

RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE
UNION-DISCIPLINE-TRAVAIL

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE



FACULTÉ DE PHARMACIE

THESE

Année 1990-1991

N°

Présentée en vue de l'obtention du

DIPLOME D'ÉTAT DE
DOCTEUR EN PHARMACIE

par

ADJOUNGOUA ATTOLI LEOPOLD

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DES PLANTES
TOXIQUES DE CÔTE D'IVOIRE :
ENQUETE ETHNOBOTANIQUE ET
DETERMINATION DE LA TOXICITE
AIGUË DE CINQ PLANTES**

Soutenue publiquement le 14 Novembre 1991

COMPOSITION DU JURY :

Président : Mr le Professeur Agrégé ATINDEHOU E.
Asseseurs : Mr le Professeur Agrégé DANO DJEDJE S. (Directeur de thèse)
Mme le Professeur Agrégé KONE BAMBA D. (Co-Directrice de thèse)
Docteur KABLAN BROU

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTE DE PHARMACIE

HONORARIAT :	Directeurs Honoraires: professeurs	FOURASTE Isabelle RAMBAUD André
ADMINISTRATION :	Doyen, professeur	YAPO Abbé Etienne
	1er Assesseur, professeur Agrégé	DANO Djédjé S.
	2eme Assesseur, professeur Agrégé	KABLAN Brou
	Secrétaire principal	Monsieur ZON Emile
	Secrétaire principal adjoint	Monsieur OUATTARA Julien M.

PERSONNEL ENSEIGNANT

MM.	BAMBA Moriféré	Professeur
	DIAINE Charles	Professeur
	MARCY René	Professeur
	YAPO Abbé Etienne	Professeur
MM.	ATINDEHOU Eugène	Maître de Conférences Agrégé
	COMOE Léopold	Maître de Conférences Agrégé
	DANO Djédjé S.	Maître de Conférences Agrégé
Mme.	KONE BAMBA Djénéba	Maître de Conférences Agrégé
MM.	KONE Moussa	Maître de Conférences Agrégé
	LOUKOU Yao G.	Maître de Conférences Agrégé
	MALAN Kla A.	Maître de Conférences Agrégé
	OUATTARA Lassina	Maître de Conférences Agrégé
	KOUADIO Luc	Maître de conférences Agrégé
Mme.	BLAVY Gisèle	Maître Assistant, Chargé de cours
MM.	FOUNGBE Siéko	Maître Assistant, Chargé de cours
	YOLOU Séri	Maître Assistant, Chargé de cours
	MONNET Dagui	Maître Assistant, Chargé de cours
	MAGBI Alain	Maître Assistant, Chargé de cours
M.	KABLAN Brou J.	Maître Assistant, Chargé de cours
MM.	MACIA Régis	Lecteur - Chercheur
	FABO Todjila G.	Professeur Licencié d'Anglais
Mlle.	HEMA Chepa	Professeur Licencié d'Anglais

LISTE DES CHERCHEURS

Mme.	BOGNON Catherine	Attachée de Recherche
MM.	COULIBALY Sabali	Attaché de Recherche
	SIMAGA Dédéou	Attaché de Recherche
	TCHAMRAN Meless	Attaché de Recherche

**ENSEIGNANTS D'AUTRES FACULTES APPORTANT LEURS CONCOURS
A LA FACULTE DE PHARMACIE**

PROFESSEURS

MM.	BOKRA Yobou A.	Chimie Générale (Sciences)
	GUESSEND Kouadio G.	Médecine Sociale (Médecine)
	KEBE Memel	Anatomie-Chirurgie (Médecine)
	LOROUGNON Guédé J.	Botanique (Sciences)

MAITRES DE CONFERENCES

MM.	ANNO Abo Pierre	Physiologie Végétale (Sciences)
	ASSAMOI Paul	Physique (Sciences)
	DEGNY Etchié	Chimie Organique (Sciences)
Mme.	KRA Gabrielle	Chimie Minérale (Sciences)
M.	KOUAKOU N'ZUE	Pathologie Médicale (Médecine)

MAITRES - ASSISTANTS

MM.	ASSA Mathieu	Mathématiques (Sciences)
	KODIA Ahiman A.	Physique (Sciences)
	GNANGBE Félix	Génétique (Sciences)
	NIANGORAN Ekissi C.	Chimie organique
	SAKO ABOUBACAR	Physique (Sciences)
	OCHOU ABE Delfin	Physique (Sciences)
	YAPO Claude	Mathématiques (Sciences)

ASSISTANTS

M. DJESSOU Prosper Médecine

VACATAIRES

MM. AKRE Beugré Pharmacologie
Mlle DANHO Aoutcha J. Galénique
MM. DARRACQ René Toxicologie
DASSE Henri Pharmacologie
DEMPAH Ano J. Parasitologie Zoologie
TAPE Legrouan Pharmacie Galénique

ENSEIGNANTS EN MISSION

MM BA Doudou Professeur de Chimie Analytique
Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR.

Mme. FOURASTE Isabelle Professeur de Pharmacognosie,
Faculté de Pharmacie de TOULOUSE.

MM. JACOB Maurice Professeur de Pharmacie Galénique
Faculté de Pharmacie de MONTPELLIER I.

MM. LO Issa Professeur de Pharmacie Galénique Faculté
de Médecine et de Pharmacie de DAKAR.

TOURE Pierre Professeur de Pharmacie Galénique, Faculté
de Pharmacie de CAEN.

BADIANE Mamadou Professeur de Chimie Thérapeutique,
Faculté de Pharmacie et de Médecine de DAKAR.

HENRI Max Professeur de Cryptogamie,
Faculté de Pharmacie de TOULOUSE.

MM DECLUME Christian Professeur de Pharmacologie
Faculté de Pharmacie de TOULOUSE

RAMBAUD André Professeur d'Hydrologie
Faculté de Pharmacie de
MONTPELLIER

MOULIS Claude Professeur de Pharmacognosie
Faculté de Pharmacie de
TOULOUSE

ANCIENS ENSEIGNANTS PERMANENTS DE LA FACULTE DE PHARMACIE

PROFESSEURS

Mme.	FOURASTE Isabelle	(Directeur Honoraire) (1981-1985)
MM.	DECLUME Christian	(Professeur Honoraire) (1979-1985)
	RAMBAUD André	(Directeur Honoraire) (1979-1981)

MAITRES - ASSISTANTS

M.	DEMPAH Ano J.	(1980-1986)
Mme	LONSDORFER Annick	(1978-1989)
M.	PELISSIER Yves	(1985-1989)
Mme	RAMBAUD Joelle	(1978-1980)
Mme	RICHARD Anne	(1978-1980)
M.	TRAORE Moussa	(1978-1988)
Mme	ZIPCY Eliane	(1978-1980)

ASSISTANTS

MM.	ADOU Essoh	(1979-1980)
	ASSAMOI Alfred	(1985-1988)
	DASSE Henri	(1982-1986)
Mlle	DANHO Aoutcha J.	(1982-1988)
MM.	DAUBARD Alain (chercheur lecteur)	(1979-1980)
	DIALLO Ousmane	(1985-1986)
Mlle	HAXAIRE Claudine	(1979-1983)
MM.	KONIN Bouaffon	(1983-1988)
	MENSAH Lassey J.	(1982-1988)
	OZOUKOU Frédéric	(1981-1986)
	TAPE Legrouan	(1981-1983)
	YAO Koffi	(1985-1988)

DEDICACES

JE DEDIE CETTE THESE...

A MON PERE "IN MEMORIUM"

citées

Ta bonté et ta générosité furent *(citées)* partout en exemple. N'est ce pas pour cela que, nous, tes enfants avons grandi dans une atmosphère saine et joyeuse ? Un tel arbre ne peut que donner des fruits succulents. J'ose espérer que là où tu te trouves tu es fier de moi.

A MA MERE

Que puis-je te dire d'autre que ce que tout le monde dit ? : tu as toujours été une bonne épouse et une bonne mère et tu as su veiller sur nous comme une mère poule.

Ce travail n'est que le couronnement de tous tes efforts.

A MA GRAND-MERE

Que de sacrifices n'as tu pas consentis pour l'éducation de tes petits enfants ? Ton courage et ta bonne foi nous ont toujours guidés. Reçois ce petit travail comme gage de ma reconnaissance.

A MA GRANDE SOEUR : Mme DJEDJE ^{née} AMOIN DELPHINE

Très tôt tu t'es occupée de nous tes petits frères au prix de multiples sacrifices. Sache simplement que toute souffrance à une fin. Je te serai toute ma vie reconnaissant.

A MON FRERE : A. KEKE ALAIN

Nous ne gagnerons la bataille que si nous restons unis car notre père nous a laissé un héritage difficile à gérer tu es le chef de notre petite famille et j'espère que je ne te decevrai pas. Merci pour tout ce que tu fais pour moi.

A MON BEAU FRERE ET "PERE" : Mr. DJEDJE J.E.

Vous avez été, pour moi, mon père spirituel. Vous m'avez guidé pendant les périodes où j'étais désemparé. Par vos conseils, vous m'avez aidé à corriger toutes mes fautes. Je vous remercie de tout coeur. Je ne vous dirai jamais assez merci. D'ailleurs en ai-je besoin ?

A MES SOEURS MARTINE ET LOUISE

Pour votre soutien moral.

A Mme DJIBO DESIREE

Vous m'avez soutenu et aidé pendant toutes ces longues années. Vous m'avez toujours considéré comme votre propre fils et pour cela je vous serai reconnaissant toute ma vie.

A Mlle BOUBOUTOU OUMBA R.H.

C'est le résultat de tous les efforts que nous avons consentis tout au long de ces années. C'est aussi le résultat de toutes nos mésententes, de nos peines et joies. Ce travail, je te l'offre comme gage de toute mon affection. Je te remercie.

A MES COPAINS DU BATIMENT A3

Je pense aux joyeux lurons que nous étions à ce moment là. Merci pour votre soutien moral.

A MES COPAINS DU BATIMENT K

Vous m'avez soutenu pendant mes durs moments. Je ne l'oublierai pas.

A MES COPAINS DE LA FACULTE DE PHARMACIE

A TOUS CEUX QUI M'ONT CONNU ET ESTIME

J'espère que je serai digne de vous

A MARIAM DIOMMANDE

Il y a des choses qui ne s'oublient pas facilement. Merci pour tout ce que tu as fait pour moi au moment où tout s'écroulait autour de moi.

A Mme BERNADETTE YACE

Pour toute l'aide que vous m'avez apportée durant tout mon cursus scolaire. Merci pour tout.

A MES COUSINS et COUSINES

Pour votre soutien matériel et moral.

REMERCIEMENTS

A NOS MAITRES ET JUGES

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE JURY

LE PROFESSEUR ATINDEHOU EUGENE

Professeur agrégé de Chimie analytique

à la faculté de Pharmacie d'Abidjan.

C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury de thèse.

Nous conservons un bon souvenir de votre enseignement de chimie analytique.

Soyez assuré de notre sincère admiration et de notre profond respect.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

LE DOCTEUR KABLAN BROU J.

Nous tenons à vous remercier pour le privilège et l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail. Nous conservons un bon souvenir de votre enseignement de pharmacologie.

Soyez assuré de nos remerciements et de notre profonde reconnaissance.

A NOTRE MAITRE ET CODIRECTRICE DE JURY

LE PROFESSEUR KONE BAMBA

**Professeur agrégé de Pharmacognosie à
la faculté de Pharmacie d'Abidjan.**

Nous partirons de la faculté de Pharmacie, avec dans notre esprit le souvenir sempiternel d'un professeur qui a transmis et qui transmettra pendant longtemps encore son savoir à des générations avec la même honnêteté et la même intégrité.

Vous avez bien voulu accepter de juger ce travail malgré vos nombreuses obligations. Nous vous en sommes très reconnaissant et vous témoignons notre plus profond respect.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE

PROFESSEUR DANO DJEDJE SEBASTIEN

**Professeur agrégé de Toxicologie à
la faculté de Pharmacie d'Abidjan.**

Vous nous avez accueilli, vous nous avez adopté. Et cela vous l'avez fait avec bonté et volonté.

Vos solides connaissances, votre disponibilité et votre ardeur font de vous un maître incontesté.

Notre fierté est grande pour avoir été votre élève. Nous garderons toujours le souvenir de votre enseignement de toxicologie qui, pour nous, était l'un des plus captivants.

Veillez, cher maître, trouver dans ce travail qui est le votre, le témoignage de notre profonde reconnaissance et de notre haute estime.

<u>SOMMAIRE</u>	<u>PAGES</u>
INTRODUCTION GENERALE	1
1ère PARTIE CONNAISSANCES ACTUELLES SUR QUELQUES PRINCIPES TOXIQUES	3
INTRODUCTION	4
I - LES SAPONOSIDES	4
I.1 - STRUCTURE DES SAPONOSIDES	4
I.1.a - Les Génines	4
I.1.b - Les Hétérosides	6
I.2 - PROPRIETES BIOLOGIQUES ET PHARMACOLOGIQUES	7
II - LES ALCALOIDES	8
II.1 - DEFINITION	8
II.2 - ETAT NATUREL, REPARTITION	8
II.3 - LOCALISATION	8
II.4 - TYPES STRUCTURAUX - CLASSIFICATION DES ALCALOIDES	9
II.4.a - Alcaloïdes non hétérocycliques	9
II.4.b - Alcaloïdes hétérocycliques	10
II.5 - IMPORTANCE PHARMACOLOGIQUE DES ALCALOIDES	14
III - LES HETEROSIDES CARDIOTONIQUES	14
III.1 - STRUCTURE DES HETEROSIDES CARDIOTONIQUES	15
III.1.a - Structure des génines	15
III.1.b - Nature des sucres et structure des hétérosides	16
III.2 - PROPRIETES PHARMACOLOGIQUES	16
III.2.a - Effets bénéfiques à dose thérapeutique	16
III.2.b - Cas d'intoxication	17

IV - LES LECTINES	18
IV.1 - DEFINITION	18
IV.2 - VEGETAUX TOXIQUES PAR LA PRESENCE DE LECTINES	18
IV.2.a - Jequirity, Abrus précatorius L (légumineuses)	18
IV.2.b - Phytolaque, Phytolacca americana L - (Phytolaccacées)	19
V - LES COUMARINES	20
V.1 - DEFINITION	20
V.2 - STRUCTURE CHIMIQUE	20
V.3 - PROPRIETES PHARMACOLOGIQUES ET EMPLOIS	21
VI - LES PHENOLS	21
VI.1 - STRUCTURE CHIMIQUE	21
VI.2 - TOXICITE	22
VII - LES STEROLS	22
VII.1 - STRUCTURE CHIMIQUE	22
VII.2 - TOXICITE	22
VIII - LES TERPENES	23
VIII.1 - STRUCTURE CHIMIQUE	23
VIII.2 - TOXICITE	23
2ème PARTIE : ENQUETE ETHNOBOTANIQUE	25
I - GENERALITES	26
I.1 - LES POISONS DITS ACCIDENTELS	26
I.2 - LES POISONS CRIMINELS	26
I.3 - LES POISONS DE FLECHES	26
I.4 - LES POISONS JUDICIAIRES OU D'EPREUVE.	27

I.5 - LES POISONS DE PECHE	27
I.6 - LES POISONS D'INITIATION ET D'EXORCISME	27
II - RESULTATS D'ENQUETE ETHNOBOTANIQUE	28
✱ II.1 - OLYRA LATIFOLIA (L) (GRAMINEES)	28
II.1.a - Caractères botaniques remarquables et habitat	28
II.1.b - Partie utilisée et utilisation traditionnelle	28
II.2 - ABRUS PRECATORUS (L) (PAPILIONACEES)	30
II.2.a - Quelques noms vernaculaires	30
II.2.b - Caractères botaniques visibles	30
II.2.c - Habitat	30
II.2.d - Propriétés et emploi	30
II.3 - ELAEOPHORBIA GRANDIFOLIA (HAW) CROIZAT (EUPHORBIACEES)	32
II.3.a - Quelques noms vernaculaires	32
II.3.b - Caractères botaniques remarquables	32
II.3.c - Habitat	32
II.3.d - Propriétés	32
II.3.e - Emploi	32
II.4 - ERYTHROPHLEUM IVORENSE (CHEVALIER A.) (CAESALPINIACEES)	35
II.4.a - Quelques noms vernaculaires	35
II.4.b - Caractères botaniques remarquables	35
II.4.c - Propriétés pharmacologiques	35
II.4.d - Utilisations traditionnelles	36
✱ II.5 - CASSIA OCCIDENTALIS (LEGUMINEUSES)	38
(L) CAESALPINIACEES	
II.5.a - Quelques noms vernaculaires	38
II.5.b - Caractères botaniques remarquables	39

II.5.c - Utilisations traditionnelles	39
II.6 - LANTANA CAMARA(L) (VERBENACEES)	40
II.6.a - Caractères botaniques remarquables	40
II.6.b - Habitat	40
II.6.c - Partie toxique utilisée	40
* II.7 - MANNIOPHYTON FULVUM(MULL) (1864) (EUPHORBIACEES)	41
II.7.a - Caractères botaniques remarquables	41
II.7.b - Habitat	41
II.7.c - Partie utilisée et utilisation traditionnelle.	41
II.8 - DRACAENA SURCULOSA(L) (1828) (AGAVACEES)	43
II.8.a - Quelques noms vernaculaires	43
II.8.b - Caractères botaniques remarquables	43
II.8.c - Habitat	43
II.8.d - Partie utilisée et utilisation traditionnelle	43
* II.9 - STROPHANTHUS SARMENTOSUS (APOCYNACEES) (non)	45
II.9.a - Quelques noms vernaculaires (DC)	45
II.9.b - Caractères botaniques remarquables	45
II.9.c - Habitat	45
II.9.d - Partie utilisée et utilisation traditionnelle	45
II.10 - HEINSIA CRINITA (AFZ) (RUBIACEES)	48
II.10.a - Nom vernaculaire	48
II.10.b - Caractères botaniques remarquables	48
II.10.c - Habitat	48
II.10.d - Partie utilisée et utilisation traditionnelle	48
* II.11 - ERYTHROPHLEUM AFRICANUM (CAESALPINACEES)	50
(WELW ex BENTH)	

II.11.a - Quelques noms vernaculaires	50
II.11.b - Caractères botaniques.	50
II.11.c - Habitat	50
II.11.d - Partie utilisée et utilisation traditionnelle	50
II.12 - HILLERIA LATIFOLIA (PHYTOLACCACEES)	50
	(H. WALT)

3ème PARTIE : MANIPULATION	52
I - INTRODUCTION	53
II - ETUDE PHYSICO - CHIMIQUE	54
II.1 - INTRODUCTION	54
II.2 - EXTRACTION DES PRINCIPAUX CONSTITUANTS CHIMIQUES	54
II.2.a - La méthode des solvants successifs	54
II.2.b - La méthode d'extraction à partir de l'infusé	55
II.3 - REACTIONS BASEES SUR LES PROPRIETES PHYSIQUES	56
II.3.a - Détection	56
II.3.b - L'indice de mousse	56
III - REACTIONS BASEES SUR LES PROPRIETES CHIMIQUES	57
III.1 - RECHERCHE DES FLAVONOIDES	57
III.2 - RECHERCHE DES TANINS	57
III.2.a - Recherche des tanins catéchiques	57
III.2.b - Recherche des tanins galliques	57
III.3 - RECHERCHE DES POLYPHENOLS	57
III.4 - RECHERCHE DE SUBSTANCES QUINONIQUES LIBRES OU COMBINEES PAR LA REACTION DE BORNTAEGER	57
III.5 - RECHERCHE DE GLUCOSIDES CYANOGENETIQUES	58

III.6 - RECHERCHE DES STEROLS ET TERPENES	58
III.7 - RECHERCHE DES ALCALOIDES	58
III.8 - RECHERCHE DES HETEROSIDES CARDIOTONIQUES	59
IV - RESULTATS	60
IV.1 - CAS DE : ERYTHROPHLEUM IVORENSE (CAESALPINIACEES)	60
IV.1.a - Détermination de l'indice de mousse	61
IV.2 - CAS DE : L'ABRUS PRECATORUS (PAPILIONACEES)	61
IV.3 - CAS DE : STROPHANTHUS SARMENTOSUS (APOCYNACEES)	62
IV.4 - CAS DE : ERYTHROPHLEUM AFRICANUM (CAESALPINIACEES)	63
V - EXPERIMENTATION	64
V.1 - CONDUITE DES EXPERIMENTATIONS	64
V.1.a - Réglementations internationales	64
V.1.b - Paramètre à respecter en toxicologie expérimentale	64
V.1.c - Réactif animal	64
V.1.d - La nourriture	65
V.2 - EXPERIMENTATION PROPREMENT DITE	65
V.3 - MORTALITES ET SIGNES CLINIQUES	67
V.3.a - Erythrophleum ivorense	67
V.3.a. - TABLEAU VI : Mortalités en fonction des doses	67
V.3.a.β - Signes cliniques observés	67
V.3.b - Strophanthus sarmentosus	68
V.3.b. - TABLEAU VII : Représentation de la mortalité en fonction de la dose administrée	68
V.3.b.β - Signes cliniques observés	68
V.3.c - Abrus precatorus	69

IV.1.b - Extraction par l'alcool acide	82
IV.2 - LES SAPONOSIDES	84
IV.3 - LES TERPENES ET STEROLS	86
IV.4 - RESULTATS	86
IV.4.a - Les alcaloïdes	86
IV.4.b - Les saponosides	86
IV.4.c - Les terpènes et stérols	86
V - VERIFICATION DE LA TOXICITE DE HILLERIA LATIFOLIA	87
V.1 - ETUDE EXPERIMENTALE SUR LE DECOCTE	87
V.2. ETUDE EXPERIMENTALE DES DIFFERENTS PRINCIPES ACTIFS ISOLES DE LA PLANTE	88
5ème PARTIE : DISCUSSION ET CONCLUSION GENERALE	89
CONCLUSION GENERALE	92
BIBLIOGRAPHIE	93
ABREVIATIONS	101

INTRODUCTION GENERALE

thérapeutique

* En Afrique noire, la pratique médicale est fort ancienne. En effet depuis l'antiquité, la plupart de la (thérapeutique) africaine est à base des plantes. A cela, il conviendrait d'ajouter l'utilisation de plusieurs plantes à des fins criminelles. C'est donc pour contribuer à l'usage rationnel des plantes en médecine traditionnelle mais aussi et surtout pour répondre aux demandes des autorités judiciaires en matière de crimes qu'il nous a paru nécessaire de procéder à un recensement systématique ainsi que la détermination de la composition de différentes plantes toxiques de la Côte d'Ivoire.

Notre étude se propose dans un premier temps de faire un rappel bibliographique sur la toxicologie des plantes en général à travers leurs principes actifs avant de procéder à une enquête ethnobotanique sur quelques unes d'entre elles reconnues ou supposées traditionnellement toxiques. Sur les plantes retenues, nous entreprendrons une étude sommaire de la composition chimique et de la toxicité aiguë par la détermination de la DL50 (dose létale 50 %) de chacune d'elles. Cette DL50 sera réalisée sur les souris de laboratoires après administration de décoctés par voie orale à des doses bien déterminées.

1ère PARTIE :

**CONNAISSANCES ACTUELLES SUR QUELQUES PRINCIPES
TOXIQUES**

INTRODUCTION

Les plantes agissent en général par l'intermédiaire de substances qu'elles contiennent et qui sont appelées principes actifs. Certains de ces principes sont dénués de toute toxicité même à des doses élevées : c'est le cas des flavonoïdes et des tanins.

D'autres sont doués d'activité thérapeutique impressionnante et recherchée à faible dose. Par contre à dose élevée ils sont capables de créer des troubles graves chez le consommateur : ex : les hétérosides cardiotoniques, certains alcaloïdes etc... Il faut aussi noter le cas de ces composés qui, même à faible dose, sont toxiques : (exemple d'alcaloïdes de certaines plantes). D'autres enfin sont complètement dépourvus d'activité thérapeutique mais peuvent être responsables de troubles toxiques plus ou moins mortels quelquefois : cas de certains alcaloïdes, des hétérosides cyanogénétiques etc...

Dans cette étude, nous essaierons de répertorier un certain nombre de ces composés qui sont à l'origine des intoxications → d'intoxications

I - LES SAPONOSIDES (BRUNETON, 1987)

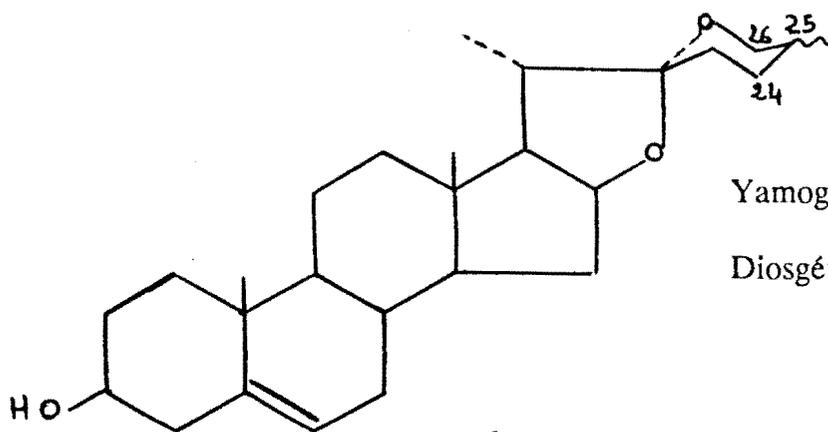
Ce sont des hétérosides à génine stéroïdique ou triterpénique caractérisés principalement par leurs propriétés tensio actives : ils se dissolvent dans l'eau en formant des solutions moussantes, augmentent la perméabilité des parois cellulaires et détruisent les hématies par hémolyse. Ces propriétés détergentes des plantes à saponoside (sap = savon) ont été exploitées très précocement par l'homme, sur tous les continents. Ce sont des composés fréquents chez les végétaux, exceptionnels chez les animaux. A quelques exceptions près, les sapogénines stéroïdiques sont caractéristiques des monocotylédones. Liliacées, Amaryllidacées alors que (la) sapogénines triterpéniques sont largement distribuées chez les Dicotylédones : Caryophyllacées, Polygalacées, Sapotacées, Araliacées.

I.1 - STRUCTURE DES SAPONOSIDES

I.1.a - Les Génines

- Les génines stéroïdiques sont construites sur un squelette hexacyclique à 27 atomes de carbonés) le noyau spirostane. Les variations structurales sont limitées.

* Variation de la configuration du carbone 25 qui détermine l'existence de deux séries : néosapogénines (25-S méthyl β axial, ex yamogénine) et isosapogénines (25-R méthyle α équatorial, ex Diosgénine)

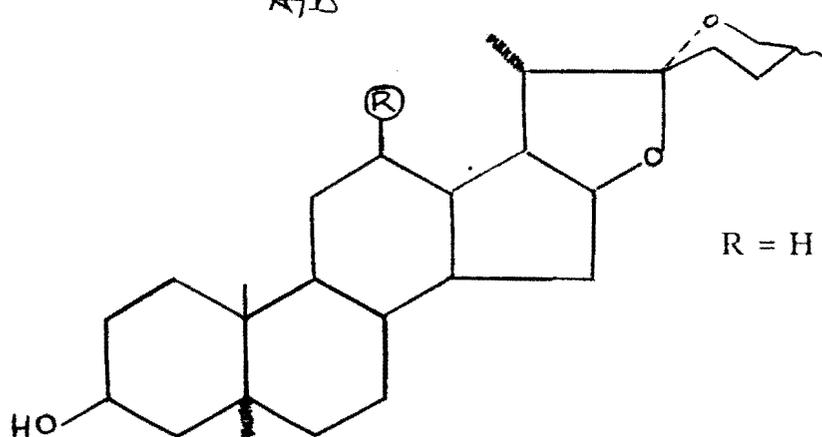


Yamogénine : 25 S.

Diosgénine : 25 R.

* Réduction possible de la double liaison 5,6 et de ce fait existence de deux série A/B trans (ex tigogénine) et A/ cis (ex smilagénine).

A/B

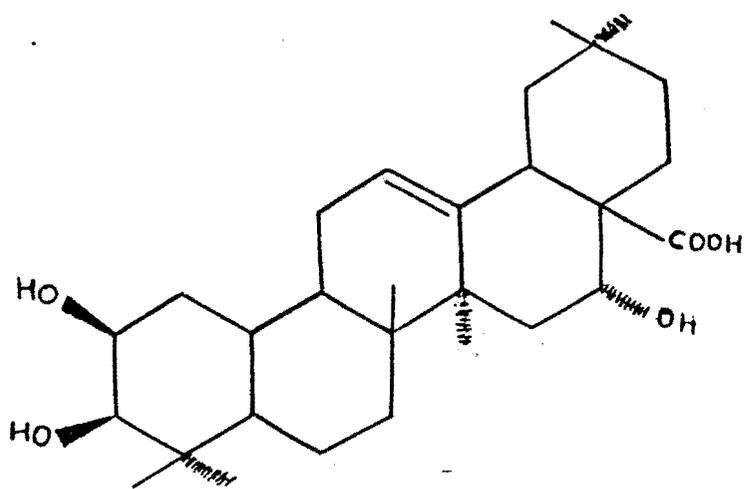


R = H = Tigogénine

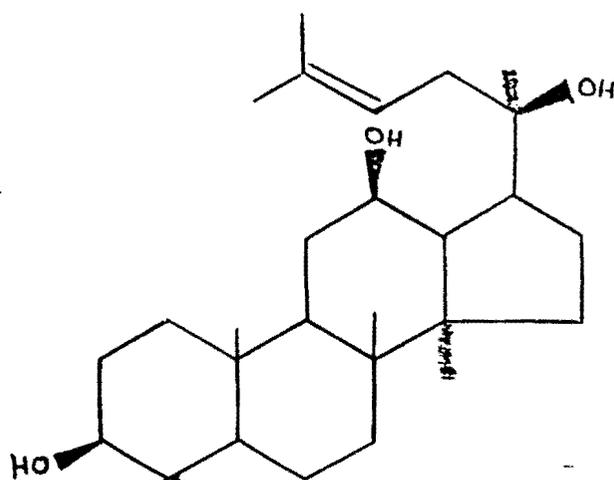
* Oxydation à divers niveaux : en 1, 2, 5 ou 6 chez les Liliacées en 12 chez les Amaryllidacées, en 2 et/ou en 15 chez les Scrofulariacées.

* Des cas sont connus (salsaparilloside) où la chaîne iso octylique est maintenue ouverte par engagement de la fonction alcool primaire (en 26 ou 27) dans une liaison avec un glucose.

- Les génines triterpéniques dérivent toutes des dramanes. Elles peuvent conserver la structure tétracyclique de ce dernier (panaxadiol et autres génines des ginsénoïdes) ou, c'est le cas le plus fréquent, être pentacycliques et ce sont alors, dans la grande majorité des cas, des dérivés de l'oléane, plus rarement de l'ursane. Les éléments structuraux les plus marquants de cette série sont l'insaturation 12, 13, la fonctionnalisation des méthyles angulaires : 25, 23 et plus rarement 30 (hydroxyméthyle ou carboxyle), la polyhydroxylation, très variable : 2, 7, 11, 15, 16, 19, etc... ; l'oxydation de l'un de ces hydroxyles en cétone n'est pas rare. Il peut y avoir un cycle supplémentaire (éthérification ou lactonisation interne) ; les dégradations plus profondes du squelette sont exceptionnelles. Quelques génines sont estérifiées par des acides aliphatiques.



Acide polygalactique

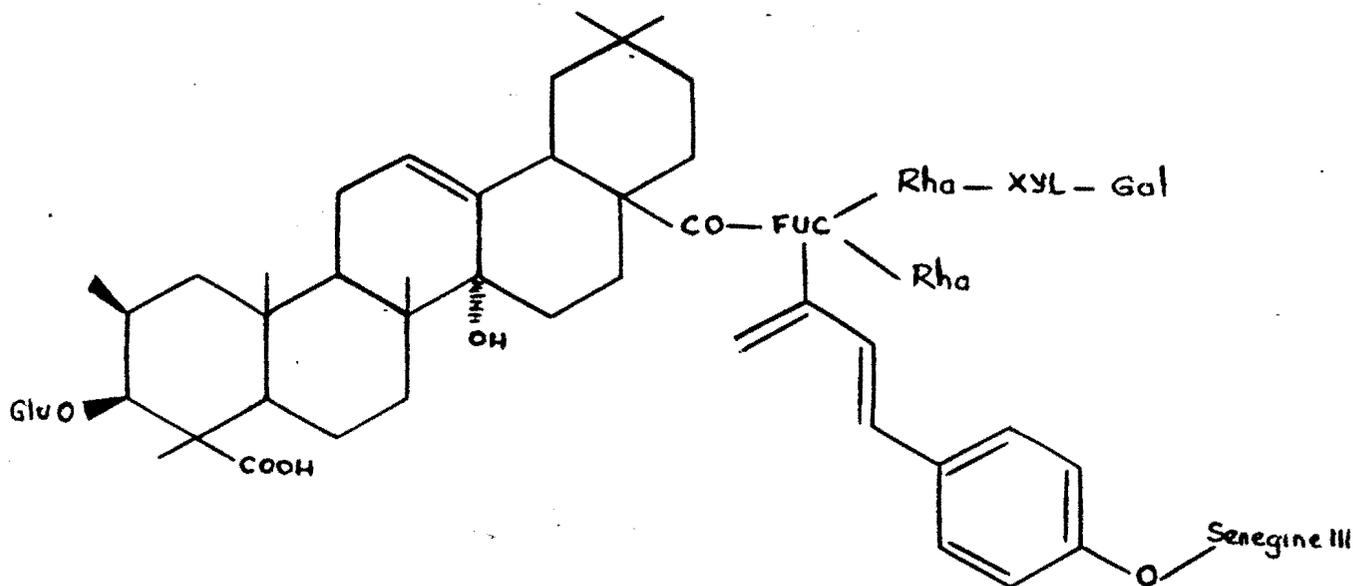


20 S protopanaxadiol

I.1.b - Les Hétérosides

Les sucres constitutifs des saponosides sont banals : glucose arabinose, rhamnose, galactose et xylose sont fréquents dans les deux types d'hétérosides ; l'acide glucuronique n'est pas rare chez les saponosides triterpéniques.

Si les monosides existent ça et là c'est le plus souvent un oligoside linéaire ou ramifié comportant jusqu'à cinq oses qui constitue la partie sucrée du saponoside. La jonction entre la chaîne osidique et l'aglycone s'établit généralement par une liaison osidique impliquant préférentiellement l'hydroxyle en 3 de la génine qu'elle soit stéroïdique ou triterpénique. Dans le cas des saponosides triterpéniques, d'autres possibilités existent : branchement de plusieurs oses ou oligosides - jusqu'à une dizaine d'oses - par l'intermédiaire de plusieurs hydroxyles de la génine et aussi, c'est fréquent, estérification du carboxyle en 28 par un ose ou un oside. Secondairement un ose de l'oligoside peut être étherifié (méthylé) ou acylé (acétylé, cinnamoylé).



I.2 - PROPRIETES BIOLOGIQUES ET PHARMACOLOGIQUES

Beaucoup de saponosides ont des propriétés antimicrobiennes et antifongiques. In vivo il a été constaté que certains hétérosides sont dans les végétaux sous forme inactive et que, en réponse à une agression, une enzyme détache une partie des oses en libérant, la forme active : c'est le cas du lierre chez lequel l'hédérasaponine C à neuf sucres engendre de l' α hédérine antimicrobienne.

Les saponosides ont des propriétés hémolytiques généralement attribuées à leur interaction avec le cholestérol de la membrane érythrocytaire, ils sont toxiques pour les animaux à sang froid, surtout les poissons. Chez l'homme et chez les mammifères, la toxicité des saponosides est assez faible par voie orale mais nettement plus marquée quand ils sont administrés par voie parentérale.

Les propriétés pharmacologiques sont variées, elles sont surtout le fait des saponosides triterpéniques. Certains saponosides sont anti-inflammatoires, c'est le cas de la glycyrrhizine du rhizome de la réglisse, de l'esculine des cotylédons du fruit du ^{marronnier} ~~marronnier~~ d'Inde, des saikosoponines d'une ombellifère utilisée en médecine chinoise traditionnelle Bupleurum falcatum L., du phytolaccoside B des racines de Phytolacca americana L., etc....

La tradition attribue des propriétés expectorantes et antitussives à diverses drogues à saponosides : c'est le cas du lierre, du polygala utilisé dans divers sirops mais aussi, en Chine, des racines de platycodon glandiflorum A.D.C. (Campanulacées).

D'autres propriétés antihémorroïdaires, cicatrisantes... sont attribuées à divers saponosides.

II - LES ALCALOÏDES

II.1 - DEFINITION (BRUNETON J. 1987)

différences de structure

Le terme d'alcaloïdes (de "al kaly" = la soude ; alcaloïde = qui a l'apparence d'une base), introduit par W. MEISNER, date de 1818 et se réfère explicitement aux propriétés basiques de ces composés ; ceux-ci furent d'ailleurs nommés, au début du XIXe siècle, les alcalis végétaux. En réalité il n'existe pas de définition simple des alcaloïdes et il est pour le moins *difficile de prendre en compte les différentes structures et de propriétés de quelques 6 000 composés décrits dans ce groupe. En réalité, la frontière qui sépare les alcaloïdes des autres composés organiques azotés naturels n'est pas aisée à définir.

différences de structure

Mais nous pouvons les définir comme étant des composés organiques d'origine naturelle (le plus souvent végétale) azotés, plus ou moins basiques, de distributions restreintes et doués à faible dose de propriétés pharmacologiques marquées. Le regroupement d'un tel ensemble est confirmé par des réactions communes de précipitation.

II.2. ETAT NATUREL, REPARTITION (BRUNETON J. 1987)

Les alcaloïdes sont exceptionnels chez les bactéries (Pyocyanine de pseudomonas aeruginosa) et assez rares chez les champignons (ex psilocine des champignons hallucinogènes mexicains et ergopeptides de l'ergot de seigle). Les ptéridophytes sont rarement alcaloïdifières, les Equisétinées et les Lycopodiées constituant des exceptions. La même constatation peut être faite pour les gymnospermes chez lesquels ce type de composé est pratiquement limité au Taxales et au Gnétales.

Les alcaloïdes sont donc essentiellement des composés présents chez les Angiospermes, surtout dans certaines familles : Lauracées, Magnoliacées, Renonculacées, Annonacées, Ménispermacées, Papavéracées, Fumariacées, Rutacées, Apocynacées, Loganiacées, Rubiacées, Solanacées... Des familles importantes comme les Rosacées, les Crucifères ou les Labiées en renferment très peu, c'est aussi le cas des Composées.

II.3 - LOCALISATION

(BRUNETON 1987 ; PARIS R. et MOYSE H. 1976 ; PARIS M. et HURABIELLE 1981)

Chez le végétal, les alcaloïdes existent sous forme de combinaisons solubles ; par exemple à l'état de sels : citrates, malates, tartrates, isobutyrate, benzoates... ou, plus spécialement, méconates, quinate, aconitate. La microchimie permet de montrer que, d'une façon constante, les alcaloïdes sont localisés dans les tissus périphériques : téguments de la graine, assises externes des écorces de tiges et de racines, épiderme et couche sous épidermiques.

La teneur en alcaloïdes varie dans de larges limites : de quelque mg/kg de plante comme dans le cas des alcaloïdes actifs du Catharanthus roseus (Pervenche de Madagascar) à plus de 10 % comme dans celui de la quinine chez divers Cinchona. Beaucoup d'alcaloïdes sont spécifiques c'est-à-dire caractéristiques d'une espèce ou d'espèces voisines, d'autres - et cela n'est pas rare - existent dans plusieurs genres d'une même famille voire dans les genres rattachés à des familles différentes mais appartenant au même ordre. Quelques cas sont connus d'alcaloïdes qui existent dans des plantes très éloignées les unes des autres dans la classification botanique.

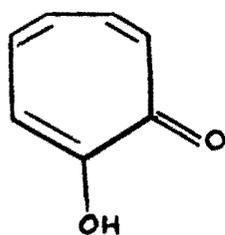
II.4 - TYPES STRUCTURAUX - CLASSIFICATION DES ALCALOÏDES

Habituellement, les alcaloïdes sont classés en fonction de leur structure. On distingue les composés non hétérocycliques et les composés hétérocycliques.

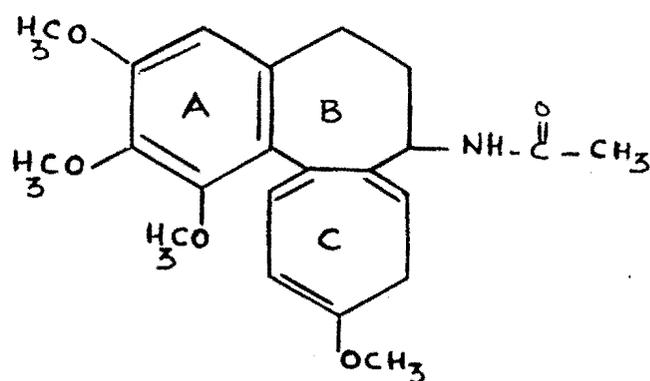
II.4.a - Alcaloïdes non hétérocycliques

(PARIS R. et HURABIELLE H. 1981)

A cette catégorie appartiennent les amines alcaloïdiques, encore appelées "protoalcaloïdes" ou "amines biogènes" : hordénine, mescaline, éphédrine, galépine. Bien particulier est le groupe de la colchicine qui possède un noyau tropolone C et dont l'azote, extranucléaire, se trouve sur une chaîne latérale acétamide.



Tropolone



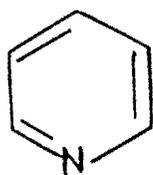
Colchicine
(Colchique)

II.4.b - Alcaloïdes hétérocycliques

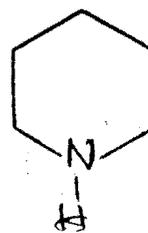
(PARIS M. et HURABIELLE H., 1981)

Ce sont les plus nombreux. Ils peuvent être mono ou polycycliques. Les principaux noyaux de base sont les suivants :

* Noyau Pyridine plus ou moins hydrogéné ; la forme la plus hydrogénée constitue la pipéridine.



Pyridine
(ex : Nicotine du tabac)

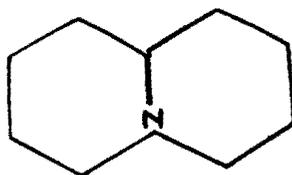


Pipéridine
(ex : Lobéline de la lobélie)

A ces noyaux peut être accolé un autre noyau ; on a alors :

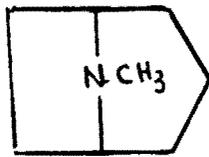
* - La quinolizidine (= Nors-lupinane)

Nor -



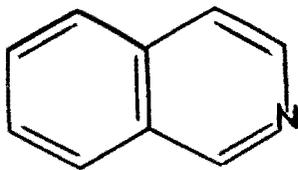
(ex : Spartéine du Genêt à balai)

- Le tropane (= N méthyl pyrrolidine + méthyl pipéridine)



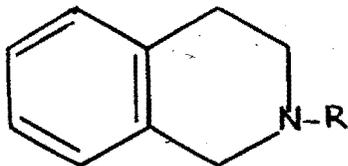
(ex : alcaloïdes des solanacées mydratiques)

- L'isoquinoléine



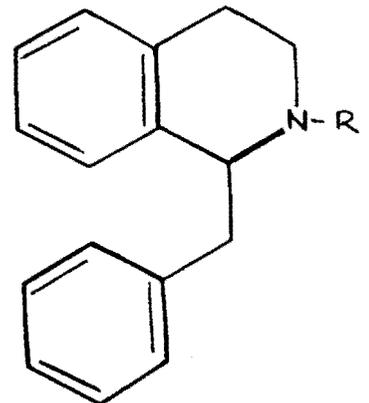
(ex : Morphine, Codéine de Pavot somnifère)

- La tétrahydroisoquinoléine



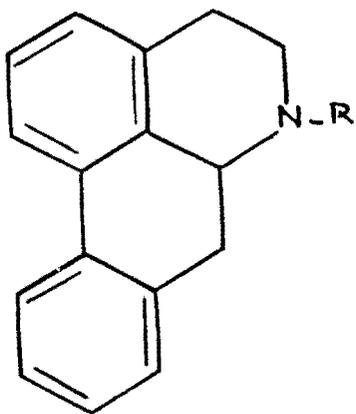
- La benzylisoquinoléine

(ex : Papavérine du Pavot)



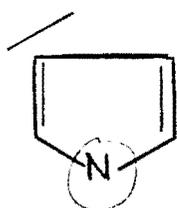
- Le noyau aporphine

(= isoquinoléine + phénanthrène)

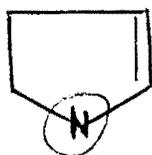


(ex : boldine du Bolde)

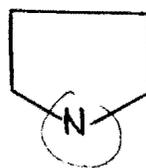
* Noyau pyrrole plus ou moins hydrogéné



Pyrrole



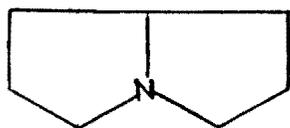
Pyrroline



Pyrrolidine
(ex : Hygrines de la coca)

Cette famille contient un certain nombre de dérivés.

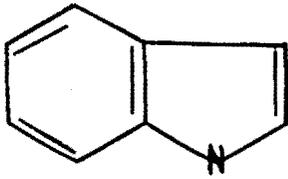
- Le pyrrolizidine



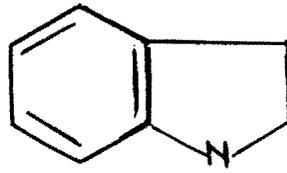
(ex : alcaloïdes des sèneçons)

V²

- Le noyau indole plus ou moins hydrogéné



Indole (ou benzopyrrole)

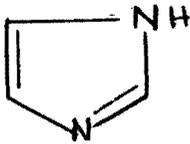


Dihydroindole

(ex : Ergotamine de l'Ergot de Seigle, Reserpine, Ajmaline des Rauwolfias, Strychnine de la noix vomique).

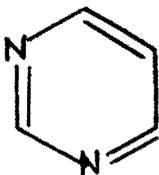
* Des hétérocycles à 2 N

- Noyau imidazole

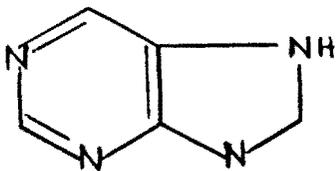


(ex : Pilocarpine du Jaborandi)

- Noyau Pyrimidine



- Noyau imidazole + Pyrimidine = Purine



(ex : caféine du caféine)

→ Café

(ajouter) sup - Alcaloïde stéroïdiqes

Remarques : Notons que d'autres classifications sont possibles par exemple celle qui consiste à regrouper les alcaloïdes en fonction de leurs propriétés pharmacologiques ou bien celle qui tient compte de leur distribution botanique ou encore celle qui tient compte de leur origine biosynthétique.

II.5 - IMPORTANCE PHARMACOLOGIQUE DES ALCALOÏDES

(PARIS M. et HURABIELLE H. 1981)

Les drogues à alcaloïdes ont une importance considérable en thérapeutique. Leurs actions physiologiques sont très variées. Certains agissent au niveau du système nerveux central (excitants ou dépresseurs), d'autres sur le système nerveux autonome : sympathomimétiques (ex : Ephédrine), sympatholytiques (ex Ergotamine), parasymphatomimétiques (ex. Pilocarpine), parasymphatolytiques (ex. Atropine) ; d'autres ont des propriétés anesthésiques locales, antitumorales, antiprotozoaires etc...

La plupart du temps, ils agissent à faibles doses mais peuvent posséder même à faible dose une forte toxicité (ex. Aconitine : dose unitaire = 0,2 mg ; dose mortelle = 1 mg).

III - LES HÉTÉROSIDES CARDIOTONIQUES

(BRUNETON, 1987 ; PARIS M. et HURABIELLE H., 1981)

Les glucosides cardiotoniques constituent un groupe bien individualisé présentant une homogénéité structurale et pharmacologique. Tous d'origine végétale, ce sont des médicaments majeurs de l'insuffisance cardiaque malgré une marge thérapeutique étroite. Mais cet aspect positif de ces drogues n'a été reconnu qu'au début du 20e siècle.

Cette méconnaissance des potentialités thérapeutiques de ces plantes n'empêche pas qu'elle soient connues et exploitées pour leur cardiotoxicité. En Afrique, mais aussi en Asie, elles sont à la base des poisons de flèches pour la guerre et la chasse. Elles sont souvent associées à des drogues irritantes qui favorisent la diffusion tissulaire de leurs principes toxiques. Tel est le cas des Apocynacées africaines : Strophanthus, Acokanthera et des Asclépiadacées : Calotropis procera R. Br et autres espèces. Tel est aussi le cas en Malaisie et en Indonésie, d'une Moracée : Antraris toxicaria Leschen.

III.1 - STRUCTURE DES HETEROSIDES CARDIOTONIQUES

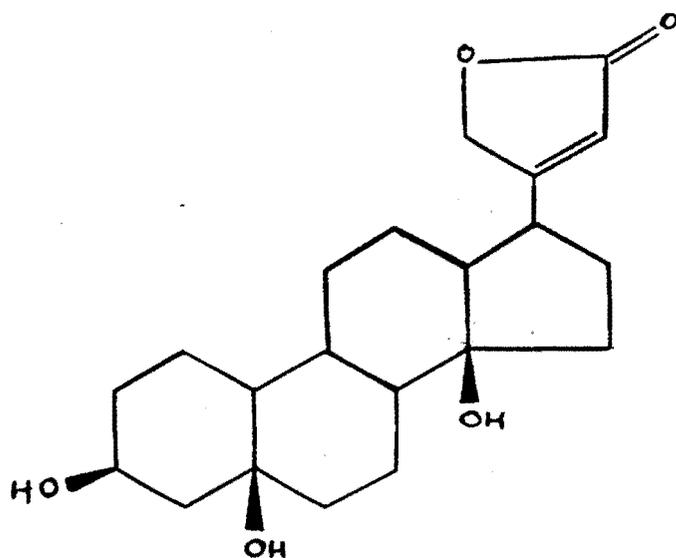
(PARIS M. et HURABIELLE M., 1981)

La structure de ces composés est remarquablement homogène, elle comprend une génine de nature stéroïdique et une partie osidique qui est, le plus souvent, un oligoside.

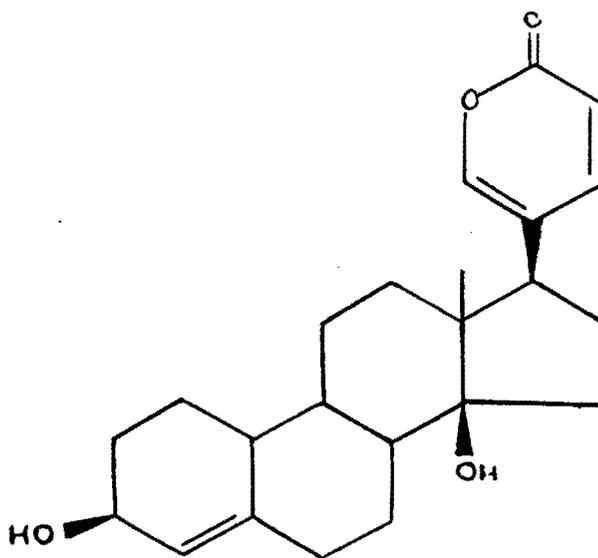
III.1.a - Structure des génines

Toutes les génines ont en commun le squelette tétracyclique habituel des stéroïdes. L'enchainement des cycles est du type A/B cis ou plus rarement trans (chez les Asclépiadacées), A/C trans et C/D cis, ce dernier caractère conformationnel étant spécifique des cardiotoniques. La présence de deux hydroxyles est aussi commune à toutes les génines : l'un, secondaire en 3, l'autre tertiaire.

Le dernier élément qui complète cette structure de base des génines cardiotoniques, est la substitution du carbone 17 par un cycle lactonique α - β , insaturé, tétra ou pentacarboné, toujours situé en β , au dessus du plan moyen de la molécule. La taille du cycle lactonique permet de distinguer deux groupes de génines : les cardénolides qui sont des buténolides (en C23) et les Bufadiénolides qui sont des pentadiénolides (en C24).



Cardénolide



Bufadiénolide

III.1.b - Nature des sucres et structure des hétérosides

(BRUNETON J. 1987)

desoxy

La majorité des oses rencontrés dans les hétérosides cardiotoniques est spécifique de ces molécules. Ce sont en général des didésoxy 2, 6 hexoses caractéristiques qui sont fréquemment méthylés en 3, parfois acétylés et qui sont accompagnés de désoxy - 6 hexoses (L Rhamnose, D digitoxose, D fucose) et de glucose. En ce qui concerne la structure de l'hétéroside, le nombre d'oses est variable de 1 à 4. Dans la plante fraîche ce sont, le plus souvent, des hétérosides qui sont présents ; dans la plante sèche une proportion plus ou moins importante de ces molécules est hydrolysée en hétérosides secondaires. Cette hydrolyse aboutit à l'élimination d'une molécule de glucose qui est toujours, chez les hétérosides primaires en position terminale de l'oligoside. L'ose est toujours relié à la génine par l'intermédiaire de l'hydroxyl en 3.

III.2 - PROPRIETES PHARMACOLOGIQUES

(BRUNETON J., 1987)

III.2.a - Effets bénéfiques à dose thérapeutique

Les glucosides cardiotoniques exercent leur activité sur le coeur défaillant à plusieurs niveaux : ils agissent sur la contractilité, sur la conductibilité et sur l'automatisme.

* Sur la contractilité

Les glucosides cardiotoniques exercent une action inotrope positive. L'inotropie étant la propriété que possède le coeur de se contracter en développant une force. La contraction est renforcée dans sa force et dans sa vitesse, les temps d'éjection sont raccourcis. L'origine exacte de cette action est mal connue : la quantité de calcium ionisé disponible au contact des protéines contractiles est augmentée ce qui antagonise l'action inhibitrice de la troponine sur la formation des ponts actine myosine. Compte tenu des liens qui doivent exister entre les mouvements transmembranaires des Ca^{2+} et des cations Na^+ et K^+ , une action au niveau de la pompe à sodium est ~~provoquée~~ *provoquée*

* Sur la conductibilité

Tous les hétérosides de ce groupe ralentissent la conduction au niveau du noeud auriculo-ventriculaire ce qui est objectivé par des modifications significatives de l'ECG (électrocardiogramme).

* Sur l'automatisme

En abaissant la fréquence sinusale (action chronotrope négative) les cardiotoniques peuvent abaisser de 20 à 40 % la fréquence cardiaque. L'effet est lié à une synergie avec l'acétylcholine, à une perturbation des mouvements ioniques du sodium et du (potassium.)

↳ potassium

III.2.b - Cas d'intoxication

La marge entre les doses thérapeutiques et toxiques étant très étroite, les intoxications ne sont pas exceptionnelles et on peut même dire qu'elles sont fréquentes. En cas d'intoxication, les effets pharmacologiques précités sont exacerbés. C'est ainsi que la contractilité et la conductibilité sont augmentées ainsi que l'automatisme des foyers ectopiques, ce qui est responsable des troubles du rythme. Ces troubles du rythme se manifestent par des extrasystoles, une tachycardie ventriculaire, une fibrillation. Ces troubles de rythme peuvent aboutir à un arrêt cardiaque en quelques minutes si la dose administrée est forte.

IV - LES LECTINES

IV.1 - DEFINITION

(BRUNETON J., 1987)

Ce sont des protéines (ou des glycoprotéines) d'origine non induite capable de se fixer de façon spécifique et résistible à des résidus osidiques des membranes cellulaires, sans montrer d'activité enzymatique. La plupart des lectines des végétaux supérieurs sont localisées dans les graines : elles se forment au cours de la maturation et disparaissent lors de la germination.

Leur isolement à l'état pur est délicat et fait surtout appel à la chromatographie d'affinité.

Beaucoup de lectines sont capables d'agglutiner les hématies (on parle aussi de phytohémagglutinines) et certaines d'entre elles le font avec une spécificité de groupe. Certaines lectines sont mitogènes ; quelques unes peuvent différencier les cellules normales et cellules tumorales ; leur toxicité est parfois importante.

De nombreuses lectines sont disponibles actuellement (concanavoline A, phytohémagglutinines de haricot, de lentille, ...) et leurs applications sont nombreuses dans les disciplines biologiques.

IV.2 - VEGETAUX TOXIQUES PAR LA PRESENCE DE LECTINES

(BRUNETON J., 1987)

Plusieurs espèces doivent tout ou partie de leur toxicité à des molécules de ce type : c'est le cas des graines de ricin, de celles du Jequirity, des fruits de gui et des fruits de phytolacca americana L (Phytolaccasées).

IV.2.a - Jequirity, ^{preparatorius} Abrus ~~preparatorius~~ L (légumineuses)

(enlever le acanth)

Liane des régions tropicales et sub-tropicales cette espèce également appelée liane-réglisse possède des graines ovoïdes, brillantes, bicolores : la région du hile est pourpre presque noir, le reste étant rouge. Du fait de leur aspect elles sont utilisées dans la fabrication d'objets décoratifs, de chapelets, de bijoux (bracelets, colliers...). De nombreux accidents graves ont été signalés : ils sont dus à une lectine, l'abrine proche par sa structure et ses propriétés de la racine des graines du Ricinus communis. 1/2 mg d'abrine constitue une dose mortelle pour un adulte.

L'intoxication est marquée par des nausées, une gastro-entérite, des convulsions des hémorragies multiples, de l'hypotension et une vasodilatation cutanée.

Notons que l'abrine, comme la ricine est en fait une toxine protéique qui comporte deux chaînes peptidiques (deux fragments) distinctes.

* Le fragment "A" est l'effecteur cytotoxique, incapable de franchir les membranes cellulaires, inhibiteur de la synthèse protéique par altération du fonctionnement des ribosomes.

* La fraction "B" non cytotoxique, à fonction de lectine, reconnaissant un motif glucidique membranaire, assure l'encrage de la toxine sur le récepteur. Ce fragment facilite la translocation de l'unité "A" à travers la membrane.

IV.2.b - Phytolaque, *Phytolacca americana* (L) - Phytolaccacées

Cette espèce, le raisin d'amérique, est une plante herbacée des endroits incultes. Elle est également cultivée à des fins ornementales (variétés sélectionnées).

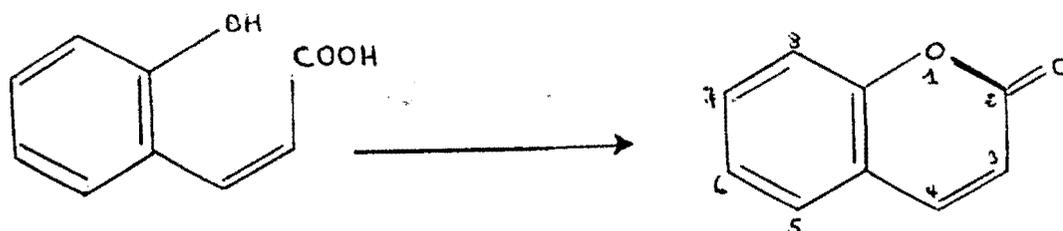
Les fruits, disposés en grappes, sont charnus, violet noir à maturité, couronnés du reste des styles. Leur ingestion accidentelle provoque une soif intense, des vomissements et une diarrhée violente, de la cyanose, de la mydriase, de l'arythmie. Si tous les organes de la plante renferment une lectine mitogène immuno-dépressive, la toxicité est due, pour une large part, à des saponosides à squelette oléanane.

V - LES COUMARINES

V.1 - DEFINITION

Les coumarines sont des dérivés de la benzo α pyrone. La coumarine proprement dite a été isolée pour la première fois de la fève Tonka, Coumarouna odorata (Légumineuses) : c'est la lactone de l'acide O-hydroxy cinnamique.

(PARIS M. et HURABIELLE M ; 1981)



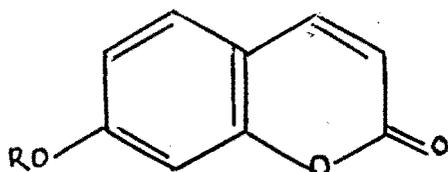
acide o-hydroxycinnamique

Coumarine

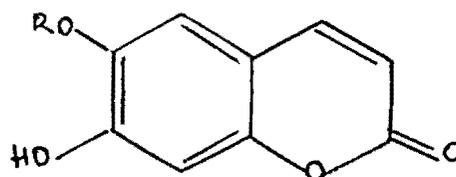
Leurs structures sont très variables : on en connaît plus de 800 chez les végétaux supérieurs. Les plus simples d'entre elles sont largement distribuées dans tout le règne végétal, mais certaines familles en renferment une grande variété : les Légumineuses, les Composées et surtout, les Ombellifères et les Rutacées dont les coumarines présentent des structures les plus complexes (BRUNETON J., 1987).

V.2 - STRUCTURE CHIMIQUE

La plupart des coumarines sont substituées en 7 par un hydroxyle. Cette substitution de cycle benzénique par des hydroxyles peut être double (6 et 7) ou même triple (6, 7 et 8). Les coumarines simples correspondent à ces composés hydroxylés et à leurs esters. Il n'est pas rare que l'un des hydroxyles phénoliques soit engagé dans une liaison hétérosidique. Les trois (3) coumarines les plus répandues sont : l'umbelliférone, l'esculetol et le scopolétol.



R = H = Umbelliférone



R = H \implies Esculétol

R = CH₃ \implies Scopolétol

V.3 - PROPRIETES PHARMACOLOGIQUES ET EMPLOIS

(BRUNETON J., 1987)

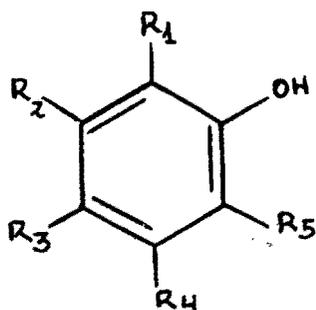
photosensibilisant

photosensibilisa!

Leur intérêt thérapeutique est limité : l'esculoside, présenté comme veinotrope et vasculoprotecteur est souvent qualifié de facteur vitaminique P. Certaines furano coumarines sont photosensibles et sont utilisées dans le traitement des Psoriasis. Une pyranno coumarine, la visnadine, est vasodilatateur coronarien. Certaines coumarines élaborées par les champignons sont très importantes du fait de leur toxicité : c'est le cas des aflatoxines cancérigènes. Ces toxines polycycliques (ce sont, biogénétiquement, des déca-acétates) sont élaborées par diverses souches d'*Aspergillus* qui se développent généralement dans certaines circonstances de température et d'humidité sur les céréales et les oléagineux.

VI - LES PHENOLS

VI.1 - STRUCTURE CHIMIQUE (ARNAUD P., 1978)



VI.2 - TOXICITE

(SCHULTZ t.w., 1987)

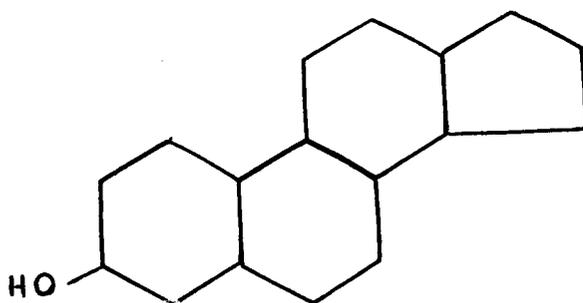
Le phénol par ingestion entraîne une brûlure intense au niveau de la bouche, de l'oesophage et de l'estomac. L'inhalation des composés phénoliques provoque une cyanose, de l'hyposie et des convulsions ; la mort peut survenir par insuffisance respiratoire aiguë. Les dérivés phénoliques ingérés à forte dose provoquent un coma, une dépression respiratoire des convulsions. On peut aussi observer une hypertension et une irritation cutanéomuqueuse (GILLI G. et PALIN L., 1980). Le foie peut être atteint et conduire à une hépatite (CROSS J.P. et COLGAN JP, 1982). Un test réalisé sur les hamsters à des doses allant de 100 à 200 mg/kg par voie intrapéritonéale de Para aminophénol indique que cette forme est particulièrement tératogène avec encéphalites et malformations au niveau des yeux et des pattes (RUTKOWSKI J.V., et FERM V.N, 1982). Certains dérivés du phénol sont toxiques sur les embryons de larves (COMBE G.W., et PHILLIPPS K.L. 1982) tandis que d'autres ont des effets toxiques sur les animaux marins (MIRINIVO G. et COLL., 1979).

VII - LES STEROLS

(MOYSE N. et COLL, 1967)

VII.1 - STRUCTURE CHIMIQUE

Ce sont des substances organiques possédant le squelette des stéroïdes et une fonction alcool.



Squelette d'un stérol

VII.2 - TOXICITE

Ils sont caractérisés par leur toxicité pour les animaux à sang froid et par leur propriété hémolytique.

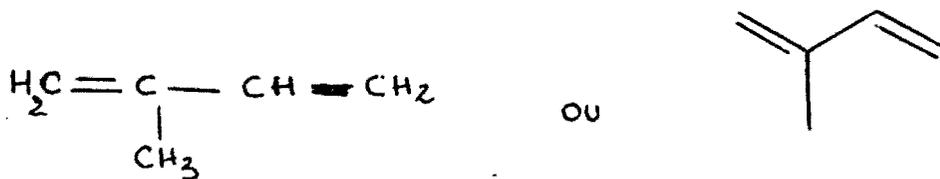
La dégradation de certains stérols de végétaux produit des stéroïdes androgènes qui provoquent la masculinisation de Gambusia affinis dans les conditions de laboratoire ; ceci explique la présence de certaines populations masculinisées de ce poisson dans la nature (DENTON T.E., 1985).

VIII - LES TERPENES

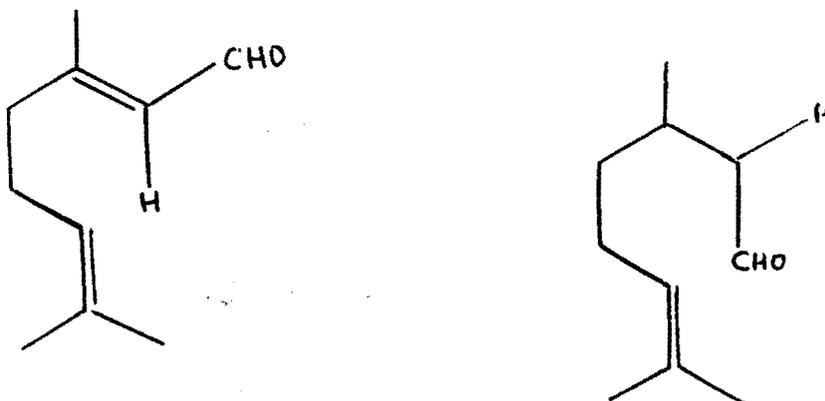
VIII.1 - STRUCTURE CHIMIQUE

(GONZALES S.M. et COLL, 1982)

Tous ces composés terpéniques se présentent structuralement comme des polymères de l'isoprène.



Le citral est un terpène qui résulte du mélange de deux isomères : citral "a" ou gèranial et citral "b" ou néral (ARNAUD P., 1978).



VIII.2 - TOXICITE

Les terpènes cycliques sont généralement irritants pour la peau et les muqueuses, mais le citral se distingue en présentant des propriétés hémolytiques ; le menthol et le camphre sont convulsivants (FREJAVILLE J.P., 1971). Parmi les triterpènes tétracycliques certaines substances sont peu actives physiologiquement tandis que d'autres sont toxiques et douées de propriétés nécrosantes.

Notons qu'il existe aussi parmi les plantes à diterpènes certaines qui sont toxiques. Ce sont les plantes des familles de Thymélaécées et d'Euphorbiacées. En ce qui concerne les plantes de la famille des Thymélaécées, leur fleurs et baies provoquent de graves irritations de la peau et des muqueuses ; l'ingestion accidentelle, en particulier des fruits déclenche une ulcération des muqueuses, du tube digestif. La toxicité est caractérisée par des spasmes digestifs violents, de l'hématurie, de la protéinurie, des céphalées, des vertiges, de la dépression cardiaque et respiratoire. Plusieurs cas mortels ont été décrits. Le principe toxique de ces espèces est la mézéréine.

Pour les Euphorbiacées, il s'agit de latex sécrété par quelques dizaines d'espèces appartenant à une douzaine de genre notamment Croton, Hippomane, Euphorbia, Hura, Jatropha qui est irritant pour la peau et pour les muqueuses ; ce latex est aussi toxique pour les poissons. Un petit nombre d'entre eux (tout particulièrement les esters du phorbol) ainsi que la mézéréine sont des agents cancérogènes. (BRUNETON J., 1987).

2ème PARTIE :
ENQUETE ETHNOBOTANIQUE

I - GENERALITES

Les plantes supposées ou reconnues toxiques pour les êtres vivants (hommes et animaux) doivent, elles aussi, faire l'objet de nos investigations car même si elles occupent une place à part dans les différentes pharmacopées, elles y sont néanmoins intégrées. Les connaître devient de plus en plus indispensable pour pouvoir respecter l'un des grands fondements de la thérapeutique qui est de ne pas nuire au malade. Outre cet aspect primordial, mais somme toute négatif, l'intérêt des plantes toxiques est encore considérable en raison de la qualité de leur principe actif source de découvertes précieuses. Dans nos différentes investigations il nous est apparu qu'il existe plusieurs sortes de poisons végétaux. Ainsi nous distinguons :

I.1 - LES POISONS DITS ACCIDENTELS

* Ce sont en fait des plantes que l'on confond avec d'autres espèces qui, elles, sont bien connues et comestibles. C'est le cas de certaines variétés d'ignames et de manioc (donc) la consommation peut entraîner un empoisonnement.

I.2 - LES POISONS CRIMINELS

en quelques heures quelques fois en quelques minutes

* Ils ne sont connus que par un nombre restreint de personnes qui sont «les initiés». Ces poisons végétaux sont en général très puissants car ils peuvent entraîner la mort en (quelques minutes, quelques fois en quelques heures). Ce genre de poisons n'est en général pas divulgué et on note une certaine réticence de ceux qui les connaissent à les montrer. Ceci pour diverses raisons :

- * soit pour empêcher l'utilisation abusive par les populations
- * soit pour rester impunis lors de leur utilisation.

I.3 - LES POISONS DE FLECHES

* Ils doivent arrêter (instantanément) le pouvoir offensif de l'ennemi ou empêcher la fuite du gibier atteint. Par conséquent leur action doit être rapide en supprimant les fonctions essentielles de l'organisme par arrêt du coeur, c'est le cas de divers Strophanthus (ex strophanthus sarmentosus qui contient des hétérosides cardiotoniques pouvant arrêter le coeur), ou par paralysie des centres nerveux ; c'est le cas du curare.

Notons tout de même que ce genre de poison tend de nos jours à rentrer dans les poisons criminels en raison de son utilisation de plus en plus rare comme poison de flèches.

I.4 - LES POISONS JUDICIAIRES OU D'EPREUVE.

Leur administration à l'accusé est destinée à prouver son innocence ou sa culpabilité. Ces poisons, dans la plupart des cas, répondent à deux impératifs : être toxique et n'agir qu'après un certain temps de latence. C'est le cas des espèces du genre Erythrophleum. Il est vrai que pour ce genre de drogues d'autres considérations, qui dépassent le cadre de notre travail, entrent en jeu.

↓
Erythrophleum

I.5 - LES POISONS DE PECHE

Ils sont encore différents de ceux que nous venons de citer car ici il s'agit d'intoxiquer le poisson tout en ayant la possibilité de consommer sa chair sans risque. Ce sont donc des drogues dont les principes actifs sont toxiques pour les animaux à sang froid et atoxiques pour l'homme et les animaux à sang chaud.

I.6 - LES POISONS D'INITIATION ET D'EXORCISME

Ils sont utilisés pour leur pouvoir hallucinogène ce sont des drogues psychotropes : c'est le cas des Datura.

Nous avons, pour notre part, recensé quelques plantes avec l'aide de personnes qui les connaissent et nous allons essayer de transmettre aussi fidèlement que possible ce que nous avons appris durant notre enquête.

II - RESULTATS D'ENQUETE ETHNOBOTANIQUE

II.1 - OLYRA LATIFOLIA L (GRAMINEES)

- Abidji = Egbéré
- Krobou = Atoto.

II.1.a - Caractères botaniques remarquables et habitat

(ADAM J G, 1983)

Herbe vivace, dressée, rhizomateuse. Les tiges sont lignifiées et peuvent atteindre 3 m de haut. Les feuilles sont ovales elliptiques, ou ovales oblongues, avec le sommet longuement aigu, asymétriques, arrondies à la base. Elles mesurent environ 20 cm sur 6 et comportent 8 nervures latérales de chaque côté de la nervure médiane et des nervilles transversales.

Les fruits sont des panicules dressés, ovales pyramidales présentant des ramifications avec les épillets femelles au dessus des épillets mâles. Les épillets mâles sont sur des pédicelles filiformes. Les glumes sont rudimentaires. La lemma est lancéolée et mesure environ 4 mm de long avec une arête. Les épillets femelles sont portés par un pédicelle en forme de massue, ovoïde avec une arête sur la glume inférieure qui a 7 à 9 nervures. La graine est entourée de la lemma qui est renflée, blanche et brillante. On les rencontre souvent en forêt, sur les lisières et dans les clairières.

II.1.b - Partie utilisée et utilisation traditionnelle

La partie de cette plante qui est considérée et utilisée comme toxique est la graine avec son enveloppe qui ressemble étrangement aux grains de riz. Selon les personnes consultées, ces grains sont d'abord détachés de l'épillet et séchés au soleil. Lorsque le séchage est jugé satisfaisant, les grains sont d'abord pilés et ensuite écrasés pour obtenir une poudre très fine et d'une cohésion parfaite pouvant tromper la vigilance d'une personne très avertie. De plus, comme, paraît-il, cette poudre n'a pas de goût son utilisation est aisée. La plupart de temps on l'utilise pour «punir» les voleurs de vin de palmier. En effet, il suffirait de l'incorporer à cette boisson qui la «dissout» parfaitement pour que le voleur qui la consomme soit intoxiqué à jamais et tombe quelques heures après raide mort. Cette mort serait due à des perforations multiples causées par le toxique au niveau de l'estomac de l'intoxiqué.



PHOTO N° 1 - OLYRA LATIFOLIA L (GRAMINEES)

II.2 - ABRUS PRECATORUS L (PAPILIONACEES)

II.2.a - Quelques noms vernaculaires

Baoulé : Sicana

Agni : Damaboé

Attié : Pekpedibame

KERHARO J.

II.2.b - Caractères botaniques visibles

(KERHARO J. et ADAM. J.G., 1974)

Liane volubile, vivace, de 3 à 4 m, à rameaux grêles, glabres ou glabrescents, ligneux à la base, s'enroulant autour des arbustes. Les feuilles sont alternes, paripennées, avec 7 à 10 paires de Folioles finement pubescentes alongues, d'environ 10 mm sur 6 mm, arrondies ou obtuses au sommet et à la base. On distingue aussi de courtes grappes axillaires pédonculées de fleurs roses avec des bractées caduques à la base du calice. Le fruit est une gousse de 3 cm sur 1 contenant 5 à 6 graines ovoïdes de couleur rouge vif avec une tache noire à la base.

II.2.c - Habitat

C'est une plante très répandue dans les formations secondaires des zones forestières un (KERHARO J. et BOUQUET A., 1950). Leur présence à été signalée aussi dans les pays comme le Sénégal.

II.2.d - Propriétés et emploi

Les graines de cette plante sont considérées comme très toxiques pour les hommes. Mais il convient de noter que la graine entière avalée est sans danger car le tégument externe qui la recouvre est extrêmement dur, par conséquent il échappe à la désintégration digestive ce qui empêche l'action de la graine. Si elle est par contre broyée réduite en poudre et utilisée son effet est considérable sur l'homme. Quelques graines ainsi réduites peuvent causer la mort. D'autre part il faut noter que l'absence de goût de la poudre est importante car, facilite énormément son utilisation.

elle

II.3 - ELAEOPHORBIA GRANDIFOLIA (HAW) CROIZAT (EUPHORBIACEES)

II.3.a - Quelques noms vernaculaires

Abey : Dah

Bété : Gôpo

II.3.b - Caractères botaniques remarquables (ADAM J.G, 1983)

C'est un arbre dressé, ramifié, pouvant atteindre 15 mètres dans des conditions écologiques favorables. Les tiges sont charnues et contiennent un latex abondant ; d'autre part elles portent des épines géminées, larges à la base.

Les feuilles sont charnues, entières, jusqu'à 25 cm de long et 6 cm de large, oblancéolées à obovées, arrondies au sommet ou parfois émarginées longuement cunées à la base. On note d'autre part la présence d'un involucre avec 5 lobes denticulés et 5 glandes charnues. Les fleurs, elles, sont nombreuses, blanches, unisexuées, sessiles et solitaires. Les fruits sont jaunes à maturité et ils mesurent 4 cm de long sur 3,5 cm avec un pédoncule de 5 mm environ.

II.3.c - Habitat (ADAM J.G., 1983) *(à éliminer SVI?)*

Arbre le plus souvent rencontré en forêt. Mais quelques fois dans les plantations situées près des villages et même au sein ~~de~~ de ceux ci. Il semblerait que la proximité de cet arbre aurait une portée historique et fonctionnelle. En effet vue son utilisation comme plante de vérité il était important de l'avoir «sous l'oeil» afin qu'il n'y ait pas de falsification et de doute l'ors d'une épreuve qui doit se faire «dans la clarté».

II.3.d - Propriétés (KERHARO J., ADMA J.G., 1974)

C'est une plante à latex toxique surtout pour les muqueuses. Le contact avec les yeux est à craindre car l'action nécrosante du latex peut conduire à la cécité. On lui reconnaît pourtant des propriétés détersives et antiseptiques mises à profit dans le traitement des caries dentaires. Le mode opératoire consistant à déposer avec précaution à l'aide de procédés variés quelques gouttes de latex sur la dent cariée. On ne l'utilise pas officiellement par voie interne en raison de son action drastique.

II.3.e - Emploi

Cette espèce est utilisée dans la région du centre Ouest comme poison d'épreuve ou poison de vérité. Son utilisation consiste à déposer quelques gouttes du latex dans les yeux du prétendu accusé : l'action ou l'inaction du poison permet de rendre le verdict.

Au Sud les propriétés toxiques de cette plante sont généralement connues par «les initiés», c'est à dire ceux qui ont été dans le secret véhiculé de père en fils depuis de longues dates. Par conséquent son utilisation poursuit un but purement d'empoisonnement criminel. Selon les témoignages, il faut faire sécher les feuilles ensuite les carboniser à l'aide du feu et enfin réduire la masse noirâtre obtenue en poudre. Cette poudre est utilisée par le "criminel" qui l'incorpore dans l'aliment de la victime.



PHOTO N° 3 - ELAEOPHORBIA GRANDIFOLIA (EUPHORBIACEES)

II.4 - ERYTHROPHLEUM IVORENSE (CHEVALIER A.) (CAESALPINIACEES)

II.4.a - Quelques noms vernaculaires

(KERHARO-J. BOUQUET 1950)

Baoulé : Elui

Ebrié : Adjiohia

Agni : Erué

Abidji : Djan

II.4.b - Caractères botaniques remarquables

(KERHARO J. et ADAM J.G., 1950)

C'est un arbre de 35 m environ, à tronc large et à feuillage abondant ; l'écorce de l'arbre foncé, écailleuse, à tranche rouge vif pouvant aussi être moins foncé. Les feuilles sont bipennées avec 2 ou 3 paires de pinules, rarement 4. On note aussi 5 à 6 paires de folioles alternes avec des pétioles de 2 à 3 mm, ovales, elliptiques d'environ 7 cm de long sur 4 de large acuminés au sommet. Le rachis est pétiolé ; la face inférieure des limbes est finement pubescente alors que la face supérieure est vert foncé brillant.

Les lâches panicules de fleurs tomenteuses sont beige foncé jaunâtre avec des pédicelles de 1 à 2mm. Le fruit est une gousse ligneuse, plate, légèrement bombée, brun foncé à maturité d'environ 15 cm sur 5, contenant 4 à 6 graines ridées transversalement et de couleur foncée.

II.4.c - Propriétés pharmacologiques

(KERHARO J. et BOUQUET A., 1950)

La plante agit comme anesthésique et comme un poison cardiaque amenant la mort par arrêt du cœur en systole. La toxicité des écorces est proportionnelle à la teneur en alcaloïdes mais cette toxicité est toujours plus grande que celle représentée par les alcaloïdes seuls. D'autre part, il est démontré que la toxicité d'Erythrophleum guinense est plus grande que celle de l'Erythrophleum ivorense. Cette différence de toxicité serait due à une plus grande richesse en tanin de l'E. ivorense.

II.4.d - Utilisations traditionnelles

vages → L'écorce constitue le poison d'épreuve le plus célèbre d'Afrique, celui qui a causé le plus de ravage parmi les populations. En plus l'indigène qui aime peu dévoiler ses secrets a été trop content de charger cette plante de tous les crimes qu'il accomplissait avec d'autres drogues. Notons tout de même que le caractère sacré accordé à cette plante était assez grand ; même si de nos jours ce caractère s'estompe de plus en plus et que le mutisme constaté, il y a quelques années, à son sujet fait place à sa banalisation. Le mode opératoire, comme poison d'épreuve, consiste à faire boire à l'accusé le décocté de la poudre de la plante généralement fraîche.

Il nous a été signalé, au cours de notre enquête, que la plante conservait toujours ses pouvoirs magiques. En effet, selon les initiés que nous avons rencontrés, un bain fréquent avec l'eau qui a servi à faire bouillir les écorces permet d'être protégé et même craint des sorciers...

D'après les données de la littérature (KERHARO J. et BOUQUET A., 1950) cette plante n'a pas que des côtés négatifs. La poudre d'écorce finement obtenue peut être employée en prise nasale pour les coryza. D'autre part on lui reconnaît des propriétés ~~diurétiques.~~

↓ (éliminer les parenthèses S.V.P.)



PHOTO N° 4 - ERYTHROPHLEUM IVORENSE (CAESALPINACEES)

II.5 - CASSIA OCCIDENTALIS (LEGUMINEUSES)

II.5.a - Quelques noms vernaculaires

Baoulé : Sangou Srésré

Agni : Ouamé

Gagou : Bougré



PHOTO N° 5 - CASSIA OCCIDENTALIS (LEGUMINEUSES)

II.5.b - Caractères botaniques remarquables

(KERHARO J. et ADAM J.G., 1974)

Herbe ou sous-arbrisseau dressé, annuel ou vivace, d'un mètre environ de haut généralement pubescent, à parfum peu agréable lorsqu'on froisse les feuilles. Le tige est verte et les feuilles sont composées généralement imparipennées avec 5 à 8 paires de folioles ovales, acuminiées au sommet, de 4,5 sur 2,5 cm ; la paire terminale est plus grande que les autres. On note d'autre part la présence de glandes vers la base du pétiole.

Les fleurs sont en courtes grappes jaunes, axillaires ou terminales et le fruit est une gousse étroite aplatie légèrement arquée ou droite d'environ 14 cm sur 8 mm contenant 10 à 25 graines.

aplatie

II.5.c - Utilisations traditionnelles

Selon les informations recueillies, les graines fraîches de cette plante seraient toxiques. En effet il suffit d'écraser un certain nombre de graines fraîches et de l'incorporer aux différents aliments pour que la toxicité se manifeste chez le consommateur. Ces phénomènes toxiques observés d'une façon indéniable sont attribués à la toxalbumine qui est un des constituants isolé de la graine. Cette toxalbumine a été isolée sous forme de produit à consistance pâteuse présentant des caractéristiques de matières albuminoïdes. (KERHARO J. et ADAM J.G., 1974).

Cette substance, diluée et injectée sous la peau d'un chien de 18 kg à la dose de 0,5 g peut provoquer en 48 heures la mort de l'animal qui présente à l'autopsie, des lésions tout à fait comparables à celles constatées lors d'une injection sous cutanées d'abrine (KERHARO J. et ADAM J.G., 1950). Les personnes consultées lors de notre enquête ethnobotanique nous ont toute fois affirmé qu'il était assez difficile d'utiliser les graines de cette plante comme poison compte tenu de sa mauvaise odeur ; ce qui la rendait facilement détectable.

rendrait

II.6 - LANTANA CAMARA L (VERBENACEES)

II.6.a - Caractères botaniques remarquables

(KERHARO J. et ADAM J.G., 1974)

C'est un arbuste dressé ou étalé dépassant 2 m de haut avec de nombreux rameaux anguleux partant de la base et garnis de petites protubérances épineuses recourbées. Les feuilles sont aromatiques, opposées, ovales, triangulaires au sommet, brusquement tronquées à la base, régulièrement dentées sur les bords et légèrement en coin, au point d'attache sur le pétiole. Elles comportent 5 à 6 paires de nervures latérales ; le limbe mesure environ 7 sur 5,5 cm ; le pétiole est épineux et poilu sur les deux faces qui sont plutôt scabres. Les fleurs sont nombreuses et leur couleur varie du jaune au mauve après l'anthèse mais il existe de nombreuses variétés blanches, jaunes clair, ou orange. Le calice est tronqué avec à sa base 2 bractées lancéolées linéaires, de longueurs inégales. Le fruit est une baie sphérique d'environ 8 mm de diamètres de couleur noirâtre à maturité. Ces baies sont groupées en glomérules de 2,5 cm de diamètre environ.

II.6.b - Habitat

C'est un arbuste qu'on trouve fréquemment aux alentours des villages du Sud de la Côte d'Ivoire qui est une zone forestière bénéficiant d'un climat humide et chaud. On le rencontre souvent en bordure des plantations.

On
↓
(mettre le point) SVP

II.6.c - Partie toxique utilisée

Le fruit de cette plante est réputé toxique. Sa consommation entrainerait, selon les informations reçues, un enfllement du visage, des troubles gastro-intestinaux et une sensibilisation accrue au contact des rayons du soleil. Ces différents signes seraient fonction de la quantité de fruit consommé. En effet, plus la quantité est élevée plus on notera un état aigu pouvant même entrainer la mort.

II.7 - MANNIOPHYTON FULVUM MULL (1864) (EUPHORBIACEES)

- Agni : Frafrabie Bété : Doboué
- Guéré : Zoobo Abidji : Dobo

II.7.a - Caractères botaniques remarquables (ADAM J.G., 1983)

C'est un arbuste sarmenteux à nombreuses branches entremêlées dans les recrûs secondaires mais pouvant devenir une liane de 20 à 25 m de hauteur en forêt, scabre avec de courts poils étoilés bronzés.

Les feuilles sont très variables, entières et ovales ou plus ou moins profondément trilobées, scabres, couvertes de nombreux poils étoilés, cordées à la base, acuminées au sommet. Ces feuilles présentent 5 nervures basilaires et 2 à 3 paires latérales ; le limbe mesure environ 25 cm de longueur et autant de largeur. Le pétiole est long et mesure 8 à 10 cm.

Les fleurs sont jaune-pâle : les fleurs mâles sont en panicules de 25 cm de longueur avec de petites fleurs groupées en glomérules fasciculiformes ayant 10 à 20 étamines. Les panicules femelles sont plus courtes. L'ovaire est densément sétuleux.

Les capsules sont profondément trilobées de 3,5 cm de largeur sur 2 cm de hauteur avec les vestiges des sépales à la base et des styles trifides, chaque partie étant bifide. Le pédoncule est robuste et mesure environ 1,5 cm de longueur, le tout étant scabre avec des poils étoilés ferrugineux bronzés.

II.7.b - Habitat

(ADAM J.G., 1983)

On le rencontre souvent dans les recrûs secondaires, dans les forêts et sur les lisières des forêts.

recrûs

II.7.c - Partie utilisée et utilisation traditionnelle.

Les feuilles adultes et l'écorce sont récoltées, séchées et réduites en poudre. Cette poudre est essentiellement utilisée pour empoisonner les aliments et pour être mélangée aux médicaments déjà connus et administrés habituellement par voie rectale en lavement à l'aide des poires. En effet, cette poudre ressemblant beaucoup à certains médicaments utilisés couramment pour traiter les maux de ventre, peut être assimilée et ou mélangée à ceux-ci, par celui qui s'y connaît en matière d'empoisonnement. L'intoxication se manifesterait par une hémorragie interne diffuse et profuse qui entrainera en quelques heures la mort du sujet.



PHOTO N° 7 : MANNIOPHYTON FULVUM (EUPHORBIACEES)

II.8 - DRACAENA SURCULOSA L (1828) (AGAVACEES)

II.8.a - Quelques noms vernaculaires

Krou : Niakotouté

Abey : Krogba.

II.8.b - Caractères botaniques remarquables (ADAM J.G, 1983)

* C'est un arbuste avec des tiges grêles de 2mm de diamètre au sommet, atteignant 8m. de hauteur. Les tiges peuvent être parfois un peu grimpantes. Les jeunes pousses ressemblent fortement à des pousses de bambou sans feuille normale mais seulement avec de grandes écailles.

Les feuilles sont elliptiques de 16 x 7 cm, aiguës, acuminées au sommet, courtement cunéiformes, à la base avec des nervures latérales espacées groupées par verticilles qui eux sont espacés de 3 à 8 cm.

Les limbes sont de différentes grandeurs sur le même verticille.

Les inflorescences sont capitées et ombelliformes, avec un pédoncule d'environ 6 cm de long. Les fleurs sont blanches parfumées et comportent un périanthe d'environ 1,5 cm de long et des pédicelles de 5 mm de long.

* Les fruits sont rouge à maturité, et mesurent entre 8 et 15mm de diamètre.

rouges

II.8.c - Habitat

Cette plante se rencontre souvent sous les forêts primaires et secondaires.

II.8.d - Partie utilisée et utilisation traditionnelle

Les feuilles sont considérées comme toxiques. Elles peuvent aussi bien être utilisées à l'état frais comme à l'état sec. A l'état frais elles sont d'abord macérées et c'est le jus qui est obtenu après expression des feuilles traitées qui est utilisé. Ce jus est soit substitué au jus d'une autre plante destiné à soigner la toux soit mélangé à d'autres potions destinées à soigner. D'après les données de la littérature les plantes de cette familles (Agavacées) sont très souvent considérées par les guérisseurs et féticheurs comme plantes magiques : on leur attribue des pouvoirs très importants et surnaturels. A l'état sec, il faut au préalable pulvériser les feuilles avant de les utiliser. Leur utilisation suit le même schéma que le jus c'est à dire qu'on le mélange à des médicaments pour tromper la vigilance de celui qui ne s'y connaît pas.

PHOTO N° 8 : DRACAENA SURCULOSA (AGAVACEES)

II.9 - STROPHANTHUS SARMENTOSUS (APOCYNACEES)

II.9.a - Quelques noms vernaculaires

Ebrié : Eberoure

Attié : Tzapé

Baoulé : Niasebaté

II.9.b - Caractères botaniques remarquables

(ADAM J.G, 1983)

Arbuste très sarmenteux ou liane glabre de 20m de hauteur et de 10 cm de diamètre à rameaux lenticellés.

Les feuilles sont glabres, ovales, elliptiques, acuminées au sommet arrondies à la base avec 4 à 6 paires de nervures latérales et une nervation tertiaire plus foncée bien visible dessous ; le limbe mesure environ 7 cm de longueur sur 4 cm de largeur avec un pétiole glabre de 1 cm de longueur. Les cymes terminales sur les jeunes rameaux en début de feuillaison croissent sur les rameaux de l'année précédente.

Les fleurs sont blanc jaunâtre ou jaunes avec des ^{a des} stries pourpre dans l'intérieur de la corolle ; le calice est glabre mesure 1,5 cm de longueur et ^a lobes aigus ; le tube est rétréci à la base et mesure environ 2,5 cm de hauteur sur 1,5 cm de largeur ; les lobes sont linéaires et peuvent atteindre 16 cm de longueur mais généralement moins ; les étamines sont axsertes à filets tordus sur eux-mêmes.

Le fruit est un follicule fusiforme atteignant 25 cm de longueur sur 3 cm de diamètre. Il est lenticellé et contient de nombreuses graines brunes de 1,5 cm de longueur avec une aigrette dont l'axe atteint 5 cm.

II.9.c - Habitat

On le rencontre surtout dans les boqueteaux en savane et sur les lisières des forêts - savanes.

II.9.d - Partie utilisée et utilisation traditionnelle

Les graines sont débarassées de leur aigrette, séchées jusqu'à ce qu'elles puissent être pilées. La première poudre grossière obtenue est ensuite écrasée pour donner une poudre plus fine et plus homogène qui peut être utilisée directement pour être incorporée à d'autres poudres non nocives ou bien servir à faire un décocté que l'on concentre par la suite pour

obtenir une solution plus efficace. Ce décocté concentré peut servir à faire un poison de flèche. Dans ces conditions il faut, pour rendre son action instantanée, l'associer aux solutions d'autres plantes qui leur sont connues ou bien servir à empoisonner des personnes. Dans ce cas deux choix sont possibles. Soit on fait un empoisonnement graduel en mélangeant par petites fractions le décocté à tout ce qui peut être consommé sans problème dans les conditions normales soit on fait un empoisonnement unique et fatal en utilisant la totalité du décocté ou bien un mélange de poisons de flèches. La mort survient quelques minutes après par arrêt cardiaque.

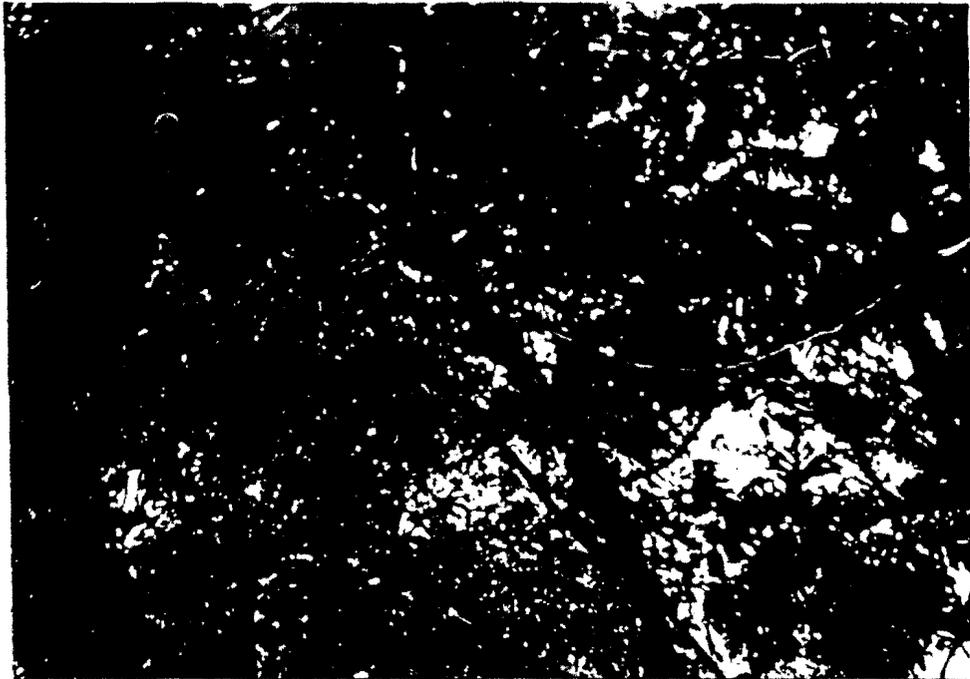


PHOTO N° 9 : STROPHANTHUS SARMENTOSUS (APOCYNACEES)

II.10 - HEINSIA CRINITA (AFZ) (RUBIACEES)

II.10.a - Nom vernaculaire

Agni, Baoulé : Baka kpein

II.10.b - Caractères botaniques remarquables (ADAM J.G., 1983)

Arbuste ou petit arbre atteignant 8 mètres de hauteur, ramifié, buissonnant, parfois un peu sarmenteux. Les jeunes rameaux sont anguleux et à pubescence brune.

Les feuilles sont glabres ou un peu Pubescentes dessous, elliptiques, longuement acuminées au sommet, arrondies à la base avec 4 à 8 paires de nervures latérales plus ou moins pubescentes dessous ; le limbe est d'environ 10 cm de longueur sur 3,5 cm de largeur avec un pétiole pubescent canaliculé de 6mm de long. On note 4 stipules par noeud, aiguës et dressées.

Les fleurs sont blanches et solitaires ou fasciculées par deux ou plusieurs, terminales ou axillaires. Le calice comporte 5 à 6 sépales foliacées, elliptiques pubescents ou glabres ; le tube de la corolle peut atteindre 25mm de longueur et est densément velu à l'intérieur. Les pétales sont à bords finement denticulés ; les anthères sont grises, introrses. On note aussi la présence de poils jaunes denses autour de la gorge. Le style est bifide et glabre.

Le fruit est une baie sphérique ou ovoïde de 1,5 cm de diamètre. Il est jaune à maturité, glabrescent avec les sépales persistant autour du sommet. Ce fruit comporte de très nombreux petites graines brunes, réticulées, ovoïdes et anguleuses.

II.10.c - Habitat

On rencontre cet arbuste fréquemment dans le sous bois des forêts, sur les lisières des forêts-savanes et dans les recrûs secondaires.

II.10.d - Partie utilisée et utilisation traditionnelle

La partie couramment utilisée est la feuille. Celle-ci est récoltée pour être soit écrasée à l'état frais avant d'être séchée, dans ce cas, elle constitue à elle seule un poison, soit calcinée à l'aide du feu et écrasée ensuite, dans ces conditions elle constitue un élément entrant dans la composition de poisons plus violents. C'est ainsi qu'on peut par exemple l'associer à la poudre obtenue en séchant la bile d'un caïman. Ce mélange devient, dit-on, très mortel même par simple contact avec la personne visée. Dans le premier cas (plante écrasée et séchée) la poudre agit beaucoup plus lentement et met plusieurs jours pour accomplir son forfait.

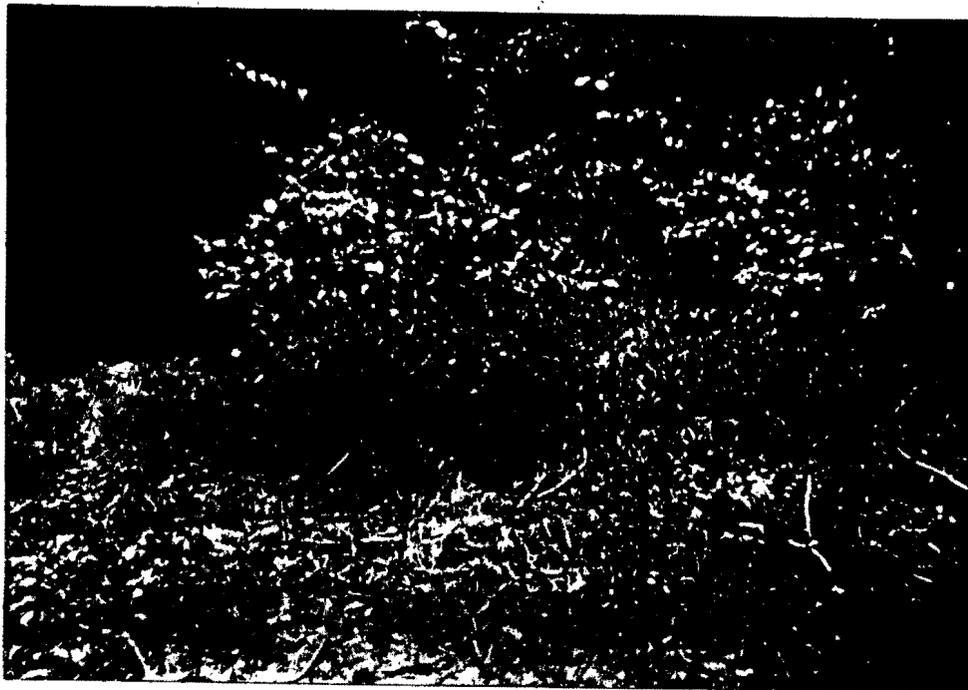


PHOTO N° 10 : HEINSIA CRINITA (RUBIACEES)

II.11 - ERYTHROPHLEUM AFRICANUM (CAESALPINACEES)

II.11.a - Quelques noms vernaculaires

Malinké = Guèlè Téli

Peul = Fouladou

Bété = Gli

Abidji = Djan

II.11.b - Caractères botaniques.

Arbre de 12 - 15 m à fût étroit, à écorce brun-foncé profondément striée, à cime avoïde un peu étalée. Feuilles composées pennées avec souvent trois paires de pinules qui ont de 4 à 8 paires de folioles alternes plus ou moins obliquement oblongues, asymétriques à la base, arrondies ou émarginées au sommet, très pubescentes lorsqu'elles sont jeunes, d'environ 3,5 sur 1,6 cm ; un pétiole de 1 à 2 mm ; une glande à la base de chaque pinnule sur le rachis.

Panicule d'épis de 1,5 cm de diamètre avec des fleurs densément pubescentes, beige jaunâtre. Gousses plates ligneuses, oblongues, elliptiques, à extrémité arrondies à sommet courtement acuminé. Elles ont environ 12 sur 3,5 cm et contiennent 3 - 4 graines.

extrémités

II.11.c - Habitat

Cette plante est irrégulièrement répartie dans la forêt sèche et dans les savanes boisées soudaniennes.

II.11.d - Partie utilisée et utilisation traditionnelle

aucune activité thérapeutique n'est attribuée à cette plante. Par contre, les feuilles séchées et réduites en poudre peuvent être dangereuses pour l'homme et les animaux. En effet le décocté ou la poudre elle même, consommée accidentellement ou dans un but criminel peut entraîner la mort de l'intoxiqué à une certaine dose.

↳ entraîner

II.12 - HILLERIA LATIFOLIA (PHYTOLACCACEES)

(Voir 4e partie)

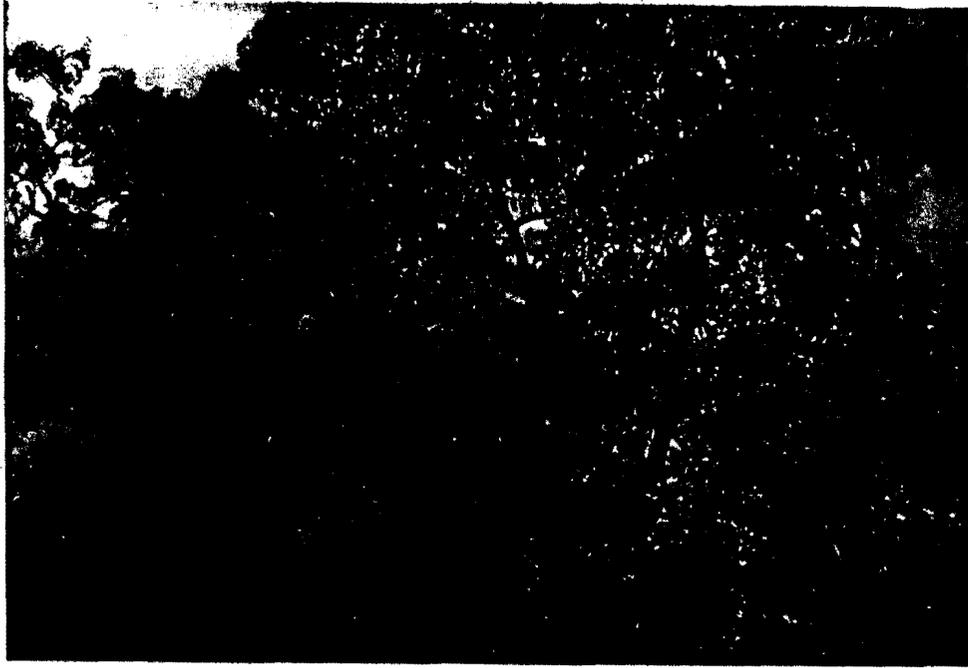


PHOTO N° 11 : ERYTHROPHLEUM AFRICANUM (CAESALPINACEES)

**3ème PARTIE :
MANIPULATION**

I - INTRODUCTION

Parmi

Parmi les plantes recensées lors de l'enquête ethnobotanique, quelques unes ont été choisies pour faire l'objet d'une part d'une étude physico chimique afin de déterminer les éléments principaux qu'elles renferment et, d'autre part, d'essais sur les animaux de laboratoire (souris) pour confirmer ou infirmer les propriétés qui leur sont attribuées. Dans le cas où leur action serait prouvée, on déterminera pour chacune d'entre elles une DL₅₀ (dose létale 50%) point de départ d'autres études beaucoup plus spécifiques dans le cadre de l'information toxicologique.

Ces plantes ont été choisies en tenant compte d'un certain nombre d'éléments :

- * - le type de poison ^{deux points SVP} Nous avons voulu élargir notre étude en utilisant si possible un exemple dans chaque type de poison ; c'est ainsi que nous choisirons une plante utilisée comme poison d'épreuve en l'occurrence. Erythrophlœum ivorense, une plante utilisée comme poison de flèche le Strophanthus sarmentosus et trois plantes utilisées comme poisons criminels.
↳ Erythrophlœum
- * - l'unanimité faite autour de leur activité: En effet toutes les plantes choisies ont été reconnues par plusieurs personnes rencontrées comme étant très toxiques.
- la facilité d'approvisionnement.

II - ETUDE PHYSICO - CHIMIQUE

II.1 - INTRODUCTION

Cette étude a pour buts essentiels de faire dans un premier temps une identification qualitative du ou des constituants importants de la drogue, pour sa caractérisation. Cet essai qualitatif peut être pratiqué sur la drogue ou encore sur différents extraits obtenus par les procédés classiques d'extraction par des solvants différents. Dans un deuxième temps cette étude permet de faire une évaluation quantitative par des dosages qui font appel à diverses techniques habituelles d'analyses pour vérifier la valeur des constituants de la drogue. Selon l'orientation donnée à cette étude physico-chimique on peut par exemple doser l'humidité, l'azote, déterminer la teneur en cendres, l'extrait aqueux ou éthéro-pétrolique etc... ; on peut aussi faire un dosage pondéral, volumétrique, colorimétrique ou particulier pour les drogues à essence, à résine, à antibiotique, à vitamine à enzyme, à hormones ou à substance tannique.

L'étude physico-chimique peut aussi utiliser, suivant les drogues :

- l'examen sous lumière U.V pour la détection des principes fluorescents
- l'étude des solutions
- les réactions colorées spécifiques d'une drogue ou d'un groupe de drogues de constitutions chimiques voisines
- les réactions de précipitation par les réactifs généraux (par exemple les alcaloïdes).

II.2 - EXTRACTION DES PRINCIPAUX CONSTITUANTS CHIMIQUES

Elle peut être réalisée de plusieurs manières. Parmi celles-ci nous retiendrons quelques unes :

- la méthode utilisant des solvants de polarité croissante appelée méthode à solvants successifs. Cette méthode peut être appliquée à toutes les drogues
- la méthode consistant à utiliser les solvants employés en médecine traditionnelle. Dans notre cas il s'agit de l'eau et de l'alcool.

Remarque : D'autres méthodes de la littérature ont aussi été utilisées (BOUQUET A., 1972).

II.2.a - La méthode des solvants successifs

Par cette méthode une même drogue est extraite successivement par une série de solvants choisis par polarité croissante :

(avec le m style)

- éther de pétrole
- acétate d'éthyle
- méthanol.

introduire

En ce qui concerne le mode opératoire, on introduit exactement 20 g de drogue séchée et pulvérisée dans une fiole conique de 500 ml.

Dans cette fiole, ajouter dans un premier temps 60 ml d'éther de pétrole. Après une agitation à froid d'une vingtaine de minutes à l'aide d'une barre et d'un agitateur magnétique, filtrer la solution sur du coton et mettre le marc à sécher. On répètera cette même opération à deux reprises avec 60 ml d'éther de pétrole. Mélanger les diverses solutions et concentrer à 20 ml sous pression réduite.

Répéter

Dans un deuxième temps extraire le marc préalablement séché avec 2 fois 60 ml d'acétate d'éthyle. Concentrer à 20 ml la solution d'extraction obtenue.

Dans un troisième temps enfin répéter les mêmes opérations sur le marc résiduel avec du méthanol.

On constitue ainsi 3 solutions extractives qui sont dans l'ordre.

- Solution I (solution dans l'éther de pétrole)
- Solution II (solution dans l'acétate d'éthyle)
- Solution III (solution dans le méthanol)

Ces différentes solutions seront ultérieurement utilisées pour les différentes réactions à effectuer.

II.2.b - La méthode d'extraction à partir de l'infusé

Jeter 5 g de drogue dans 50 ml d'eau bouillante puis laisser infuser pendant une quinzaine de minutes enfin filtrer le mélange et laisser refroidir. Cet infusé constitue la solution IV qui va servir comme les autres solutions à faire quelques réactions de caractéristiques physico-chimiques portant sur des constituants chimiques présentant un intérêt pour notre travail.

II.3 - REACTIONS BASEES SUR LES PROPRIETES PHYSIQUES

(Recherche des saponosides : détection l'indice de mousse)

Les saponosides sont des substances très répandues dans le règne végétal. Ils sont caractérisés par un ensemble de propriétés physiques (Tension active entraînant le pouvoir aphrogène c'est-à-dire la propriété de mousser fortement en solution aqueuse) et physiologiques (ils sont très toxiques pour les animaux à sang froid et hémolytiques).

II.3.a - Détection

On utilise la propriété qu'ont les solutions de saponosides de donner par agitation, une mousse persistante.

15 ml de la décoction à 10 % sont placés dans un tube à essai de 16 mm de diamètre et de 160 de hauteur. La lecture est effectuée après agitation horizontale pendant 10 secondes et repos pendant 10 minutes.

l
Secondes

II.3.b - L'indice de mousse

Il est fourni par le degré de dilution d'un décocté aqueux de la drogue qui, dans des conditions déterminées, donne une mousse persistante.

Dans une fiole conique de 500 ml environ, renfermant 100 ml d'eau bouillante, introduire 1g de poudre grossière (Tamis 32) de la drogue. Maintenir une ébullition modérée pendant 30 minutes, filtrer et ajuster à 100 ml après refroidissement.

Dans une série de 10 tubes à essai de 16 cm de haut et de 16 mm de diamètre, mesurer successivement 1, 2, 3,, 10 ml de décocté et ajuster le volume de chaque tube à 10 ml avec de l'eau distillée. Agiter chaque tube dans le sens de la longueur pendant 15 secondes, deux agitations par seconde, après avoir bouché avec le pouce. Laisser reposer 15 minutes et mesurer la hauteur de la mousse.

III - REACTIONS BASEES SUR LES PROPRIETES CHIMIQUES

(coloration et préparation) *précipitation*

III.1 - RECHERCHE DES FLAVONOIDES

5 à 10 g de drogue sont mis à bouillir pendant *environ* 5 minute dans 100 ml d'eau. Après refroidissement et filtration, à 5 ml du filtrat *on ajoute* 5 ml d'alcool chlorhydrique, 0,5 g environ de copeaux de magnésium et quelques gouttes d'alcool isoamylique qui rassemble la coloration rose, orangée ou rouge violacé produite lorsqu'il y a des flavonoïdes (flavonols, flavones, flavonones).

III.2 - RECHERCHE DES TANINS

Cette recherche a été faite par la réaction de STIASNY qui permet de différencier les tanins catéchiques condensés des tanins galliques hydrolysables.

III.2.a - Recherche des tanins catéchiques

Evaporer à sec 5 ml de chaque solution (I, II, III). Ajouter au résidu 15 ml d'une solution composée de 10 ml de formol à 30 % et 5 ml d'acide chlorhydrique concentré. Maintenir le mélange au bain Marie à 80 °c pendant 30 minutes. Laisser refroidir. Il se forme en présence de tanins catéchiques un précipité brun.

III.2.b - Recherche des tanins galliques

Filtrer le mélange obtenu ci-dessus et saturer le filtrat par de l'acétate de sodium, ajouter ensuite une goutte de chlorure ferrique. L'apparition d'une coloration bleu-noir intense caractérise les tanins galliques non précipitables par le réactif de STIASNY.

III.3 - RECHERCHE DES POLYPHENOLS

Cette recherche se fait par la réaction au chlorure ferrique. A 2 ml de chaque solution, ajouter une goutte de solution alcoolique de chlorure ferrique à 2 % qui provoque en présence de dérivés polyphénoliques, l'apparition d'une coloration bleu noirâtre ou vert plus ou moins foncé. Il faut effectuer un essai témoin avec une solution d'acide gallique.

III.4 - RECHERCHE DE SUBSTANCES QUINONIQUES LIBRES OU COMBINEES PAR LA REACTION DE BORNTRAEGER

Evaporer à sec 2 ml de chaque solution (I, II, III). Ajouter au résidu 5 ml d'acide chlorhydrique au (1/5^e). Porter la solution une demi-heure au bain Marie bouillant. Après refroidissement épuiser l'hydrolysate par 20 ml de chloroforme et ajouter à la solution organique 0,5 ml d'ammoniaque dilué au demi.

L'apparition d'une coloration allant du rouge au violet indique la présence de quinones. Il faut toutefois songer à effectuer un essai témoin avec une solution chloroformique d'anthraquinone.

III.5 - RECHERCHE DE GLUCOSIDES CYANOGENETIQUES

Introduire 1 à 2 g de drogue
~~Introduire 1 à 2 g de drogue~~ dans le fond d'un tube à essais avec 1 à 2 gouttes de toluène qui déclenche l'hydrolyse de l'hétéroside s'il y a lieu. On bouche le tube en coinçant à l'intérieur une bandelette de papier filtre imprégnée extemporanément du réactif de GUIGNARD, modifié par ARMSTRONG et DILLEMAHN. Le papier coloré en jaune clair prend une teinte rouge sous l'influence des vapeurs d'acide cyanhydrique par formation d'isopurates alcalin ; coloration qui s'observe en quelques heures.

III.6 - RECHERCHE DES STEROLS ET TERPENES

Macérer 1 g de drogue
~~1 g de drogue est mis à macérer~~ en flacon bouché avec 20 ml d'éther pendant 25 heures. Après filtration, évaporer quelques ml de la solution étherée sur un verre de montre. Le résidu est dissout dans 2 gouttes d'anhydride acétique. L'addition d'une goutte d'acide sulfurique pur développe, en présence de produits stéroliques ou terpéniques, une coloration mauve virant au vert. Il est important de faire un essai comparatif avec l'acide sulfurique seul et de noter la coloration obtenue.

III.7 - RECHERCHE DES ALCALOIDES

Les réactifs généraux des alcaloïdes sont :

- le réactif de DRAGGENDORF (réactif à l'iodobismuthate de potassium)
- le réactif de BOUCHARDAT (réactif iodo-ioduré)
- le réactif de VALSER MAYER (réactif à l'iodo mercurate de potassium)

Evaporer à sec 6 ml de chaque solution. Reprendre le résidu par 6 ml d'alcool à 60°. Repartir la solution alcoolique dans 3 tubes à essais. Ajouter dans le premier tube 1 à 2 gouttes de réactif de DRAGGENDORF, l'apparition d'un précipité orangé indique la présence d'alcaloïde. Ajouter dans le deuxième tube 1 à 2 gouttes de réactif de BOUCHARDAT ; l'apparition d'un précipité brun rougeâtre indique une réaction positive. Ajouter enfin dans le troisième tube 1 à 2 gouttes de réactif de VALSER MAYER ; une apparition d'un précipité blanc crème indique une présence d'alcaloïdes.

III.8 - RECHERCHE DES HETEROSIDES CARDIOTONIQUES

Peser 1 g de poudre et l'introduire dans un tube à essai. Ajouter 10 ml d'alcool à 60 et 5 ml d'une solution d'acétate neutre de plomb à 10 %. Porter le mélange au bain-marie bouillant pendant 10 mn. Filtrer sur coton et agiter le filtrat avec 10 ml de chloroforme dans un tube à essai. Laisser décanter. Soutirer, à l'aide d'une pipette en verre, la phase chloroformique (phase inférieure) et la répartir dans trois tubes à essai. Evaporer au bain-Marie bouillant les trois solutions chloroformiques jusqu'à l'obtention d'un résidu. Reprendre les résidus par 0,4 ml d'isopropanol.

. Dans le tube 1, ajouter 1 ml de réactif de BALJET l'apparition d'une coloration orangé indique une réaction positive (présence d'hétérosides cardiotoniques).

. Dans le tube 2, ajouter 1 ml de réactif de KEDDE l'apparition d'une coloration rouge vin indique une réaction positive.

. Dans le tube 3, ajouter 1 ml de réactif de RAYMOND MARTHOUD l'apparition d'une coloration pourpre indique une réaction positive.

Remarque :

Les trois types de réactions doivent être faits avant de confirmer la présence d'hétérosides cardiotoniques dans une plante.

IV - RESULTATS

IV.1 - CAS DE - ERYTHROPHLEUM IVORENSE (CAESALPINIACEES)

TABLEAU I : Récapitulation de toutes les réactions effectuées

	Solution I	Solution II	Solution III	Solution IV
Alcaloïdes	-	-	+	+
Saponosides	-	-	-	+
Tanins	catéchiques	-	-	+
	galliques	-	-	-
Quinones	-	-	-	-
Flavonoïdes	-	-	-	+
Polyphénols	-	-	-	-
Glucosides- cynogénétiques	-	-	-	-
Stérols et terpènes	-	-	+	+
Hétérosides cardiotoniques	-	-	-	-

Remarques : + = réaction positive

- = réaction négative

Au vu du Tableau, l'Erythrophleum ivorense contient des :

- Alcaloïdes
- Saponosides
- Tanins catéchiques
- Flavonoïdes
- Stérols et Terpènes.

IV.1.a - Détermination de l'indice de mousse

TABLEAU II : Récapitulation des hauteurs de mousse obtenues

Tube n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Décocté (ml) utilisés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Eau distillée (ml)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Hauteur de mousse (cm)	-	0,3	0,5	0,6	0,8	1	1,3	1,7	2,3	2,5

. Calcul de l'indice de mousse

Le tube donnant une hauteur de mousse d'un centimètre (1 cm) est le tube N°6. Nous calculerons donc cet indice avec la dilution de ce tube dans ^{lequel} (le quel) il y a 6 ml de décocté pour 4 ml d'eau. En tenant compte de la première dilution (1 g de poudre pour 100 ml d'eau) on pourra dire que dans le tube N° 6 nous avons 0,06 g de drogue. L'indice I sera ainsi calculé :

$$I = \frac{10 \times 1}{0,06} = 167$$

IV.2 - CAS DE : L'ABRUS PRECATORUS (PAPILIONACEES)

TABLEAU III : Récapitulation de toutes les réactions effectuées

	Solution I	Solution II	Solution III	Solution IV
Alcaloïdes	-	-	+	+
Saponosides	-	-	-	-
Tanins	catéchiques	-	-	-
	galliques	-	-	+
Quinones	-	-	-	-
Flavonoïdes	-	-	-	-
Polyphénols	-	-	-	-
Glucosides-cynogénétiques	-	-	-	-
Stérols et terpènes	-	-	+	+
Hétérosides cardiotoniques	-	-	-	-

Remarques : + = réaction positive
 - = réaction négative

L'Abrus precatorius contient donc des :

- Alcaloïdes
- Tanins galliques
- Stérols et Terpènes

IV.3 - CAS DE : STROPHANTHUS SARMENTOSUS (APOCYNACEES)

TABLEAU IV : Récapitulation de toutes les réactions effectuées

		Solution I	Solution II	Solution III	Solution IV
Alcaloïdes		-	-	-	-
Saponosides					
Tanins	catéchiq <u>u</u> es	-	-	-	-
	galliques	-	-		-
Quinones		-	-	-	-
Flavonoides		-	-	-	-
Polyphénols		-	-	-	-
Glucosides-cynogénétiques		-	-	-	-
Stérols et terpènes		-	-	-	+
Hétérosides cardiotoniques		-	-	-	+

Remarques : + = réaction positive
 - = réaction négative

Le Strophanthus sarmentosus contient, au vu^{vu} de ce tableau, des Hétérosides cardiotoniques, des stérols et des terpènes.

IV.4 - CAS DE : ERYTHROPHLEUM AFRICANUM (CAESALPINIACEES)

TABLEAU V : Récapitulation de toutes les réactions effectuées

		Solution I	Solution II	Solution III	Solution IV
Alcaloïdes		-	-	+	+
Saponosides		-	-	-	-
Tanins	catéchiques	-	-	-	-
	galliques	-	-	-	-
Quinones		-	-	-	-
Flavonoïdes		-	-	+	+
Polyphénols		-	-	-	-
Glucosides-cynogenetiques		-	-	-	-
Stérols et terpènes		-	-	-	-
Hétérosides cardiotoniques		-	-	-	-

Remarques : + = réaction positive

- = réaction négative

Erythrophleum africanum contient donc :

- des alcaloïdes

- des flavonoïdes

V - EXPERIMENTATION

V.1 - CONDUITE DES EXPERIMENTATIONS

Elles concernent les essais de toxicité aigüe, subaigüe ou chronique.

V.1.a - Réglementations internationales

Toute étude toxicologique doit répondre aux réglementations internationales en vigueur. Ces réglementations sont de portée générale. ~~Elles sont destinées à donner plus de crédibilité aux décisions d'autorisation de mise sur le marché de médicaments.~~

En dehors de la compétence scientifique du personnel responsable de l'étude, un certain nombre de critères sont à respecter ; ces critères concernent l'installation, l'équipement, les opérations des laboratoires, le protocole, la réalisation de l'étude.

Les procédures opératoires standardisées (P.O.S) sont d'une grande importance car elles assurent la qualité et l'intégrité des données obtenues au cours de l'étude.

V.1.b - Paramètre ^{et} à respecter en toxicologie expérimentale

(ANONYME 1978, ANONYME 1981)

V.1.b.1 * Conditions de stabulation

Les animaux sont placés dans des litières de copeaux de bois et dans des cages spéciales. Ces litières sont renouvelées périodiquement.

La température de la salle varie entre 20 à 22°C.

L'éclairage est assuré de 6 h à 18 h de façon automatique (12 h d'éclairage, 12 h d'obscurité).

Le bruit et les habitudes de l'opérateur

Le respect de ces paramètres permet d'éviter qu'une variation anormale provoque des résultats aberrants.

V.1.c - Réactif animal

(change de caractère)

Le travail a été effectué sur la souris. Cet animal de laboratoire est considéré autant que le rat comme modèles actifs car toutes les informations qu'ils fournissent dépendent aussi bien du produit étudié que des variations individuelles (sensibilité, physiologie, pathologie, etc...).

V1.b.8

V.1.d - La nourriture (DERACHE R, 1986)

(changer de nourriture...)

La nourriture revêt une grande importance dans le déroulement d'un essai toxicologique : un déséquilibre alimentaire (aliment pauvre en substances nutritives ou présence de substances indésirables) peut modifier la réactivité des animaux en expérimentation. C'est pourquoi il est important de donner à ces animaux tant pour la reproduction que pour l'entretien une nourriture agréée par la réglementation et dont la composition est connue.

Il existe deux formulations :

1) Formule "Croissance Reproduction" dont le taux de protéine peut varier de 20 à 24 %. Elle est utilisée pour l'élevage en toxicologie.

2) Formule "Entretien"

Sa teneur en protéine varie de 17 à 19 %. Elle est utilisée en toxicologie pour entretenir les animaux pendant l'expérience.

Pour notre travail, nous avons utilisé des granulés fabriqués par la FACI (Société de fabrication d'aliments composés ivoiriens) qui renferment en plus de protéines un pourcentage non déterminé de glucides et de lipides. *des*

Les animaux sont âgés de 4 à 8 semaines et ils ont tous été traités par différentes doses d'extraits aqueux des plantes sélectionnées. Leur poids varie entre 20g et 35g pour les souris. Avant de subir ces traitements les animaux sont soumis à un jeûne de 24 heures.

Chaque extrait est administré par voie orale à la dose de 0,6 ml pour 20g de poids.

Après l'administration du produit, on observe les animaux toutes les trente (30) minutes pendant un jour et tous les jours pendant quinze (15) jours. Pendant tout ce temps, tous les troubles symptomatologiques et le nombre de mort sont notés. *dix (10) heures* *le premier jour*

V.2 - EXPERIMENTATION PROPREMENT DITE

~~Il faut chercher la dose~~

Les plantes sélectionnées et choisies sont mises dans leurs conditions d'utilisation préalablement mentionnées. A partir de ces produits de base on prépare des décoctés à concentrations différentes. Plusieurs essais préliminaires sont effectués sur les animaux en commençant toujours par une concentration élevée. En fonction des résultats obtenus avec cette dose il sera indiqué soit de faire des dilutions beaucoup plus basses soit au contraire d'augmenter de manière progressive les doses en partant bien sûr de la dose utilisée. On obtient par ce procédé un intervalle de dose intéressant pour notre étude.

Par souci de conformité et de comparaison nous avons utilisé le même intervalle pour nos exemples. Ceci permet d'évaluer la toxicité des uns par rapport aux autres.

Ce volume est un bon volume car nous avons fait préalablement un essai témoin avec du lactose en administrant la même quantité de solution et nous n'avons rien noté de particulier sur le comportement des animaux.

La quantité de décocté à administrer pour chaque dilution obtenue est de 0,6ml pour 20g de poids et ceci par voie orale. Après administration, toutes les remarques, les signes cliniques et la mortalité sont notifiés.

Pour faire l'équivalence entre la quantité de poudre utilisée pour chaque décocté et la dose lui correspondant il est nécessaire de faire un petit calcul dont nous donnons ici un exemple.

Si par exemple nous partons de 8 g de poudre pour 50 ml d'eau distillée nous aurons :

$$\begin{aligned} 8 \text{ g}/50 \text{ ml} &= \frac{8}{50} \text{ g/ml} \\ &= 0,16 \text{ g/ml d'eau} \end{aligned}$$

donc pour 1 ml d'eau nous avons utilisé 0,16 g de poudre.

Or nous administrons à chaque animal 0,6 ml pour 20 g de poids. Ce qui reviendrait à dire que dans es 0,6 ml de décocté nous aurons :

$$0,16 \text{ g} \times 0,6 \text{ ml} = 0,096 \text{ g} = 96 \text{ mg}$$

donc : 96 mg pour 20 g de poids d'animal ce qui revient à 4 800 mg de poudre par kg de poids d'animal (4 800 mg/kg).

Nous faisons ainsi pour chaque décocté ce qui nous permet de trouver une dose correspondante.

Il est toutefois à noter que les poudres ne se dissolvent pas totalement néanmoins nous nous mettrons dans des conditions d'une dissolution parfaite.

A partir des animaux disposés on constitue des lots mixtes de la manière la plus homogène possible c'est à dire que lorsqu'on fait le poids total d'un lot il doit être égale à 2 ou 3 g après des autres lots constitués.

V.3 - MORTALITES ET SIGNES CLINIQUES

V.3.a - Erythrophleum ivorense ✓

V.3.a. - TABLEAU VI : Mortalités en fonction des doses

LOT	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Nombre d'animaux utilisés	10	10	10	10	10	10	10	10
Nombre de g/50 ml d'eau	6	7,3	8,6	9,9	11,2	12,5	13,8	15,1
Dose (mg/kg)	3.600	4.380	5.160	5.940	6.720	7.500	8,280	9.060
Mortalité	0	2	2	4	5	6	7	7

V.3.a.B - Signes cliniques observés

Dans le lot I, les animaux, après une période d'immobilité allant de trente (30) à quarante (40) minutes, reprennent calmement leurs activités.

Par contre du lot II au lot VII, les animaux présentent tous des signes identiques mais ces signes sont exacerbés au fur et à mesure que la dose augmente. Ce qui veut dire que les crises sont plus violentes au lot VII par exemple par rapport au lot III. Ces signes sont les suivants :

. Dans un premier temps, on a une phase d'inactivité et d'immobilité de l'animal qui ne réagit même pas au toucher, comme s'il était anesthésié.

* Cette première phase est suivie ^{d'une} par une deuxième, après une trentaine de minute, où l'animal paraît au contraire très excité, avec des mouvements rapides. Il est important de noter que ces mouvements ne s'accompagnent ni de tremblements, ni de sauts, ni de crises convulsives. Elle dure à peu près 45 mn.

* La dernière phase est ^{caractérisée} caractérisée par des mouvements très lents qui disparaissent avec le temps. L'animal meurt quelques minutes après. Les mortalités s'observent dans un intervalle de temps de 24 heures. Au delà de ce délai, les autres animaux récupèrent lentement et finissent par ne plus présenter de signes anormaux.

V.3.b - Strophanthus sarmentosus ✓

V.3.b. - TABLEAU VII : Représentation de la mortalité en fonction de la dose administrée

LOT	I	II	III	IV	V
Nombre d'animaux utilisés	10	10	10	10	10
Dose administrée <i>mg/kg</i>	2.400	3.600	4.380	5.160	6.000
Mortalité	0	3	5	8	10

V.3.b.B - Signes cliniques observés

- Pour le lot I

Nous n'observons rien de particulier à part une respiration accélérée après une dizaine de minutes de latence. Cette respiration accompagnée de quelques mouvements brusques s'estompe rapidement et s'anéantit complètement au bout d'une vingtaine de minutes.

L'animal revient par conséquent à son état normal. Par la suite rien de particulier n'a été noté durant tout le temps d'observation.

- Du lot II au lot V

Après cinq (5) minutes d'immobilité totale, les animaux présentent un ensemble de signes qui sont de plus en plus importants au fur et à mesure que la dose augmente.

Le tableau général se présente comme suit :

- des mouvements rapides et désordonnés
- des crises convulsives de type épileptique ponctuées de sauts verticaux. Cet ensemble de signes s'estompe un instant, calmant du coup l'animal puis reprend aussitôt.
- une respiration accélérée entrecoupée par une contraction générale du corps de l'animal
- une raideur des pattes arrières, puis mort.

Pour les lots IV et V, les premiers morts s'observent une dizaine de minutes après l'administration du produit et pour les lots II et III après une vingtaine de minutes.

Il est aussi à noter qu'on obtient la totalité de morts avant 45 mn.

Les animaux qui survivent continuent certes à souffrir pendant un certain temps mais finissent par ne plus présenter de signes cliniques visibles.

Pendant tout le temps d'observation, ces animaux paraissent normaux et on ne notera plus de morts.

V.3.c - Abrus precatorus ✓

V.3.c. - TABLEAU VIII : Représentation de la mortalité en fonction de la dose administrée

LOT	I	II	III	IV	V	VI
Nombre d'animaux utilisés	10	10	10	10	10	10
Dose administrée mg/Kg	2.400	3.000	3.600	4.380	5.160	6.000
Mortalité	0	2	2	4	6	10

V.3.c.B - Signes cliniques observés

- le lot I ne présente aucun signe particulier. L'administration du produit n'a aucune influence sur le comportement des souris.

- les autres lots, au contraire, présentent les signes suivants :

Pendant plus de trois heures, les animaux présentent un aspect normal comme dans le lot I. Mais au delà de ce temps, leurs mouvements deviennent de plus en plus lents et ceci de manière irréversible. Peu à peu, on arrive à un état d'immobilité totale. En plus de ces signes on a une perturbation du transit qui se traduit par des selles abondantes et liquides. D'autre part on note aussi des urines abondantes et fréquentes, un refus de s'alimenter ce qui entraîne à la longue un amaigrissement visible à vue d'oeil.

Ces premiers morts s'observent après cinq heures et ceci dans les lots IV, V et VI.

Il est à noter qu'ici l'action de la plante s'étend sur une période beaucoup plus longue c'est ainsi que, même après trois jours, on dénombre encore des morts.

Les animaux morts présentent des signes de cyanose au niveau des pattes et de la queue.

V.3.d - Erythrophleum africanum (Caesalpiniciacées)

V.3.d. - TABLEAU IX : Mortalité en fonction de la dose administrée

LOT	I	LOT II	LOT III	LOT IV	LOT V
Nombre d'animaux utilisés	10	10	10	10	10
Dose administrée (mg/kg)	3.600	4.380	5.160	5.940	6.720
Mortalité	0	3	4	6	9

V.3.d.8 - Signes cliniques observés.

- Lot I : Rien de particulier n'est à noter dans ce lot sauf un état d'excitation de quelques minutes et une accélération légère de la respiration qui se normalise quelque temps après.
- Dans les autres lots, l'administration du produit est suivie d'une période de latence d'une heure à une heure et demie au cours de laquelle l'animal présente un aspect normal. Cette période de latence est suivie d'une période où l'animal reste immobile et incapable de tout mouvement et ceci pendant une trentaine de minutes. On note après ces deux phases un ensemble d'éléments qu'il convient de signaler.
- Une respiration accélérée entrecoupée par des bonds en avant.
- une crise convulsive associée à des tremblements du corps entier de l'animal. L'ensemble de ces deux signes fait penser à une crise épileptique.

Cette phase dure peu (à peu près une minute) et elle est suivie de la dernière au cours de laquelle l'animal reste immobile un instant puis ses muscles se raidissent comme s'il était tétanisé. Le relâchement de ses muscles aboutit généralement à sa mort. Les premiers morts s'observent deux heures après l'administration du produit.

VI - DETERMINATION DE LA DL50

✗ Pour le calcul de la DL50, nous retiendrons la méthode de **KARBER** et **BERHENS** qui a l'avantage d'être simple à appliquer. La formule étant :

$$DL50 = DL100 - \frac{\text{Somme des } a \times b}{\text{Moyenne des animaux utilisés (n)}}$$

definit la DL100 = dose donnant 100% de mort
avec : a = Moyenne des morts entre deux doses successives

b = Différence de 2 doses successives

VI.1 - CAS DE : L'ERYTHROPHLEUM IVORENSE (CAESALPINIACEES)

TABLEAU X : Détermination de la DL50

Dose (mg/kg)	3.600	4.380	5.160	5.940	6.720	7.500	8.280	9.060
Nombre d'animaux en expérience	10	10	10	10	10	10	10	10
Nombre de morts	0	2	2	4	5	6	7	7
b = différence entre 2 doses successives	780	780	780	780	780	780	780	
a = moyenne de morts entre 2 doses successives	1	2	3	4,5	5,5	6,5	7	
a x b	780	1.560	2.340	3.510	4.290	5.070	5.460	

Remarque : La dose qui donne 100% de mortalité est la dose (DL100 = 10200 mg/kg). Dose non mentionnée dans le tableau pour des raisons d'ordre pratique.

Soit n la moyenne des animaux utilisés pour toute l'expérience.

$$n = \frac{80}{8} = 10$$

et AB la somme totale des a x b

on a : AB = 23 010.

Le calcul de la DL50 se fera ainsi :

$$DL50 = DL100 - \frac{AB}{n}$$

Ce qui donnera en application numérique

$$DL100 = 10\,200$$

$$DL50 = 10\,200 - \frac{AB}{10}$$

$$= 10\,200 - 2\,301 = 7\,899 \text{ mg/kg}$$

$$= \underline{\underline{7,9 \text{ g/kg}}}$$

VI.2 - CAS DU : STROPHANTHUS SARMENTOSUS (APOCYNACEES)

TABLEAU XI : Détermination de la DL50

Dose (mg/kg)	2.400	3.600	4.380	5.160	6.000
Nombre d'animaux en expérience	10	10	10	10	10
Nombre de morts	0	3	5	8	10
b = différence entre 2 doses successives	1.200 780 780 780				
a = moyenne de morts entre 2 doses successives	1,5 4 6,5 9				
a x b	1.800	3.120	5.070	7.020	

$$n = \frac{50}{5} = 10$$

$$AB = 17\ 010$$

$$DL_{100} = 6\ 000$$

donc la DL50 du strophanthus sera calculée ainsi :

$$DL_{50} = DL_{100} + \frac{AB}{n}$$

$$DL_{50} = DL_{100} + \frac{17\ 010}{10}$$

$$= 6\ 000 + 1\ 701 = 4\ 299 \text{ mg/kg}$$

Soit 4,299 g/kg.

VI.3 - CAS DE : ABRUS PRECATORIUS (PAPILIONACEES)

TABLEAU XII : Détermination de la DL50

Dose (mg/kg)	2.400	3.000	3.600	4.380	5.160	6.000
Nombre d'animaux en expérience	10	10	10	10	10	10
Nombre de morts	0	2	2	4	6	10
a = moyenne de morts entre 2 doses successives	1	2	6	5	8	
b = différence entre 2 doses successives	600	600	780	780	840	
a x b	600	1.200	4.680	3.900	6.720	

$$n = \frac{50}{5} = 10$$

$$AB = 17\ 100$$

$$DL100 = 6\ 000$$

donc :

$$DL50 = 6\ 000 - \frac{17\ 100}{10}$$

$$= 4\ 290\ \text{mg/kg}$$

Soit : 4,299 g/kg
4,290 g/kg



VI.4 - CAS DE : ERYTHROPHLEUM AFRICANUM (CAESALPINIACEES)

TABLEAU XIII : Détermination de la DL50

Dose (mg/kg)	3.600	4.380	5.160	5.940	6.720
Nombre d'animaux en expérience	10	10	10	10	10
Nombre de morts	0	3	4	6	9 → 10
a = moyenne de morts entre 2 doses successives	1,5		3,5	5	7,5
b = différence entre 2 doses successives	780		780	780	780
a x b	1.170		2.730	3.900	5.850

$$n = \frac{50}{5} = 10$$

$$AB = 13\ 650$$

$$DL_{100} = 6.720$$

de : Erythrophleum africanum donc la DL50 sera calculée ainsi :

$$\text{Donc } DL_{50} = 6.720 - \frac{13.650}{10}$$

$$= 5.355 \text{ mg/kg}$$

Soit 5,355 g/kg

4ème PARTIE :
L'ETUDE DE NOTRE CAS PARTICULIER :
HILLERIA LATIFOLIA (PHYTOLACCACEES)

I - LES RAISONS DE NOTRE CHOIX

De toutes les plantes récoltées au cours de notre enquête ethnobotanique, le choix s'est porté sur Hillieria latifolia (phytolaccacées) pour diverses raisons :

- Tout au long de l'enquête, nous nous sommes aperçus, qu'à l'exception de quelques personnes (agées) cette plante n'était pratiquement pas connue des villageois bien qu'il la cotoyaient tous les jours. D'autre part la recherche bibliographique n'a pu donner plus de détails sauf quelques descriptions botaniques succinctes. Ces données de la littérature rapportent les témoignages recueillis auprès des villageois. A notre connaissance aucune étude physico-chimique n'a encore été effectuée sur cette plante.

- Cette plante est reconnue unanimement toxique par ceux qui la connaissent.

Par ailleurs, en dehors de quelques utilisations mentionnées aucune activité thérapeutique n'a été décrite nulle part.

- Les possibilités d'échantillonnage sont aisées. Ce qui n'est pas le cas pour plusieurs plantes. Le fait de s'en procurer assez facilement, permet une avance rapide des investigations en vue d'une étude complète.

II - ETUDE SPECIFIQUE SUR HILLIERIA LATIFOLIA (PHYTOLACCACEES)

Les Phytolaccacées comptent 17 genres et une centaine d'espèces dont l'espèce : Hillieria latifolia.

II.1 - DESCRIPTION BOTANIQUE (ADAM J.G, 1983)

Plante suffrutescente à tige dressée.

Les feuilles sont simples, alternes, pétiolées et contiennent des raphides. Les inflorescences sont en racèmes axillaires ou terminaux et dressés.

Les fleurs sont hermaphrodites, blanches, jaunes ou rouges ; les bractées sont soudées à la base du pédicelle, caduques ; les bractéoles sont petites et persistantes ; le périgone est plus ou moins zygomorphe à quatre tépales inégaux dont le postérieur est libre et les trois autres soudés à une lèvre trilobée, accrescents et devenant coriaces dans le fruit ; les étamines sont généralement au nombre de quatre, insérées sur un disque hypogyne ; les anthères sont dorsifixes et linéaires ; il existe un seul carpelle ; l'ovaire est supère et uniloculaire ; le style est cylindrique ou nul ; le stigmate est brièvement papilleux ou indistinct ; l'ovule est campylotrope.

Le fruit est bacciforme ^aépéricarpe charnu adhérent à la graine, graine à albumen entouré par l'embryon annulaire.

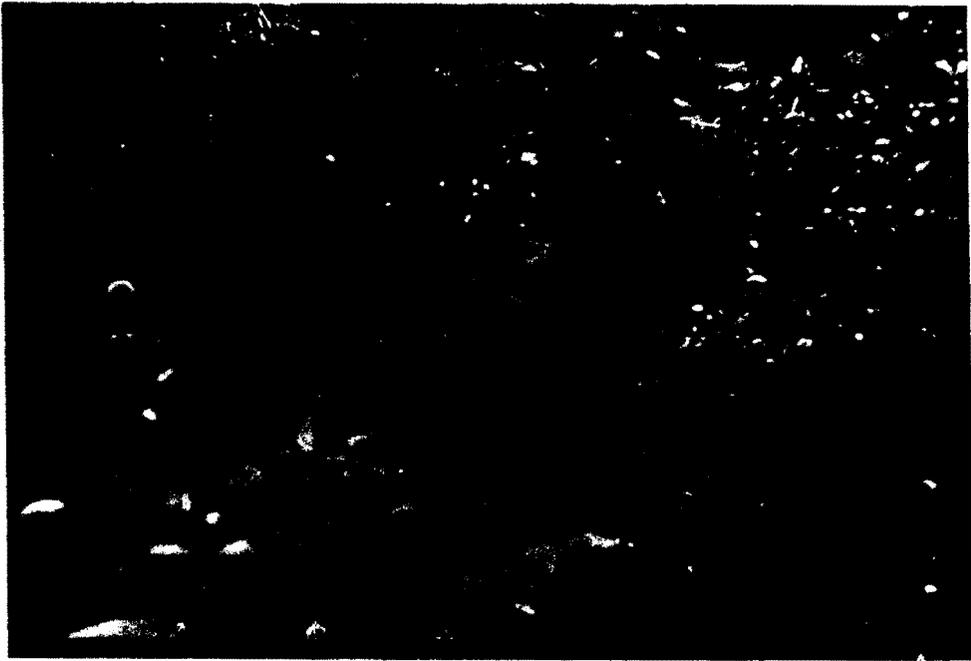


PHOTO N° 12 : HILLERIA LATIFOLIA (PHYTOLACCACEES)

II.2 - HABITAT

C'est une plante le plus souvent rencontrée près des habitations villageoises, sur les lisières des forêts secondaires et dans les anciennes plantations. Il faut aussi souligner le fait que ceux qui la connaissent la plantent à portée de mains, près de leur maisons, pour pouvoir s'en servir à un moment précis.

III - ETUDE PHYSICO-CHIMIQUE

Avant toute étude physico-chimique d'une plante, il est indispensable de respecter scrupuleusement la démarche suivie par les féticheurs et guérisseurs en ce qui concerne le traitement de celle-ci avant son utilisation. Dans le cas précis de *Hillieria latifolia*, les informations reçues font état d'un séchage au soleil de toute la plante. On la réduit ensuite en poudre grossière en la pilant. Enfin on l'écrase pour la rendre beaucoup plus fine. C'est cette dernière forme qui servira à mener les différentes actions souhaitées.

Les analyses physico-chimiques ont été réalisées selon les méthodes précédemment décrites.

Résultats.

III.1 - TABLEAU RECAPITULATIF DES REACTIONS EFFECTUEES

Solution	I	II	III	IV
Alcaloïdes	-	-	+	+
Saponosides	-	-	-	+
Tanins	catéchiques	-	-	-
	galliques	-	-	-
Quinones	-	-	-	-
Flavonoides	-	-	-	-
Polyphénols	-	-	-	-
Glucosides-cynogenetiques	-	-	-	-
Stérols et terpènes	-	-	+	+
Hétérosides cardiotoniques	-	-	-	-

Remarques : + = réaction positive
 - = réaction négative

On note, dans cette plante, la présence

- d'Alcaloïdes
- de Saponosides
- de Terpènes et Stérols

III.2 - DETERMINATION DE L'INDICE DE MOUSSE

Tableau des hauteurs de mousse obtenues

Tube n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Décocté (ml)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Eau distillée (ml)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Hauteur de mousse(cm)	-	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5	3	3,7	4

- Calcul de l'indice de mousse.

Nous constatons que le tube donnant une hauteur de mousse de 1 cm est le tube n° 4 qui contient par conséquent 0,04 g de drogue. L'indice I sera :

$$I = \frac{10 \times 1}{0,04} = 250$$

IV - EXTRACTION DES DIFFERENTS CONSTITUANTS CHIMIQUES ACTIFS DE HILLERIA LATIFOLIA

IV.1 - LES ALCALOIDES

(PARIS R. et MOYSE H., 1981)

L'extraction est basée sur les propriétés générales suivantes :

. Dans les plantes, les alcaloïdes existent le plus souvent sous forme de sels d'acides minéraux ou organiques, parfois de combinaisons (avec les tanins en particulier). Il faut donc pulvériser la drogue pour la rendre perméable aux liquides d'extraction et déplacer les alcaloïdes de leurs sels au moyen d'un alcali.

. Les alcaloïdes bases sont, en général, insolubles dans l'eau mais solubles dans les solvants organiques peu polaires (carbures aromatiques, chloroforme, éther).

. Les sels d'alcaloïdes sont en général, au contraire solubles dans l'eau, les alcools et insolubles dans les solvants peu polaires.

Ces propriétés sont mises à profit dans les deux méthodes suivantes.

IV.1.a - Extraction par un solvant en milieu alcalin

La drogue pulvérisée est humectée avec une solution aqueuse alcaline : l'ammoniaque est d'un emploi très général. La poudre de drogue ainsi alcalinisée est épuisée par un solvant organique non polaire qui dissout les alcaloïdes bases déplacés. On emploie généralement comme solvant le benzène ou le chloroforme ou l'éther ou enfin le mélange des deux derniers solvants. Le solvant organique est séparé et, s'il y a lieu, concentré par distillation sous pression réduite. Il est alors épuisé à plusieurs reprises par une solution aqueuse diluée (2 à 5 %) d'un acide (chlorhydrique, sulfurique, parfois formique ou acétique) qui dissout les alcaloïdes et laisse en solution organique les graisses, stérols, pigments qui les accompagnent. Les solutions aqueuses des sels d'alcaloïdes obtenues sont décantées, réunies et neutralisées. Elles sont ensuite alcalinisées en présence d'un solvant organique non miscible (benzène, chloroforme, éther) qui dissout les alcaloïdes repassés à l'état de bases. L'épuisement par le solvant est poursuivi dans une ampoule à décantation.

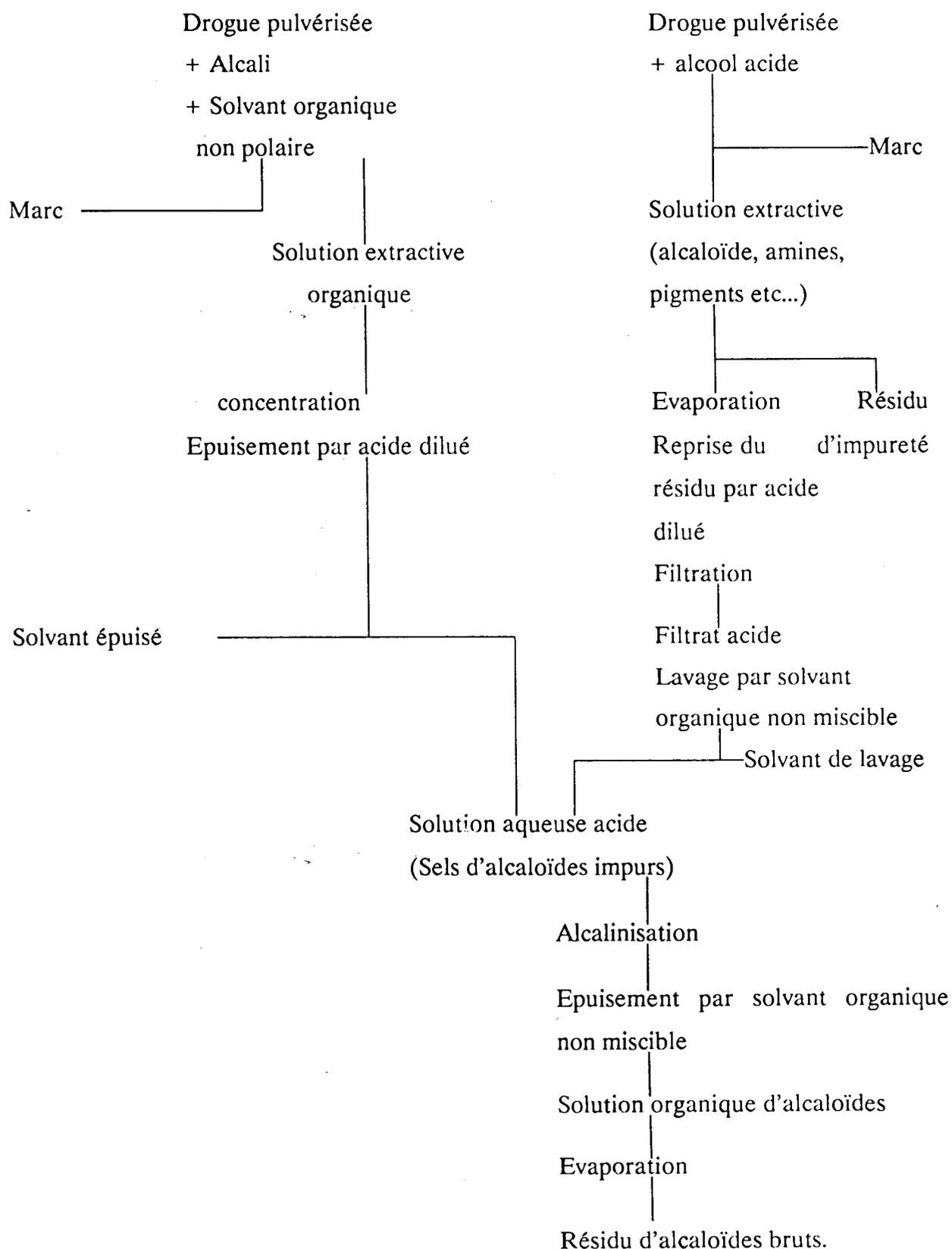
Enfin, le solvant est séparé, généralement desséché sur un sel neutre anhydre (sulfate de sodium) et évaporé. On obtient alors un résidu d'alcaloïdes bruts.

IV.1.b - Extraction par l'alcool acide

La drogue pulvérisée est épuisée par une solution l'alcool acide (l'alcool tartrique est fréquemment préconisé) qui dissout les alcaloïdes à l'état de sels. On concentre sous pression réduite pour chasser l'alcool. La solution aqueuse acide est lavée à froid par l'éther.

En milieu acide, ce solvant ne dissout généralement pas les alcaloïdes mais permet d'éliminer diverses substances qui les accompagnent. Après séparation de l'éther, on alcalinise la liqueur aqueuse et on l'épuise comme précédemment par un solvant organique non miscible (Voir Figure I).

FIGURE I : SCHEMA D'EXTRACTION DES ALCALOIDES
(PARIS R.R. et MOYSE H., 1981)

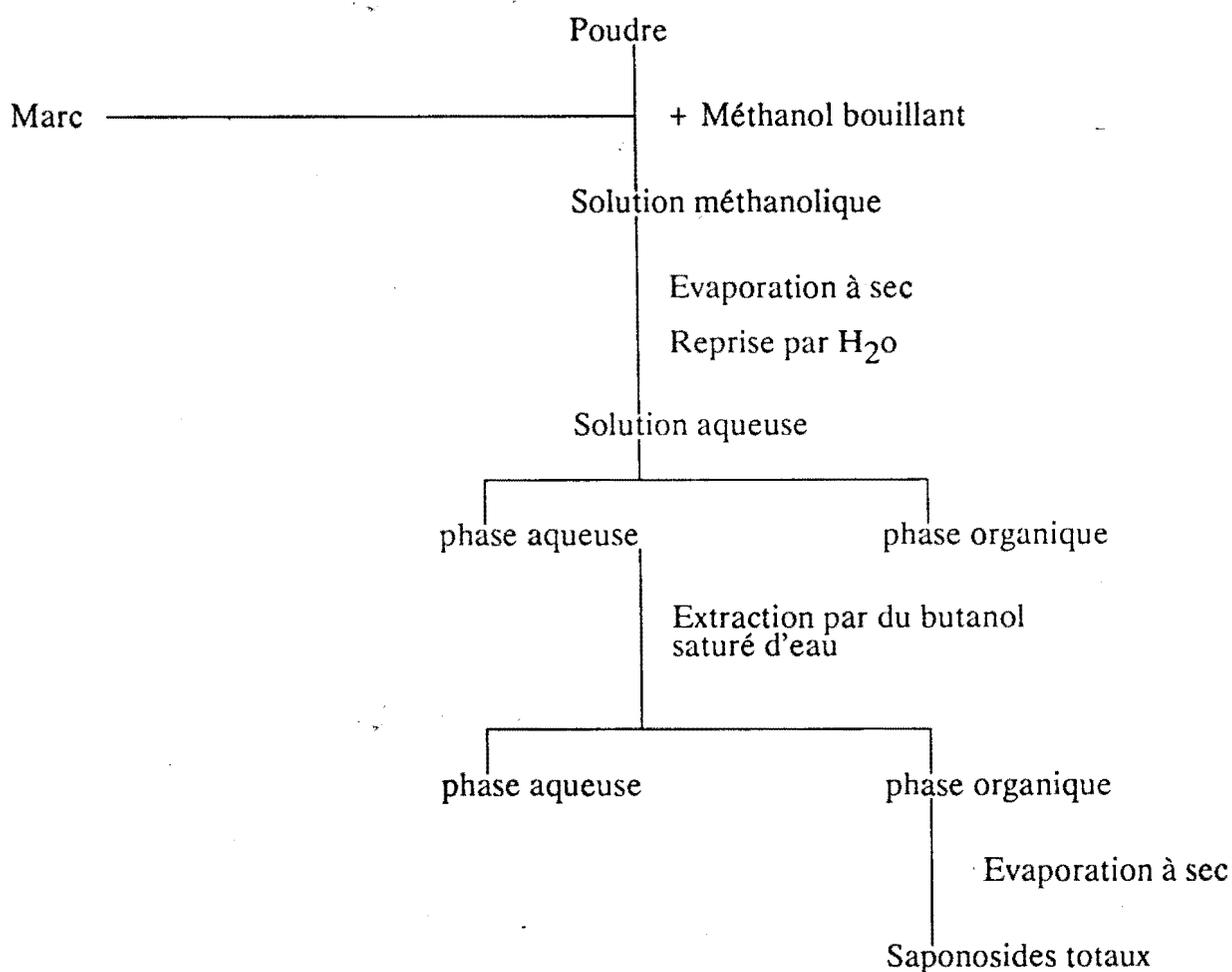


IV.2 - LES SAPONOSIDES (BOUM B., 1978)

La poudre est épuisée à deux reprises par deux litres d'alcool méthylique bouillant. La solution extractive est concentrée puis réunie, enfin elle est évaporée sous vide. Le résidu obtenu est repris par de l'eau et dégraissé par du benzène. La phase aqueuse est alors extraite par le butanol saturé d'eau jusqu'à épuisement complet des saponosides. Les phases butanoliques sont réunies et évaporées. On obtient des saponosides totaux avec un rendement de 4,5 %. C'est une poudre grisâtre, soluble dans l'eau et dans l'alcool, avec une odeur acre particulière (Voir Fig. II).

FIGURE II : SCHEMA DE L'EXTRACTION DES SAPONOSIDES

(BOUM B., 1978)



IV.3 - LES TERPENES ET STEROLS

(PARIS RR. et MOYSE H., 1976)

Nous avons utilisé ici un principe général d'extraction des huiles essentielles sachant que les terpènes et stérols en font partie. A la fin de l'extraction on caractérise les terpènes et stérols.

L'extraction se fait généralement par distillation ^{d'où} et par entraînement ^{partie} par la vapeur d'eau. La plante est placée dans un ALAMBIC. On fait bouillir ^{bouillir} directement l'eau dans laquelle est mise la plante entière d'où on extrait les huiles essentielles. Les principes volatils ne se dissolvent que très partiellement dans l'eau et l'essence peut être séparée par décantation du distillat après refroidissement ou bien on sature le distillat avec un sel neutre et on l'épuise par un solvant très volatil (ex éther) qu'on évapore ensuite sous vide. *Notons que cette technique est utilisée pour extraire les terpènes et stérols de bas poids moléculaires.*

IV.4 - RESULTATS

IV.4.a - Les alcaloïdes

Pour 25 g de poudre traités, l'extraction des alcaloïdes par un solvant en milieu alcalin donne 2,27 g d'alcaloïdes totaux. Ce qui donne 9,08 g pour 100 g de poudre utilisés (9,08 %). L'identification de ces alcaloïdes a été faite par les réactions de caractérisation classiques vues précédemment (DRAGGENDORF, BOUCHARDAT, VALSER MAYER).

IV.4.b - Les saponosides

L'extraction des saponosides donne 3,4 g pour 25 g de poudre de drogue utilisés. Ce qui équivaut à 13,6 g de saponosides totaux pour 100 g de drogue sèche finement pulvérisée. Les propriétés des saponosides ont été vérifiées sur ~~ces saponosides totaux extraits~~ (propriétés moussantes, hémolytiques ... etc). *ces extraits totaux*

IV.4.c - Les terpènes et stérols

L'extraction selon une méthode générale d'obtention des huiles essentielles donne, pour 25 g de plante fraîche traitée, 2,8 ml de produit brut. La caractérisation de ce produit donne une réaction positive indiquant une présence de terpènes et de stérols.

V - VERIFICATION DE LA TOXICITE DE HILLERIA LATIFOLIA

V.1 - ETUDE EXPERIMENTALE SUR LE DECOCTE

La préparation des décoctés a été faite dans les mêmes conditions que celles précédemment mentionnées. Les mêmes doses ont été utilisées dans le but d'une comparaison objective.

Les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau ci-dessous.

Tableau des mortalités en fonction de la dose

LOT	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Nombre d'animaux utilisés	10	10	10	10	10	10	10	10
Nombre de g/50ml d'eau	7,3	8,6	9,9	11,2	12,5	13,8	15,1	16,4
Dose (mg/kg)	4.380	5.160	5.940	6.720	7.500	8.280	9.060	984
Mortalité	0	0	0	0	0	0	0	0

Aucun signe anormal et aucune mortalité n'ont été observés dans tous les lots au cours de l'expérimentation. Il en est de même pour les décoctés de la plante fraîche utilisés dans les mêmes conditions. Des doses beaucoup plus élevées ont, elles aussi, donné le même résultat.

Remarque :

En tenant compte des différents pourcentages obtenus lors des extractions spécifiques des principes actifs de la plante, il est aisé d'évaluer le poids de chaque constituant dans chaque lot. Ainsi si nous prenons comme exemple le lot VII, ~~nous obtiendrons ces différents résultats.~~

nous obtenons les résultats suivants

- Pour les alcaloïdes

$$\frac{15,1 \times 9,08}{100} = 1,37 \text{ g d'alcaloïdes dissouts dans 50 ml d'eau utilisée}$$

ce qui donne 27 mg/ml d'eau.

- Pour les saponosides

$$\frac{15,1 \times 13,6}{100} = 2,05 \text{ g de saponosides dans 50 ml d'eau soit l'équivalent de 41 mg/ml d'eau.}$$

Cette remarque est importante car elle servira ultérieurement pour évaluer l'effet de chaque principe actif.

V.2. ETUDE EXPERIMENTALE DES DIFFERENTS PRINCIPES ACTIFS ISOLEES DE LA PLANTE

Les extraits totaux obtenus ont été dilués au demi avant l'administration aux animaux. Mais cette dilution donne toutefois des concentrations en principe actif beaucoup plus élevées que celles des poudres utilisées dans les différentes lots. Chaque extrait est testé sur un certain nombre d'animaux avec la même méthode déjà décrite au chapitre précédent. Nous avons aussi mélangé les différents principes ainsi dilués et fait l'essai. Tous les résultats sont consignés dans le tableau ci-après.

les différents

	Alcaloïdes	Saponosides	Terpène et Stérols	Mélange
Nombre d'animaux utilisé	10	10	10	10
Mortalité	0	0	0	0

Nous constatons que même les principes actifs isolés et administrés n'entraînent aucune mortalité bien que la dose donnée soit élevée. En effet la dilution au demi donne des concentrations en alcaloïdes et en saponosides de 0,5 g/ml d'eau ce qui représente plus de dix fois les concentrations de ces deux principes actifs dans le lot VII (lot à concentration la plus élevée).

5ème PARTIE :
DISCUSSION ET CONCLUSION GENERALE

DISCUSSION

L'observation des résultats obtenus fait ressortir un ensemble d'éléments qu'il conviendrait de souligner et de commenter. Il s'agit :

- des signes caractéristiques d'intoxication
- du temps de mortalité maximum
- du temps de latence entre l'administration du produit et l'observation des premiers signes
- de la DL50 (Dose létale pour 50% d'animaux).

Tous ces éléments sont consignés dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS OBTENUS.

(souligner SVP

	<u>E.ivorense</u>	<u>S.sarmentorus</u>	<u>A.précatorus</u>	<u>E.africanum</u>
signes cliniques observés	-Excitation -Mouvements rapides -Abattement général	-Mouvements rapides et désordonnés -Convulsions -Respiration accélérée -Raideur des pattes	-Immobilité -Perturbation du transit intestinal -Cyanose	-Immobilité -Respiration accélérée -bonds verticaux -Convulsions -Tremblements -Raideur muscul.
Temps de mortalité maximum	24 heures	45 minutes	3-4 jours	4 heures
Temps de latence	40 minutes	5-10 minutes	5 heures	1h 30 mn
DL50	7,9 g/kg	4,299 g/kg	4,29 g/kg	5,355 g/kg

Strophanthus

Les signes observés varient d'une plante à une autre à l'exception de ceux notés pour Strophanthus sarmentosus et Erythrophleum africanum qui sont très voisins ; d'autre part les données de la littérature confirment non seulement ces signes cliniques mais les complètent. Ainsi, en ce qui concerne les Erythrophleum il est mentionné : salivation abondante, dilatation des pupilles, vomissement, nausées et perte de la sensibilité. Pour Abrus precatorus on note une perte d'appétit, une inflammation de la muqueuse intestinale et des effets hémorragiques dans les cavités et organes du corps à l'autopsie ce qui expliquerait l'état de cyanose constaté. Enfin pour Strophanthus sarmentosus il faudrait simplement ajouter un effet diurétique secondaire.

En ce qui concerne les temps de latence et de mortalité maximum, si l'on considère comme élément de référence Erythrophleum ivorense car mieux connu, on se rend compte que l'action du Strophanthus sarmentosus est beaucoup plus brève et rapide. Par contre celle de Abrus precatorus est plus tardive et plus prolongée dans le temps (3 à 4 jours). Quant à Erythrophleum africanum son action est située entre celle de Erythrophleum ivorense et celle ^{celle} de Strophanthus sarmentosus: le temps de latence est beaucoup plus élevé que celle de notre plante de référence par contre l'action est plus brève dans le temps. Tout ceci permet de dire que le choix d'un poison est surtout fonction de ces deux paramètres. Si, par exemple, le but visé par le criminel est une mort rapide son choix se portera indubitablement sur des plantes comme Strophanthus sarmentosus ou même Erythrophleum africanum. Par contre s'il veut faire souffrir avant de tuer, son choix s'orientera vers les plantes de type Abrus precatorus.

Mais il convient de souligner que ces deux paramètres ne suffisent pas à eux ^{ou} seuls pour déterminer le choix d'un poison. Il faut aussi y ajouter la notion de la dose. Au ^{vue} du tableau il ressort que Strophanthus sarmentosus et Abrus precatorus sont pratiquement mortels à la même dose (4,29 g/kg), que Erythrophleum africanum l'est à 5,35 g/kg et qu'enfin Erythrophleum ivorense est ~~à~~ ^{mortel à} 7,9 g/kg. Ces trois paramètres (temps de mortalité maximum, temps de latence et dose) permettent de classer les quatre plantes en fonction de leur toxicité: ainsi par toxicité décroissante nous avons: Strophanthus sarmentosus, Erythrophleum africanum, Abrus precatorus et enfin Erythrophleum ivorense.

Les deux premières plantes ont l'avantage d'agir rapidement et sans qu'on ne s'aperçoive de leur présence, ce qui est recherché par le criminel qui malgré tout tient à rester impuni. Abrus precatorus quant à elle sera utilisée, compte tenu de son action prolongée dans le temps, pour faire souffrir et pour permettre au meurtrier de se mettre hors de tout soupçon car il aura tout le temps de préparer son alibi.

En ce qui concerne notre cas particulier en l'occurrence Hillieria latifolia après tous les essais effectués, on constate que les propriétés toxiques qui lui sont attribuées sont fausses, du moins dans les conditions de notre travail. Par conséquent un certain nombre d'interrogations nous interpellent.

N'est ce pas parce que les villageois y associent d'autres plantes pour donner l'effet escompté ? Est-ce que d'autres considérations dépassant le cadre de notre travail doivent être prises en compte ? Ou bien est-ce tout simplement une fausse piste pour nous distraire ?

Nous ne saurions répondre à toutes ces questions mais toujours est-il que cette plante étudiée dans les mêmes conditions que les autres analysées n'a donné aucune toxicité.

CONCLUSION GENERALE

Notre étude consistait à évaluer la toxicité réelle des différentes plantes utilisées en Côte d'Ivoire comme médicaments et comme poisons. Pour ce faire une étude systématique de cinq (5) plantes a été entreprise à la suite d'une enquête ethnobotanique. Ce sont :

- Erythrophleum ivorense (Caesalpiniacées) → Erythrophleum
- Abrus precatorus (Papilionacées)
- Strophanthus sarmentosus (Apocynacées) → Strophanthus
- Erythrophleum africanum (Caesalpiniacées) → Erythrophleum
- Hillieria latifolia (Phytolaccacées).

Les tests effectués à partir d'extraits aqueux à doses bien déterminées pour chaque plante ont permis de mesurer le caractère nocif de chacune d'elles. Ces tests ont consisté en l'administration par voie orale, dans les mêmes conditions, de décoctés des différentes plantes à des souris de laboratoire subdivisées en lots en fonction des doses utilisées. Ce qui a permis de définir le degré de toxicité de chaque plante à travers la détermination de la DL50 (dose létale 50 %).

Ainsi S. sarmentosus dont la DL50 trouvée est égale à 4,2 g/kg de poids corporel s'est montrée beaucoup plus toxique que E. africanum (DL50 = 3,4 g/kg), A. precatorus (DL50 = 5,3 g/kg) et E. ivorense (DL50 = 7,9 g/kg).

Les essais sur ^{les} souris confirment le caractère toxique attribué par les féticheurs et guérisseurs à ces quatre plantes par contre les tests effectués sur H. latifolia ont donné des résultats qui sont en contradiction avec les informations reçues en ce sens qu'ils n'ont donné aucune toxicité marquée de la plante.

Les résultats de nos différentes investigations bien qu'encore insuffisants serviront, nous l'espérons, de base à d'autres études beaucoup plus approfondies aussi bien en toxicologie qu'en thérapeutique. D'ores et déjà, le présent travail peut être considéré comme un premier pas vers un recensement général des plantes toxiques de Côte d'Ivoire dans le but de répondre aux sollicitations des autorités judiciaires mais aussi et surtout pour comprendre leur mécanisme d'action pour un meilleur traitement d'éventuelles intoxications.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANONYME

Bonnes pratiques de laboratoire
Traduction française du test de la F.D.A.
Sci. Tech. Pharm. 1978, 8, 9, 441 - 479

2. ANONYME

Principes O.C.D.E. de bonnes pratiques de laboratoire
Paris, Union des industries chimiques, Département tech. 1981

3. ADAM J.G.

Mémoires du museum national d'histoire naturelle
Nouvelle série B. Botanique
Paris, Ed. du Museum, 1975, T24.

4. ADAM J.G.

Flore descriptive des monts Nimba
(Côte d'Ivoire, Guinée, Libéria)
Paris, Ed. du C.N.R.S, 1983, T4.

5. ADJANOHOUN E. et AKE A.L.

Contribution au recensement des plantes médicinales de Côte d'Ivoire.
Abidjan, Université nationale de Côte d'Ivoire, C.R.E.S, 1979, 358 p.

6. ADJANOHOUN E. et AKE A.L.

Médecine traditionnelle et pharmacopée
Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques au Niger
Paris, Agence de Coopération Culturelle et Technique, 1981, 250 p.

7. ADRIEN A.

Toxicity selective 6th ed.
London, Chapman, 1979, 662P.

8. AZOULAY E. et COHEN D.

Etude des moyennes. Cours et exercices de statistique à l'usage des étudiants de PCEM et pharmaciens.
Paris, SEDES, 1978, 113 - 129.

9. BACH D.

Cours de botanique générale
Classification des plantes vasculaires
Paris, Librairie Lemoine, 1932, 31 - 32.

10. BILLY M.

Introduction à la chimie analytique.
Méthode de séparation et d'analyse
Paris, Dunod, 1975, 189 P.

11. BEGUE L.

Contribution à l'étude de la végétation forestière de la Haute Volta - Côte d'Ivoire.
Paris, Ed. Larose, 1937, 126 P.

12. BEHENS B. et KARBER G.

Wie sind rechenversusushe für biologish-Auswertungen.
Arch. Exp. Path. Pharm, 1935, 177, 379 - 388

13. BOUM B.

Contribution à l'étude pharmacologique des écorces du Carica papaya (Caricacées). Thèse pharmacie n° 48.
Paris, Université Paris-sud, 1978, P.24.

14. BOUQUET A.

Notes sur les préparations du poison des flèches dans le nord du Congo Brazzaville.
J. Agr. Trop. Bota. Appel, 1967, 14, 359 - 365.

15. BOUQUET A et DEBRAY M.

Plantes médicinales de la Côte d'Ivoire
Paris, O.R.S.T.O.M., 1974, 231 p. (Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M ;
32).

16. BRUNETON J.

Eléments de Phytochimie et de pharmacognosie
Paris, Technique et documentation - Lavoisier, 1987, 585 P.

17. CHARLOT G.

Chimie analytique quantitative
2 : Méthodes sélectionnées d'analyse chimique des éléments
Paris, Masson, 6e éd., 1974, Vol 2.

18. COMBE G.W. et PHILIPPS G.L.

Effect of phenol ; 2, 4 dimethyl phenol, 2, 4 dichlorophenol and
pentachlorophenyl on embryo larval
Curent content, 1988, 1, 73 - 78.

19. CURASSON G.

Etat actuel de nos connaissances sur les plantes toxiques de l'A.O.F.
Bull. comité étude hist.Sci. A.O.F., 1938, 21, 2, 149 - 196.

20. DEBELMAS A.M. et DELAVEAU P.

Guide des plantes dangereuses
Paris, Maloine, 2e ed., 1983.

21. DEBRAY M.

Recherche chimique préliminaire sur les plantes de Côte d'Ivoire.
Abidjan, O.R.S.T.O.M., 1961, 38 P.
Rapport multigr.

22. DENTON T.E., MIKE W., ALLISON J.J.

Masculanization of female mosquitofish by exposur to plant sterol and
mycobacterium smegmatis.
Bull. environ. contam. Toxicol, 1985, 35, 5, 627 - 632.

23. FREJAVILLE J.P.

Toxicologie clinique
Paris, Flammarion, 1971, 297 - 304.

24. GILLI G. et PALIN L.

Exposition au phénol, analyse des concentrations dans le milieu et des concentrations urinaires de phénol dans un groupe de sujets exposés.
Arch. Sci. med., ITA, 1980, 137, 1, 41 - 44.

25. GUIGNARD J.L.

Abrégé de Toxicologie
Paris, Masson, 1977

26. HUTCHINSON J. et DALZIEL J.

Flora of West Tropical Africa 2nd Ed.
London, Crown agents for oversea governments and administration, 1954, Vol 1, Part 1, 828 P.

27. IVANOFF M.G.

Sur quelques plantes toxiques et leur emploi thérapeutique par les indigènes du cercle lagunaire (Côte d'Ivoire).
Bull com. étude hist. Sci. A.O.F., 1936, 193 P.

28. KERHARO J. et BOUQUET A.

Plantes médicales et toxiques de la Côte d'Ivoire, Haute Volta.
Paris, Mission indigène d'étude de la pharmacopée indigène en A.O.F., 1950, 256 P.

29. KERHARO J. et BOUQUET A.

Plantes médicales et toxiques de la Côte d'Ivoire, Haute Volta.
Mission d'étude en A.O.F.
Paris, Masson, 1950, 297 P.

30. KERHARO J. et ADAM J.G.

Pharmacopée sénégalaise traditionnelle
Plantes médicales et toxiques
Paris, Vigot, 1974, 1011 P.

31. LECHAT P., LAGIER G., VINCENT M., WEBBERS S.

Abrégé de Pharmacologie médicale 4e éd.
Paris, Masson, 1978, 764 P.

32. LES PAGNOL A.

Précis de Pharmacie chimique usuelle.
Fasc 1, Paris, Technique et documentation Lavoisier 1977, 154 P.

33. LETOUZEY R.

Manuel de botanique forestière
Afrique tropicale
Marne, centre tech forest. tropic., 1972.

34. MIRONOV Q.G. et SUPRUNOV A.T.

Effet du phénol sur les organismes marins.
Brol. Mol, 1979, 50, 3 - 10.

35. PARIS M. et HURABIELLE M.

Abrégé de matière médicale
Pharmacognosie
Généralités - Monographie (1ère partie)
Plantes à glucides (Holosides, Hétérosides), à lipides, à huiles essentielles, à
protides et à alcaloïdes (début).
Paris, Masson, 1981, Vol 1, 257 - 265.

36. PARIS M. et HURABIELLE M.

Abrégé de matière médicale

Pharmacognosie

Généralités - Monographie (2e partie)

Plantes actives sur le système nerveux, sur l'appareil digestif, plantes cardiotoniques, plantes antiparasitaires, plantes antibiotiques et antitumorales d'origine végétale.

Paris, Masson, 1986, Vol 2, 173 P.

37. PARIS RR. et MOYSE N.

Précis de Matière médicale ; 2e éd.

1 : Pharmacognosie générale

Pharmacognosie spéciale :

Schizophytes (bactéries) - Actinomycétalles, Thallophytes (champignon, algues, lichens)

Ptéridophytes (Fougères) - Spermaphytes (gymnospermes), Paris, Masson, Vol 1, 1976, 155 - 165.

38. PORTERES

Plantes toxiques utilisées par les peuplades Dan et Guéré de Côte d'Ivoire.

Bull. Com. Etude hist. Sci. A.O.F., 1936, 18, 1, 180 P.

39. REUTER L.

Traité de matière médicale

(Drogues végétales - Drogues animales) et de chimie végétale

Paris, Librairie J.B. baillière, 1923.

40. RIGAL. M.

Recherche botanique, chimique et pharmacologique sur l'Erythrophleum de l'Afrique occidentale.

Thèse doct. Pharm., Paris, Ancienne imprimerie de la cour d'appel, 1941, 124 P.

41. TREASE G.E. et EVANS W.C.

Pharmacognosie 11th ed.

London, Baillière Tindal, 1976, 285 - 286.

42. VEZINET B., BOURILLET F., BOULU R.

Sciences et Technique pharmaceutiques

Détermination de la DL 50.

Sci. Tech. Pharm., 1981, 10, 6, 252 - 254.

ABREVIATIONS

- mm = millimètre
- cm = centimètre
- m = mètre
- U.V. = ultra violet
- % = pour cent
- ml = millilitre
- g = gramme
- mn = minute
- H = heure
- mg/kg = milligramme par kilogramme
- mg/ml = milligramme par millilitre
- °C = degré celsius
- B.M. = bain Marie
- g/kg = gramme par kilogramme
- DL50 = dose létale pour cinquante pour cent d'animaux.