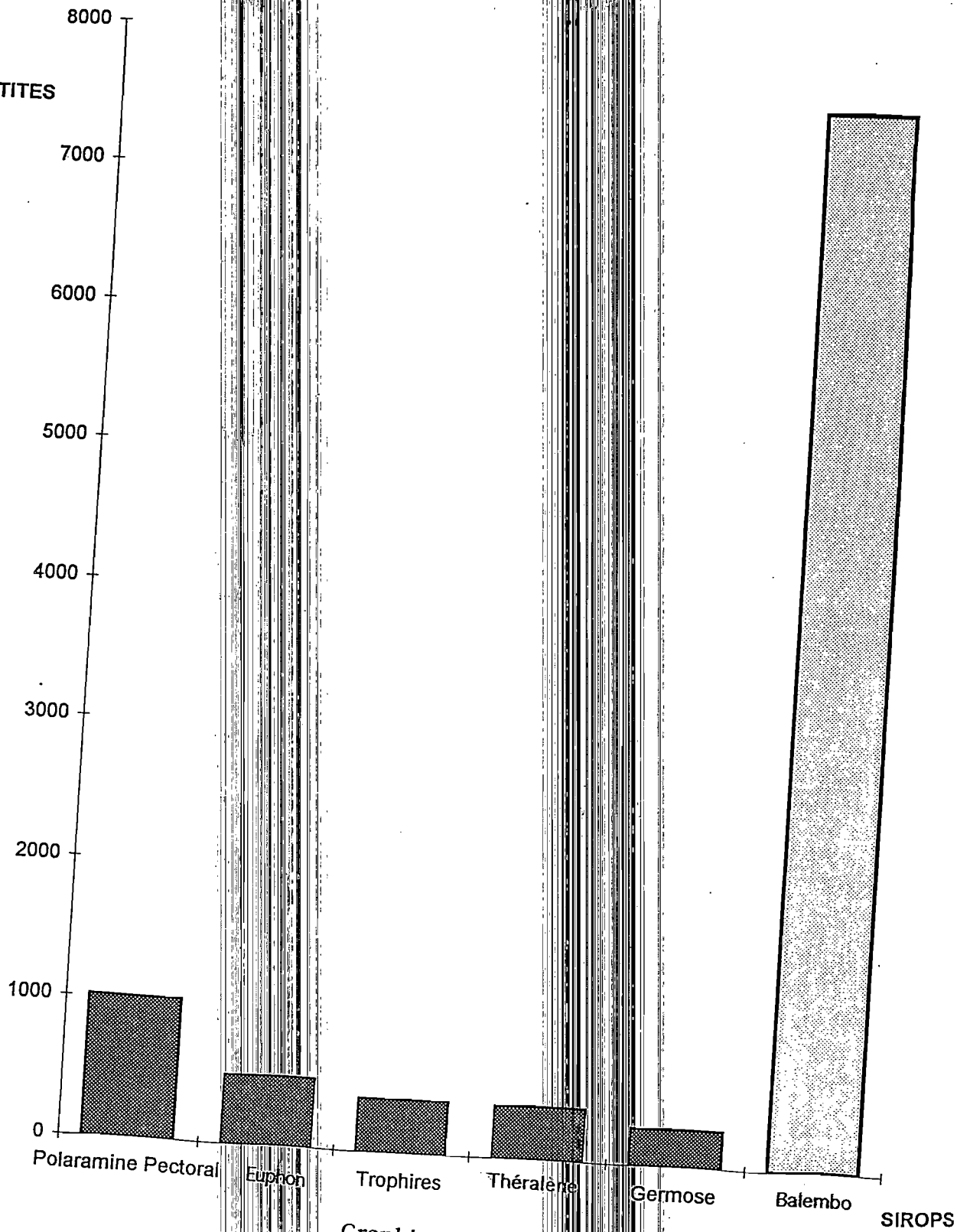
D'exercer dans l'intérêt de la Santé Publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine .

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses .

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque .



Graphique n°9
*Quantités de sirops cédées aux Officines par les grossistes
au 2ème Semestre 1993*