

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS
SECONDAIRES - SUPERIEURS ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI
UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

DIRECTION NATIONALE
DES ENSEIGNEMENTS SUPERIEURS

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE (E.N.M.P.)

Année 1996

N° 20

**CONTRIBUTION A L'ETUDE BOTANIQUE ET
PHYTOCHIMIQUE DE STRIGA HERMONTHECA
(DEL.) BENTH. SCROPHULARIACEAE**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le1996

devant

l'Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie du Mali

par

M^{lle} Fatimata SANOGO

Pour obtenir le Grade de Docteur en Pharmacie

(DIPLOME D'ETAT)

JURY

Président	:	Professeur	Gaoussou	KANOUTE
Membres	:	Professeur	Ngolo	DIARRA
		Docteur	Ababacar I.	MAIGA
Directeur	:	Professeur	Arouna	KEITA

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

ADMINISTRATION

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

LES PROFESSEURS HONORAIRES

Mr Aliou BA	Ophtalmologie
Mr Bocar SALL	Ortho-Traumato.Sécourisme
Mr Souleymane SANGARE	Pneumo-phthisiologie
Mr Yaya FOFANA	Hématologie
Mr Mamadou L.TRAORE	Chirurgie Générale
Mr Balla COULIBALY	Pédiatrie

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

D.E.R.CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES

1. PROFESSEURS

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

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

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

3. MAITRE DE CONFERENCES

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

4. ASSISTANTS CHEF DE CLINIQUE

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

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

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

5. ASSISTANTS

Mr Ibrahim ALWATA
Mr Sadio YENA

Ortho.Traumatologie
Chirurgie Générale

D.E.R. DE SCIENCES FONDAMENTALES

1. PROFESSEURS

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

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

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

Mr Ogobara DOUMBO
Mr Anatole TOUNKARA

Parasitologie
Immunologie

3. MAITRE DE CONFERENCES

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

Chimie Organique
Chimie Analytique
Biochimie
Parasitologie
Physiologie

4. MAITRES ASSISTANTS

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

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

5. ASSISTANTS

Mr Benoît KOUMARE

Chimie Analytique

D.E.R. DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

1. PROFESSEURS

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

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGÉ

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

3. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

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

3. ASSISTANTS

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

D E R de SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1.PROFESSEURS

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

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGÉ

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

3. MAITRE DE CONFERENCES

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

3. MAITRE ASSISTANT

Mr Drissa DIALLO
Mr Alou KEITA

Matières Médicales
Galénique

4. ASSISTANT

Mr Ababacar I.MAIGA

Toxicologie

D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE

1. PROFESSEUR

Mr Sidi Yaya SIMAGA

Santé Publique (chef D.E.R.)

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

Mr Moussa A.MAIGA

Santé Publique

3. MAITRE DE CONFERENCES

Mr Yanick JAFFRE
Mr Sanoussi KONATE

Anthropologie
Santé Publique

4. MAITRES ASSISTANTS

Mr Bocar G.TOURE
Mr Sory I.KABA

Santé Publique
Santé Publique

5. ASSISTANT

Mr Massambou SACKO

Santé Publique

CHARGES DE COURS & ENSEIGNANTS VACATAIRES

Mr Mamadou KONE	Physiologie
Mr Kaourou DOUCOURE	Biologie
Mr N'Golo DIARRA	Botanique
Mr Bouba DIARRA	Bactériologie
Mr Salikou SANOGO	Physique
Mr Daouda DIALLO	Chimie Générale et Min.
Mr Bakary I.SACKO	Biochimie
Mr Sidiki DIABATE	Bibliographie
Mr Boubacar KANTE	Galénique
Mr Souléyman GUINDO	Gestion
Mme Sira DEMBELE	Mathématiques
Mr Modibo DIARRA	Nutrition
Mme MAIGA Fatoumata SOKONA	Hygiène du Milieu
Mr Nyamanton DIARRA	Mathématiques
Mr Moussa I.DIARRA	Biophysique
Mr Mamadou Bakary DIARRA	Cardiologie
Mme SIDIBE Aissata TRAORE	Endocrinologie
Mr Siaka SIDIBE	Médecine Nucléaire

PERSONNEL D' ENCADREMENT (STAGES & TP)

Docteur Madani TOURE

H.G.T.

Docteur Tahirou BA	H.G.T.
Docteur Amadou MARIKO	H.G.T.
Docteur Baidi KEITA	H.G.T.
Docteur Antoine Niantao	H.G.T.
Docteur Kassim SANOGO	H.G.T.
Docteur Yéya I.MAIGA	I.N.R.S.P.
Docteur Chompere KONE	I.N.R.S.P.
Docteur Almahdy DICKO	P.M.I.SOGONINKO
Docteur Mohamed TRAORE	KATI
Docteur Reznikoff	IOTA
Docteur N'DIAYE F. N'DIAYE	IOTA
Docteur Hamidou B.SACKO	HGT
Docteur Hubert BALIQUE	C.T. MSSPA
Docteur Sidi Yéhiya TOURE	HGT
Docteur Youssouf SOW	HGT

ENSEIGNANTS EN MISSION

Pr F.S.DANO	HYDROLOGIE
Pr M.L.SOW	MED.LEGALE
Pr S.S.GASSAMA	BIOPHYSIQUE
Pr D. BA	BROMATOLOGIE
Pr M.BADIANE	PHARMACIE CHIMIQUE
Pr B.FAYE	PHARMACODYNAMIE
Pr Eric PICHARD	PATHOLOGIE INFECTIEUSE
Dr G.FARNARIER	PHYSIOLOGIE

DEDICACES

Je dédie cette thèse:

- A mes parents Baba, N' Mâh, Tanty à qui je dois tout
- A mes frères et soeurs
- A mes oncles et tantes
- A mes neveux et nièces
- A mes ami(es)
- A Malick

Comme gage de mon affection et de ma profonde gratitude. Ce travail est en fait le vôtre et j'espère de tout mon coeur que vous en serez fiers.

Aux Familles SANOGO, KONATE, DJITTÈYE, SAMAKE, BOUKENEM, KARAMBE, TRAORE, TOURE, MANE.

Vous avez toujours été présents, vous m'avez aimée et rassurée sur le chemin si incertain de la vie

Trouvez ici l'expression de toute ma reconnaissance .

REMERCIEMENTS

C'est un devoir et un plaisir pour moi d'adresser mes sincères remerciements à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail.

- Au corps professoral de l'ENMP Veuillez recevoir mes sincères remerciements pour les connaissances que vous m'avez procurées à travers votre enseignement pratique et de haute qualité.
- A tous le personnel du département Médecine Traditionnelle de l'I.N.R.S.P. Pour votre disponibilité et votre franche collaboration.
- A M^{me} CAMARA Aïssata FOFANA et tout le personnel de l'officine Moderne à Quinzambougou. Pour leur franche collaboration et leur sympathie.
- A M^r OUATTARA de l'IER Sotuba et Dr Bouréïma DEMBELE au centre Agricole de Recherches Appliquées de sotuba.

Toute ma reconnaissance pour votre aide dans nos travaux de recherches.

- Au Bureau d'Etudes de Services et d'Informatique B.E.S.I. particulièrement à Souleymane TIGANA dit Vieux

Mes sincères remerciements pour l'élaboration de ce document.

REMERCIEMENTS AUX MEMBRES DU JURY

- A notre Maître et président du jury, le professeur Gaoussou KANOUTE PHARMACIEN, agrégé de chimie analytique, chargé de cours de chimie analytique, d'électrochimie et d'analyse instrumentale à l'E.N.M.P Conseiller au Ministère de la Santé, de la Solidarité et des personnes âgées.

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury. Nous avons toujours apprécié votre maîtrise de la matière et votre rigueur dans le travail.

Trouvez ici l'expression de notre haute considération et de notre profonde gratitude.

- A notre Maître et juge le professeur Ngolo DIARRA Chargé de cours de botanique à l'E.N.M.P Directeur de l'ISFRA

Vous avez eu à nous encadrer en botanique et en Cryptogamie. Les connaissances que vous nous avez prodiguées, nous serviront utilement dans la vie professionnelle.

Nous vous exprimons notre reconnaissance pour l'honneur que vous nous faites en siégeant à ce jury.

- A notre Maître et juge le Docteur Ababacar .I. MAÏGA, chargé de cours de Toxicologie à l'E.N.M.P

Nous avons bénéficiée de vos cours de Toxicologie dispensés avec brillance et clarté.

Qu'il nous soit permis de vous exprimer notre reconnaissance pour l'honneur que Vous nous faites en siégeant à ce jury.

- A notre Maître et directeur de thèse le professeur Arouna KEITA. Agrégé de pharmacognosie, chef du Département Médecine Traditionnelle à l' I.N.R.S.P

Vous n'avez ménagé aucun effort pour nous faire accepter dans l'équipe de recherche de votre département. Vous avez fait preuve d'une disponibilité constante et surtout d'une franche collaboration dans la direction, le suivi et la réalisation de cette thèse.

Par ailleurs, votre qualité d'éminent chercheur, vos immenses connaissances scientifiques ne sauraient nous laisser indifférents.

Trouvez ici l'expression de notre profonde gratitude et de notre sincère attachement.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : TRAVAUX ANTERIEURS	3
CHAPITRE I : RAPPELS BOTANQUES	4
1. Bref rappel historique, origine et répartition géographique :	5
2. Synonymies :	7
3. Noms vernaculaires :	7
4. Place dans la Systématique :	7
5. Espèces du genre <i>Striga</i> rencontrées au Mali :	8
6. Description botanique du genre <i>Striga</i> :	8
7. Caractères botaniques de <i>Striga hermonthea</i> :	12
CHAPITRE II : UTILISATION EN MEDECINE TRADITIONNELLE	13
CHAPITRE III : STRUCTURES DE QUELQUES ALCALOÏDES DU GENRE STRIGA	15
DEUXIEME PARTIE : TRAVAUX PERSONNELS.....	18
CHAPITRE I : CONTROLE DE QUALITE DE LA MATIERE PREMIERE	19
1. Description :	20
1.1. Caractères organoleptiques :	20
1.2. Caractères macroscopiques :	20
1.3. Caractères microscopiques :	20
2. Caractéristiques Physico - Chimiques :	24

2.1. Détermination du pH :	24
2.2. Détermination de la teneur en eau :	24
2.3. Détermination de la teneur en cendres :	28
2.4. Résultats :	31
CHAPITRE II : ETUDES PHYTOCHIMIQUES	35
I. TECHNIQUES GENERALES D'ETUDE :	36
1. Extraction :	36
2. Séparation :	36
3. Purification :	40
4. Identification :	44
II. ETUDE DES ALCALOÏDES DE LA TIGE FEUILLÉE DE STRIGA HERMONTHECA :	45
1. Extraction :	45
2. Séparation :	47
3. Purification :	49
CHAPITRE III : COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS	65
CONCLUSION :	67
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	68

ABREVIATIONS

D.M.T. :	Département Médecine Traditionnelle
cm	: centimètre
Fig	: Figure
diam	: diamètre
mm	: millimètre
N°	: Numéro
P/V	: Poids pour volume
V/V	: Volume pour volume
%	: Pourcentage
g	: gramme
mn	: minute
°C	: Degré celsius
h	: heure
HCl	: Acide Chlorhydrique
H ₂ SO ₄ :	Acide sulfurique
I.P.R. :	Institut Polytechnique Rural
ccm	: chromatographie sur couche mince
ml	: Microlitre
Rf	: Rapport frontal
nm	: nanomètre
E.D	: Eau distillée
Ca	: Calcium
U.V.	: Ultra - violet
V	: Volume
NH ₄ OH	: Ammoniaque
CHCl ₃ :	Chloroforme
E.P	: Ether de pétrole
Et ₂ O	: Diéthyle éther
Fra	: Fraction
Col	: Colonne

INTRODUCTION

Notre travail est consacré à l'étude phytochimique de Striga hermonthea (Del.) Benth. de la famille des Scrophulariacées.

Striga hermonthea (Del.) Benth. est une plante hémiparasite commune dans toute la région sèche de l'Afrique intertropicale, sur terrain dégradé. [1].

Parmi les 23 espèces de l'Afrique de l'Ouest et de l'Afrique Centrale, on en rencontre 15 au Mali [7] parmi lesquelles 2 sont parasites des cultures :

- Striga hermonthea (Del.) Benth.
- Striga aspera (Willd.) Benth.

Striga hermonthea est souvent confondu avec Striga aspera, et reste encore peu utilisé au niveau du DMT, d'où l'intérêt de son étude phytochimique.

Notre objectif, dans ce travail, a été :

- d'une part, de permettre une identification correcte de la plante par ses caractères botaniques et physico-chimiques
- d'autre part, de déterminer les principaux constituants de la drogue (plante entière séchée).

La méthodologie suivie passe par la définition des caractères organoleptiques et microscopiques de la drogue de même que les principaux caractères physico-chimiques. Elle est complétée par l'étude phyto-chimique orientée par les essais préliminaires.

Notre travail débute par un rappel botanique ; il est poursuivi par une étude phytochimique de la plante entière. Cette étude est limitée aux alcaloïdes. La plante, malgré les

dégâts énormes qu'elle cause aux cultures, possède de nombreuses propriétés thérapeutiques, ce qui a motivé notre recherche.

Le choix du système de fractionnement adopté a été dicté par les résultats des essais chromatographiques préliminaires.

L'ensemble de ces recherches apportera, nous l'espérons des éléments complémentaires en vue d'une meilleure connaissance de Striga hermonthea (Del.) Benth.

PREMIERE PARTIE:

TRAVAUX ANTERIEURS

CHAPITRE I:

RAPPELS BOTANIQUES

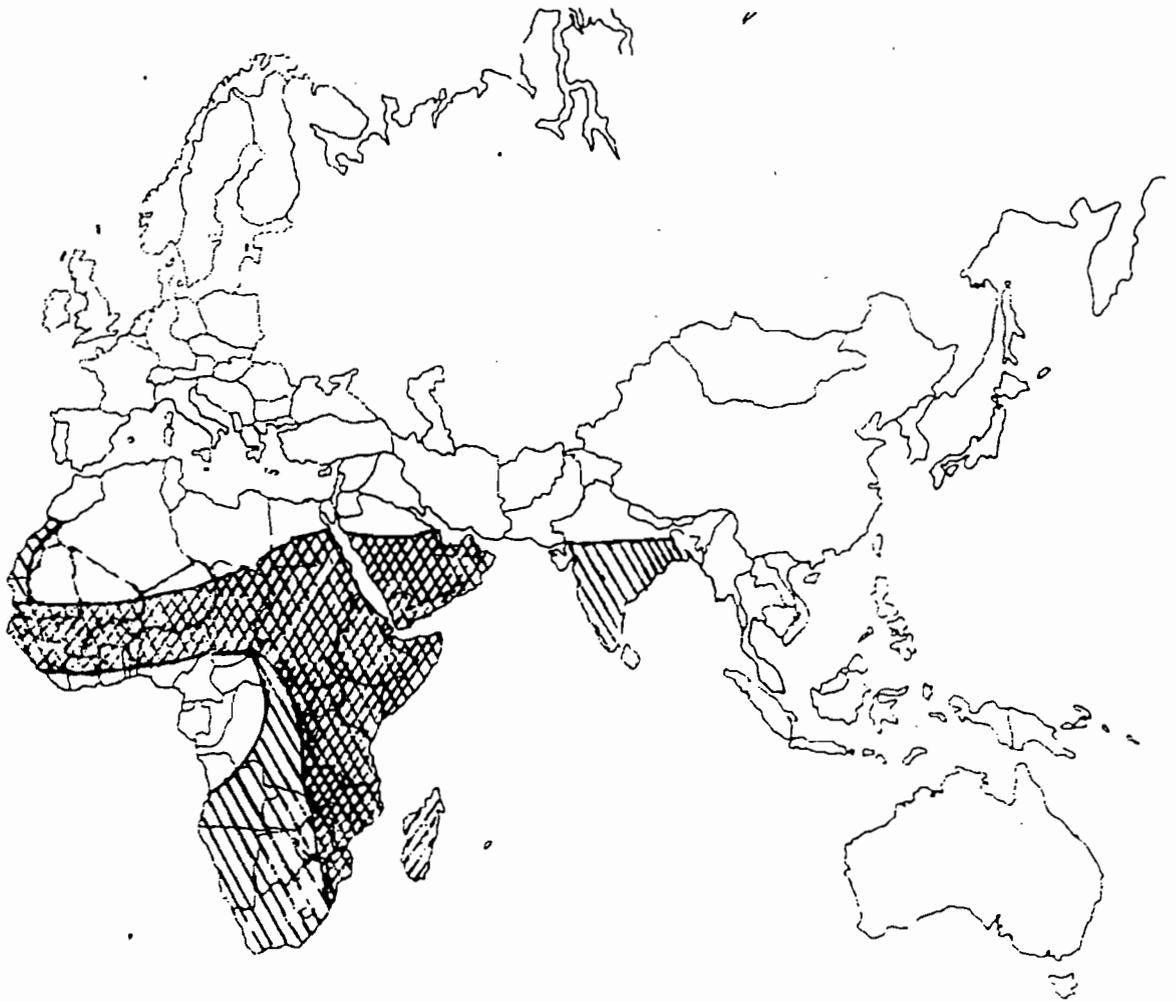
Dans cette rubrique nous avons fait un bref rappel historique, présenté les synonymies de genre et d'espèce de Striga hermonthea (Del.) Benth. et les différents noms utilisés pour désigner la plante au Mali, au Sénégal et au Burkina Faso. Nous avons également présenté la place dans la systématique, la description botanique et la répartition géographique de Striga.

1. Bref rappel historique, origine et répartition géographique :

Le mot Striga vient du latin, Strix qui signifie sorcière. C'est une image du parasite jettant un sort à son hôte pour freiner son évolution.

Striga hermonthea a été décrit sous le nom de Buchnera hermonthea pour la première fois par Delile en 1812. Ce dernier le découvrit dans les champs de sorgho à Erment (autrefois appelé Hermonthis), qui est un village d'Égypte. C'était au cours de l'expédition scientifique organisée par Bonaparte [7] ; Striga senegalensis Benth ; avec des fleurs plus petites, est considéré comme la forme sénégalaise.

Striga hermonthea est largement répandu dans toute la zone semi-aride de l'Afrique tropicale, entre les latitudes 5° Sud et 20° Nord (fig N°1). D'Est en Ouest, il est présent à travers toute la largeur de l'Afrique. Il recoupe à la fois les zones de culture du sorgho, plus humides et celles plus sèches du mil, proches du 20^{ème} degré de latitude Nord. La limite septentrionale de son aire de répartition passe par les pays limitrophes du Sahara : Mauritanie, Mali, Niger, Tchad, Soudan, Égypte, pour descendre en Afrique de l'Est jusqu'au Mozambique, à travers l'Éthiopie, la Tanzanie, l'Ouganda, le Malawi et le Zimbabwe. La frange méridionale, en Afrique de l'Ouest et du Centre passe par le Sénégal, la Gambie, le Burkina Faso, le Nord de la Côte d'Ivoire, le Ghana, la Guinée, le Togo, le Bénin et le Nigéria (Ba, 1983 ; Dembélé, 1985 ; Maroua, 1986 ; Raynal-Roques, 1987). Deux autres zones sont également concernées : Madagascar (Raynal - Roques, 1987) et la péninsule Arabique (Musselman et Ayensu, 1984). [7]



Répartition géographique de S. hermonthica (////) et de S. gesnerioides (\\\\\\\\)
(D'après Musselman et al. 1984)

2. Synonymies :

Striga hermonthea (Del.) Benth

= Buchnera hermonthea (Del.) Benth.

= Striga senegalensis (Del.) Benth.

3. Noms vernaculaires :

D'après l'ouvrage de l'Institut du Sahel intitulé "Plantes parasites des cultures et des essences forestières au Sahel" nous avons retenu les appellations suivantes : [8]

dô	Dogon, Mali
ndoukhom	Ouolof, Sénégal
néand	Sérère, Sénégal
sèbrè	Bissa, Sud du Burkina - Faso
sègè	Bambara, Mali
niô sègè	Bambara, Mali
ségin	Dioula, Ouest du Burkina Faso
sîlo	Peuhl, Casamance
sillô	Socé, Manding de Casamance
wamblé	Dagara, Sud - Est du Burkina Faso
wango	Moré, Burkina Faso
worwollé	Peuhl, Tambacounda
zongô	Région de Pô, Burkina Faso

4. Place dans la Systématique :

Striga hermonthea appartient au règne végétal, à l'embranchement des Angiospermes, à la classe des Dicotylédones, à la sous-classe des Gamopétales, à l'ordre des Personales, à la famille des Scrophulariaceae et à la sous-famille des Rhinanthoïdeae.

5. Espèces du genre Striga rencontrées au Mali :

Parmi les 23 espèces de l'Afrique de l'Ouest et de l'Afrique centrale, on en rencontre 15 au Mali parmi lesquelles 4 espèces sont parasites des cultures : [23]

- Striga hermontheca sur les céréales
- Striga gesnerioïdes sur les légumineuses et Convolvulaceae
- Striga aspera sur maïs et fonio
- Striga passargei sur sorgho.

6. Description botanique du genre Striga :

Du point de vue botanique, les espèces du genre Striga sont annuelles ou pérennes. Ce sont des herbes dressées et rigides qui noircissent en séchant et dont :

- les tiges sont arrondies à la base puis deviennent quadrangulaires vers le haut. La partie souterraine des tiges porte des feuilles réduites à des écailles ; vers le haut elles sont souvent entières et linéaires,
- les feuilles sont opposées à la base des tiges et alternes vers le haut,
- les inflorescences sont en épis terminaux avec des fleurs solitaires à l'aiselle des bractées. Elles peuvent être lâches ou denses,
- les fleurs sont sessiles, de couleurs variables. Les bractéoles sont au nombre de deux petites, rarement grandes,
- le calice en forme de tube peut avoir quatre ou cinq dents ou lobes, parfois plus.

La corolle est étroitement tubulaire et se termine par cinq lobes largement étalés. Le tube comporte une courbure dont l'emplacement par rapport au calice constitue un caractère

systematique spécifique. Elle est bilabée : la lèvre supérieure comprend deux lobes, elle est généralement plus courte que la lèvre inférieure qui est trilobée. Les étamines sont au nombre de quatre. Elles sont didynames. Le style est court et épais. Le fruit est une capsule de forme variée suivant les espèces : cylindrique, oblongue, ellipsoïdale, ovoïde ou sphérique.

Les graines sont minuscules, réticulées, de forme oblongue ou ovoïde. [7]

Photo N°1: Photo de la plante dans un champ de mil



Striga hermontheca

Fig. N°2: Striga hermantheca



a: Plante entière

b: Calice de la fleur

c: Fleur

7. Caractères botaniques de *Striga hermontheca* :

Le tableau ci-après montre les particularités morphologiques de *Striga hermontheca*. [8]

Tableau N°1 : Particularités morphologiques de *Striga hermontheca*

Port	Herbe dressée, rigide, filiforme, feuillée
Hauteur	20 à 80 cm (Ba, 1983 ; Ramaiah ; 1983)
Tiges	Quadrangulaires à angles arrondis, couvertes de poils courts, raides, arqués légèrement renflés à la base
Feuilles	Linéaires et entières 9 x 0,8 cm
Fleurs (fig.1c)	En épis occupant le sommet des tiges
Calice (fig.1b)	Valvaire et tubulaire, mesurant 1 cm avec cinq nervures et 5 lobes
Corolle	Etroite à la base, s'incurve brusquement au sortir du calice et s'élargit vers le sommet ; diam. : 12 à 22 mm ; 1 à 2 cm de long ; rose, rouge, pourpre, ou blanche
Capsule	Fusifforme, volumineuse de longueur égale à celle du calice.

La plante, malgré les dégâts énormes qu'elle cause aux cultures, possède de nombreuses propriétés thérapeutiques. Ainsi elle est utilisée pour le traitement des asthénies [1] et des coliques [2]. Elle est également utilisée pour ses propriétés purgatives [5], et dans le traitement du diabète, seule ou en association avec d'autres plantes [23].

Son utilisation est signalée pour le traitement externe des dermatoses, en application locale en frictions [12].

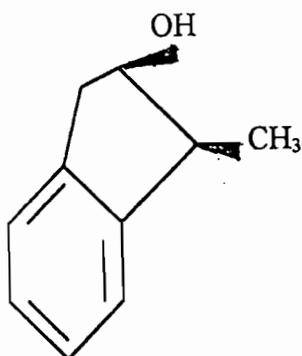
CHAPITRE III:

**STRUCTURES DE QUELQUES
ALCALOÏDES DU GENRE STRIGA**

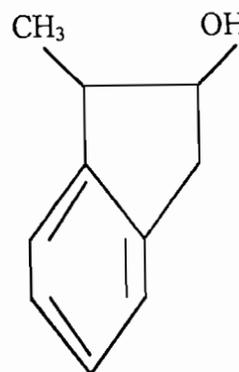
Sur le plan chimique, à notre connaissance, peu d'études ont été publiées à ce jour sur Striga hermontheca. Quelques travaux ont été effectués sur la mise au point d'herbicide sélectif de cette plante toxique pour les céréales [17, 16, 10]. KLAREN [13] signale la présence d'acide benzoïque associé à un iridoïde dans les extraits éthanoliques de Striga.

Contrairement à quelques autres espèces de la famille des Scrophulariaceae, aucune étude n'a été relevée sur les alcaloïdes. Striga a surtout été étudié sur le plan agrochimique.

Baoua [5] a isolé la vénoterpine dont la structure est la suivante :



N

1

N

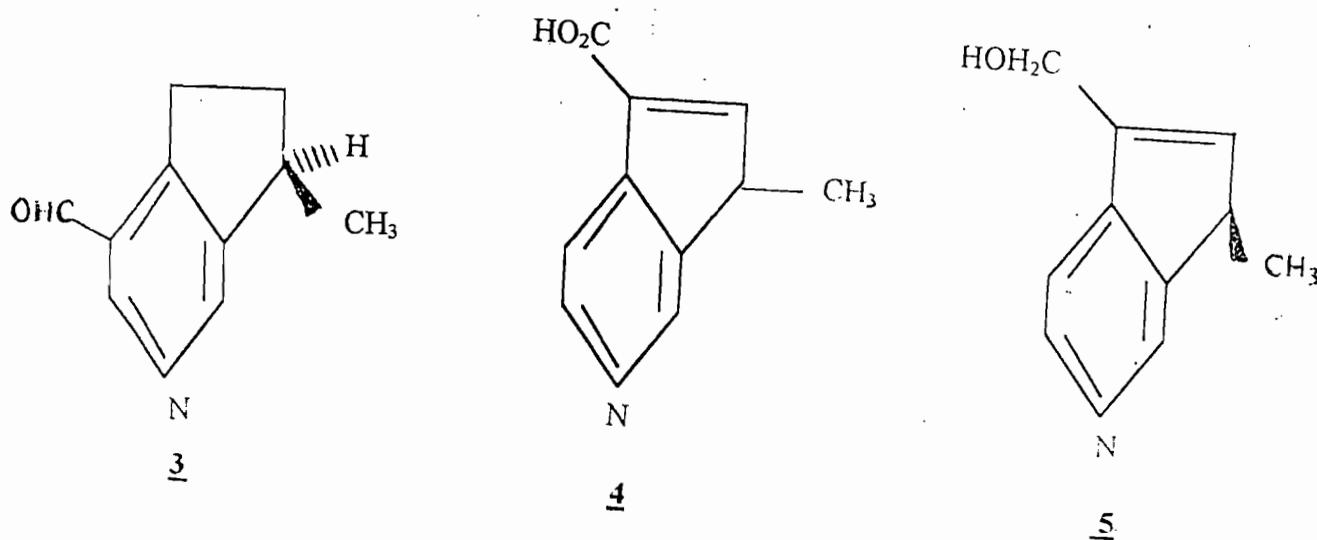
2

Vénoterpine

La vénoterpine (1,2) ou gentialutine a été extraite pour la première fois de *Gentiana lutea* par CIESLAK et Coll. [6] ; sa structure a été précisée par CHATTERJEE [22], MANSKE [15] et ARTHUR [4].

La vénoterpine bien que n'ayant pas été trouvée jusqu'à ce jour dans les plantes de la famille des Scrophulariaceae, a été par contre signalée dans les familles des Apocynaceae (*Rauwolfia verticillata* [4], *Alstonia venetata* [22] ; et des Gentianaceae (*Gentiana lutea* [6], *G. tibetica* [21], *G. asclepiadea* [21], *Menyanthes trifoliata* [20]).

Cependant les alcaloïdes de structures pyridiniques monoterpéniques voisines tels que l'indicaïne 3, la pédiculine 4 ou la pédicularine 5 ont été isolés dans d'autres genres de la famille des Scrophulariaceae.



3 = Indicaïne
4 = Pédiculine
5 = Pédicularine

DEUXIEME PARTIE:

TRAVAUX PERSONNELS

CHAPITRE I:

**CONTROLE DE QUALITE DE LA
MATIERE PREMIERE**

La drogue est constituée par la tige feuillée desséchée de Striga hermontheca

1. Description :

1.1. Caractères organoleptiques ;

	<u>Tige feuillée sèche</u>	<u>Poudre</u>
- couleur	noirâtre	noire
- odeur	faible	faible
- saveur	mucilagineuse	mucilagineuse

1.2. Caractères macroscopiques :

La plante, verte à l'état frais devient noire en séchant. Aussi, la poudre également est de couleur noire.

1.3. Caractères microscopiques : [9]

L'observation microscopique de la coupe de la feuille fraîche, après coloration au Carmino - Vert de Mirande, montre la présence d'éléments caractéristiques suivants :

- vaisseaux spiralés et rayé (photo N°2)
- poches Schizogènes (photo N°2, 3)
- poils tecteurs unicellulaires droits et courbés (photo N°4)

Remarque : A l'observation microscopique nous avons constaté également la présence de Stomates autour des vaisseaux spiralés mais qui ne sont pas distinctes sur la photo.

Photo N°2:

Coupe transversale de la feuille de Striga hermontheca

en haut: vaisseaux spiralés

en bas canal schizogène

Coupe transversale de la feuille de *Striga hermontheca*: Canal schizogène



Photo N°3:

Photo N°4:

Coupe transversale de la feuille de Striga hermontheca: poils tecteurs unicellulaires

2. Caractéristiques Physico - Chimiques :

2.1. Détermination du pH : (18)

a. Principe :

Réaliser un décocté aqueux de la poudre de drogue à 10p.cent p/v

b. Méthode :

On chauffe à l'ébullition dans un bêcher 10g de poudre de la plante entière dans 100ml d'eau distillée pendant 15 mn.

On laisse refroidir, puis on filtre sur coton, ensuite on ajuste à 100 ml avec de l'eau distillée. Ainsi on obtient un décocté à 10%. La détermination du pH se fait sur le filtrat avec un pH mètre de type Horiba M-8E.

2.2. Détermination de la teneur en eau : (18)

La teneur en eau constitue un indice très important pour la conservation des drogues. Pour une bonne conservation, elle doit être inférieure à 10 pour cent.

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

- la méthode gravimétrique
- la méthode volumétrique

2.2.1. Méthode gravimétrique :

a. Principe :

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

b. Mode opératoire :

Il consiste à chauffer une prise d'essai de la poudre de drogue de poids déterminé dans un creuset en platine taré. Le creuset est ensuite pesé après refroidissement dans un dessiccateur

renfermant un desséchant (Silice). La différence de poids constitue la quantité d'eau contenue dans la prise d'essai.

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

Les prises d'essai : P_1 ; P_2 ; P_3 ; P_4 et P_5 sont mises dans les 5 creusets secs.

Les poids totaux sont évalués P_1' ; P_2' ; P_3' ; P_4' et P_5' .

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

Après, ils sont encore pesés et les poids P_1'' ; P_2'' ; P_3'' ; P_4'' et P_5'' sont obtenus.

La perte de poids est obtenue en faisant une différence des différents poids ($P_1' - P_1''$; $P_2' - P_2''$; $P_3' - P_3''$; $P_4' - P_4''$; $P_5' - P_5''$). Cette différence de poids est la quantité d'eau contenue dans la poudre. Elle est évaluée pour 100g de poudre.

2.2.2. Méthode volumétrique :

a. Principe :

C'est le dosage de l'eau par entraînement azéotropique. L'eau est entraînée par distillation avec un solvant qui ne lui est pas miscible. La réaction azéotropique se fait à une température d'ébullition constante.

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

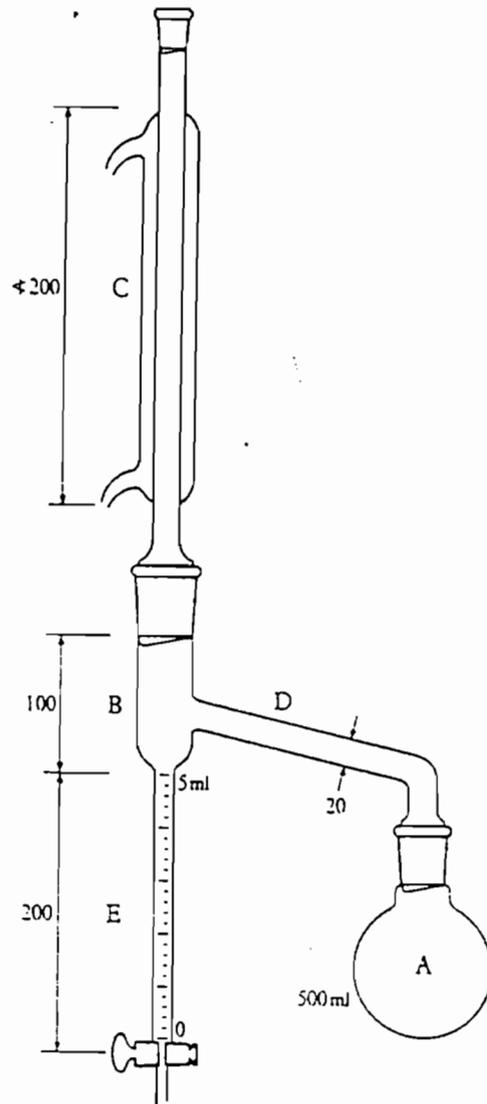
Le solvant utilisé peut être :

Benzène (point d'ébullition 80°C)

* Toluène (point d'ébullition 110°C)

Xylène (point d'ébullition $136^\circ - 140^\circ\text{C}$)

L'appareil (figure n°3) est constitué d'un ballon de verre (A) relié par un tube de raccordement (B) à un tube cylindrique de condensation avec tube collecteur gradué (E). Le réfrigérant (C) est placé sur le tube cylindrique (B). Le tube collecteur (E) est gradué en 0,1ml de telle façon que l'erreur de lecture ne dépasse pas 0,5ml. Comme source de chaleur, on utilise de préférence un chauffage électrique avec un contrôle à rhéostat ou un bain d'huile. La partie supérieure du ballon et le tube de raccordement peuvent être isolés par de l'amiante.

Fig. N°3 :

Appareil pour la détermination de l'eau par entraînement azéotropique (dimensions en mm)

b. Mode opératoire :

Nettoyez le tube collecteur et le réfrigérant de l'appareil, rincez-les soigneusement à l'eau, puis séchez. Dans un ballon sec, introduisez 150ml de toluène (R) et 1ml d'eau environ ; distillez pendant 1 h, laissez refroidir pendant 15 - 30mn et lisez le volume d'eau avec une précision de 0,05ml.

Introduisez ensuite dans le ballon sec la prise d'essai 5g de la substance à examiner, pesée au centigramme près. Chauffez doucement le ballon pendant 15mn en présence de toluène assurant une ébullition régulière. Lorsque le toluène commence à bouillir, distillez à la vitesse d'environ 2 gouttes par seconde jusqu'à ce que la plus grande partie de l'eau soit entraînée, puis augmentez la vitesse de distillation jusqu'à 4 gouttes par seconde. Lorsque toute l'eau a été entraînée, rincez au toluène (R) l'intérieur du tube réfrigérant. Continuez la distillation pendant 5mn, arrêtez le chauffage et laissez refroidir le tube collecteur à la température ambiante. Faites tomber les gouttelettes d'eau adhérant à la paroi du tube.

Lorsque l'eau et le toluène se sont séparés, lisez le volume d'eau et calculez en pourcentage la teneur en eau de la substance à examiner selon la relation.

$$\frac{(V_1 - V_0)}{100} \times P$$

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

V_0 = Nombre de ml d'eau obtenu dans la 1^{ère} distillation

V_1 = Nombre total de ml d'eau obtenu dans les deux distillations

2.3. Détermination de la teneur en cendres :

Le dosage des cendres permet de mettre en évidence les charges minérales des drogues. Cette détermination est importante pour les drogues qui peuvent être souillées de terre ou mêlées de sable. On détermine la teneur des cendres totales, des cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique, des cendres sulfuriques.

2.3.1. Cendres totales :

a. Principe :

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

b. Mode opératoire :

Dans un creuset de quartz à fond plat (70mm de diamètre et 15mm de hauteur), préalablement chauffé au rouge, refroidi et taré, on introduit une prise d'essai (1 à 5g) de drogue pulvérisée. On incinère doucement puis jusqu'au rouge sans dépasser 800°C, au four à moufle.

Après disparition de toutes particules noires, on laisse refroidir dans un dessiccateur, puis on pèse. La différence de poids obtenue par les deux pesées, avant et après calcination, est le poids de cendres contenues dans la prise d'essai.

Cette quantité est évalué en pourcentage. Comme nous avons effectués 5 prises d'essais, nous avons fait une moyenne des différences de poids.

2.3.2. Cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique à 10% :

a. Principe :

Les cendres insolubles dans l'HCl à 10% sont constituées par le résidu obtenu après extraction des cendres totales par l'HCl et rapporté à 100g de drogue.

b. Mode opératoire :

On ajoute aux cendres totales 20ml d'HCl à 10% et l'on chauffe dans une fiole conique pendant 30mn au Bain-Marie. On filtre sur filtre sans cendres. On lave le résidu insoluble à l'eau très chaude, puis on incinère le filtre séché et le résidu insoluble jusqu'à poids constant. On laisse refroidir et on pèse. La quantité de cendres insolubles dans HCl est obtenue en faisant la différence de poids des deux pesées.

En effet le résidu, constitué de silice, représente le sable qui peut souiller les drogues mal lavées ou mal triées.

2.3.3. Cendres sulfuriques :

a. Principe :

Les cendres sulfuriques résultent de la calcination au contact de l'air, de la poudre de drogue après attaque par l'acide sulfurique.

b. Mode opératoire :

On porte au rouge pendant 10mn environ, un creuset de platine de forme basse. On laisse refroidir dans un dessiccateur et on tare. La prise d'essai (2 à 3g) exactement pesée est introduite dans le creuset. On la mouille avec une quantité suffisante d'acide sulfurique concentré, préalablement dilué par un volume égal d'eau distillée ; on chauffe au Bain-Marie puis à feu nu ; d'abord avec précaution, puis au rouge sans excéder la température de 800°C. On maintient la calcination jusqu'à disparition des particules noires, on laisse refroidir, puis on ajoute au résidu 5 gouttes d' H_2SO_4 dilué au demi. On évapore et on calcine comme précédemment jusqu'à poids constant après refroidissement dans le dessiccateur.

On calcule le taux de cendres sulfuriques en les rapportant à 100g de substance végétale.

2.4. Résultats :**2.4.1. pH :**

Le pH du décocté aqueux à 10% est 6,00 à la température de 28°C

2.4.2. Teneur en eau :

Les résultats obtenus lors de la détermination de la teneur en eau de la plante sont consignés dans le tableau suivant :

a. Méthode gravimétrique :**Tableau - Résultat**

Tare	Masse totale avant étuve	Masse totale après étuve	Masse totale prise d'essai	Masse totale Eau	% Eau
12,9197	14,0515	13,9620	1,1318	0,0895	7,90
12,7968	14,0597	13,9672	1,2629	0,0925	7,32
12,9108	14,1539	14,0678	1,2431	0,0861	6,92
14,0984	15,0529	14,9894	0,9545	0,0635	6,65

Masse d'essai = masse avant étuve - Tare

Masse Eau = masse avant étuve - masse après étuve
masse eau

$$\% \text{ eau} = \frac{\text{masse eau}}{\text{masse essai}} \times 100 = 7,20$$

b. Méthode volumétrique :

$V_0 = X \text{ ml} = 0,9 \text{ ml}$ (volume initiale de l'eau)

$V_1 = Y \text{ ml} = 1,20 \text{ ml}$ (volume des deux distillations)

Le volume de l'eau est $V = V_1 - V_0 = Y - X = 1,2 - 0,9 = 0,3 \text{ ml}$

La teneur en eau par entraînement azéotropique est :

$$100 \frac{(V1 - V0)}{P} = 100 \frac{0,3}{5} = 6\%$$

2.4.3. Teneur en Cendres : (18)

Les résultats de dosage des cendres sont consignés dans les tableaux qui suivent :

2.4.3.1. Cendres totales :

Tare	Masse totale avant Calcination	Masse totale après Calcination	Masse totale prise d'essai	Masse totale Cendres	% Cendres
20,6319	21,8180	20,8150	1,1861	0,1831	15,43
16,9475	17,9407	17,0951	0,9932	0,1476	14,86
17,6106	18,7742	17,7829	1,1636	0,1723	14,80
17,2049	18,1024	17,3371	0,8975	0,1322	14,72

Masse essai = masse avant calcination - Tare

Masse cendres = masse après calcination - Tare

masse cendres

Pourcentage cendre = $\frac{\text{masse cendres}}{\text{masse essai}} \times 100 = 14,95$

masse essai

Le pourcentage de cendres totales de *Striga hermonthea* Del./Benth. est :

$X1 + X2 + X3 + X4 = 15,43 + 14,86 + 14,80 + 14,72$

$X = \frac{15,43 + 14,86 + 14,80 + 14,72}{4} = 14,95$

4

4

X = 14,95

2.4.3.2. Cendres insolubles dans HCl à 10% :

- Tare du creuset = 28,9537
- Masse totale avant calcination = 30,3165
- Masse totale après calcination = 29,3968
- Masse de la prise d'essai = 1,3628
- Masse des cendres chlorhydriques = 0,4431

- Pourcentage de cendres insolubles dans HCl est Y

masse cendres 0,4431

$$Y = \frac{\text{masse cendres}}{\text{masse essai}} \times 100 = \frac{0,4431}{1,3628} \times 100 = 32,51$$

Y = 32,51

2.4.3.3. Cendres sulfuriques :

- Tare du creuset = 24,2903
- Masse totale avant calcination = 29,4016
- Masse totale après calcination = 25,0441
- Masse de la prise d'essai = 5,1113
- Masse des cendres sulfuriques = 0,7538

- Pourcentage de cendres sulfuriques est T

masse cendres 0,7538

$$T = \frac{\text{masse cendres}}{\text{masse essai}} \times 100 = \frac{0,7538}{5,6954} \times 100 = 14,74$$

T = 14,74

a. Préparation de la colonne :

La colonne est d'abord soigneusement lavée et séchée. On introduit ensuite au fond une quantité suffisante de coton pour éviter le bouchage par les grains de silice et permettre la filtration.

La silice est agitée vigoureusement avec une certaine quantité de solvant, puis la suspension est versée dans la colonne. La colonne est abandonnée au repos pendant quelques minutes, après que l'ouverture supérieure ait été soigneusement fermée ; puis le solvant est soutiré par le robinet jusqu'à ce que son niveau soit ramené à une hauteur d'environ 2cm au dessus de la silice. Ceci permet à la silice de se tasser et d'éviter les effets de bord.

b. Dépôt de l'extrait à étudier :

La solution à fragmenter est versée dans un mortier contenant de la silice. La suspension est triturée jusqu'à évaporation complète du solvant.

Le mélange pulvérulent ainsi obtenu est déposé sur la colonne par petites fractions. Il est ensuite recouvert d'une couche de silice d'environ 2cm, puis de coton permettant d'amortir la chute du solvant sur le dépôt.

c. Elution de la colonne :

L'allonge de la colonne est alors remplie avec le solvant d'élution. Le débit est réglé selon les besoins et les éluats sont recueillis dans des flacons de 90ml propres et secs.

Le contenu de chaque flacon est ensuite concentré par évaporation dans un ballon à température douce (40°C) de manière à ne pas détruire les composés.

Une chromatographie analytique sur couche mince (ccm) est effectuée sur chacune des fractions concentrées afin de réunir celles qui sont identiques, après révélation à la lumière ultraviolette et par les différents réactifs. Les fractions réunies sont de nouveau concentrées pour la suite des travaux. La technique de ccm est développée au paragraphe suivant.

2.2. Chromatographie sur couche mince :

C'est une méthode de séparation physico-chimique faisant intervenir une phase stationnaire ou adsorbant, une phase mobile ou éluant et des révélateurs, variables suivant la nature des composés à étudier.

Elle a été utilisée en technique unidimensionnelle et nous a permis de suivre :

- l'efficacité de la séparation avec les différents solvants utilisés
- la composition des différentes fractions obtenues ;
- la pureté des produits isolés.

a. Support :

Nous avons utilisé des plaques de silice GF 254 d'épaisseur 0,2mm préparées industriellement.

b. Dépôt des solutions à étudier :

Sur les plaques, nous avons effectué à l'aide de micropipettes des dépôts de 10ml des fractions à analyser. Les fractions à analyser sont disposées sur la ligne de départ sous forme de point de 6mm de diamètre, distant d'environ 10 à 15mm les uns des autres.

Les dépôts sont faits à 25mm du bord inférieur et 20mm au moins des bords latéraux de la plaque. Après chaque dépôt, on évapore le solvant sous un courant d'air sec. La plaque est alors prête pour le développement.

c. Solvant de migration :

Le choix des solvants se fait après plusieurs essais préliminaires. Ceux dans lesquels les principaux constituants migrent bien sont sélectionnés.

Chaque solvant est caractérisé un pouvoir d'éluion qui augmente avec sa polarité.

d. Développement :

La cuve à chromatographier lavé, séchée et munie d'un couvercle étanche doit contenir la phase mobile ou éluant d'une hauteur d'environ 5 à 8mm. Elle est ensuite laissée hermétiquement close pendant un certain temps afin qu'elle soit saturée de vapeur d'éluant.

Après séchage des dépôts, la plaque est introduite dans la cuve en s'assurant que les dépôts ne touchent pas le solvant. La résolution de la solution en ses différents constituants se fait grâce à l'ascension par capillarité le long de la phase stationnaire de l'éluant.

Pour un bon développement, le front du solvant doit être au moins de 100mm. La vitesse d'élution est fonction de la viscosité du solvant et de la nature de la phase stationnaire [19].

Série éluotrope : Pouvoir d'élution croissant de haut en bas

Solvants	Constante diélectrique
nhexane	1,890 à 20°C
Cyclohexane	2,023 à 20°C
Tétrachlorure de carbone	2,238 à 20°C
Benzène	2,84 à 20°C
Chloroforme	4,806 à 20°C
Acétate d'éthyle	6,02 à 25°C
Ethanol	24,30 à 25°C
Méthanol	33,62 à 20°C
Eau	80,37 à 20°C

Après le développement, les plaques sont séchées soit à la température du laboratoire, soit à l'aide d'un séchoir. Sur le chromatogramme, chaque spot est caractérisé par son Rf.

Distance du point milieu du composé au point de départ

Rf = -----

Distance du front du solvant au point de départ

Le Rf est donc toujours compris entre 0 et 1.

e. Révélateurs :

La plupart des substances sont invisibles à l'oeil nu sur le chromatogramme, elles sont détectés grâce à des révélateurs. Il en existe plusieurs types suivants les composés chimiques. Mais, au cours de nos travaux, nous avons utilisé :

- la lampe ultra-violette à 254nm
- la lampe ultra-violette à 366nm

- Dragendorff :

Bismuth pulvérisé	20,80g
Iode	38,10g
Iodure de sodium anhydre	200g
+ 600ml E.D	
Eau distillée q.s.p	1000ml (1l)
Agiter pendant 30mn	

3. Purification :

Pour la purification des fractions obtenues par chromatographie sur colonne, nous avons utilisé la chromatographie préparative (CP), (elle permet d'obtenir des séparations plus fines des produits purs) et la colonne contenant du coton pour l'élution des bandes grattées.

3.1. Préparation des plaques : [14]

Elle comporte plusieurs étapes :

- mise en place des plaques et préparation de l'étaleur
- préparation de la suspension à étaler et l'introduction dans l'étaleur
- étalement sur les plaques
- traitement des plaques préparées
- vérification des plaques de gel de silice.

a. Mise en place des plaques et préparation de l'étaleur :

Les plaques doivent être très soigneusement nettoyées et complètement débarrassées de matières grasses. On place le cadre, qui mesure environ 11cm de longueur, sur la paillasse de telle façon que la butée la plus courte se trouve à droite. On dispose sur ce cadre 5 plaques de 20 x 20cm d'égale épaisseur ou un nombre correspondant de plaques plus étroites.

Aux deux extrémités droite et gauche, la rangée de plaques est complétée par deux plaques de 5 x 20cm. On pose l'étaleur l'ouverture en dessus, sur la plaque étroite de gauche. Le levier du tambour est dirigé vers la droite, dans la direction de la flèche rouge gravée sur la face supérieure de l'instrument. Le sabot de guidage doit être maintenu étroitement contre le cadre. Sur le modèle utilisé ; on peut régler l'épaisseur de la couche en déplaçant la plaque métallique qui se trouve sur le côté gauche de l'instrument, après avoir donné du jeu aux deux vis. La largeur de la fente se lit sur l'échelle au milieu de cette plaque.

b. Préparation de la matière à étaler et remplissage de l'étaleur :

La matière à étaler (adsorbant) est le gel de silice G de référence Art 7739 Kieselgel 60HF 254 Merck.

On mélange 30g de gel de silice G avec 70ml d'eau distillée en malaxant dans un mortier ou bien en agitant énergiquement dans un erlenmeyer bouché de 200 à 250ml pendant 30 à 45 secondes. La suspension, assez fluide mais homogène ; "prend" en quelques minutes car elle

Tableau : Récapitulatif des pourcentages en eau et en cendres :

Eau	Méthode gravimétrique	7,20%
	Méthode azéotrope	6%
Cendres	Totales	14,95%
	Insolubles dans HCl à 10%	32,51%
	Sulfuriques	14,74%

2.4.3.4. Substances extractibles par l'eau :

Poids Capsule vide = 98,0706

Poids Capsule pleine = 98,3122

$S = (\text{Poids Capsule pleine} - \text{Poids Capsule vide}) \cdot 100$

$S = (98,3122 - 98,0706) \cdot 100 = 24,16$

S = 24,16%

CHAPITRE II:

ETUDES PHYTOCHIMIQUES

I. TECHNIQUES GENERALES D'ETUDE :

- Matériel d'étude :

Il est constitué par la plante entière de Striga hermontheca (Del.) Benth.

- Récolte de la matière première :

La récolte a été faite dans les champs de l'IPR de Katibougou

- Séchage et pulvérisation :

Les plantes sont étalées sur une claie à l'air libre et à l'ombre pendant quelques jours pour le séchage.

Les plantes sèches sont pulvérisées au moyen d'un broyeur de type Forplex. La poudre obtenue est conditionnée dans un sachet.

1. Extraction :

La technique d'extraction que nous avons utilisée est l'épuisement par percolation dans une ampoule à décanter suivi d'une extraction liquide-liquide, également en ampoule à décanter.

2. Séparation :

Nous avons utilisé la chromatographie sur colonne et la chromatographie préparative sur couche mince.

2.1. Chromatographie sur colonne :

C'est une méthode de séparation des constituants suivants leur polarité. Le support utilisé est la silice G de référence Art 7734. La quantité doit être comprise entre 30 et 100 fois le poids du mélange à chromatographier.

contient du plâtre. C'est pourquoi on doit la verser immédiatement dans l'étaleur, sur lequel on a réglé au préalable l'épaisseur de la couche.

c. Etalement sur les plaques :

Après avoir versé la suspension dans l'instrument, on bascule le levier de 180° vers la gauche de telle façon que dans la flèche rouge l'orifice d'entrée d'air soit visible. On entend que la suspension apparaisse pour commencer à étaler.

Pour cela la meilleure façon de faire est de se placer vers le milieu du cadre, de saisir l'étaleur des deux mains et de le faire glisser sur les plaques jusqu'à l'autre bout sans trop appuyer. Le sabot sert de guide latéral. En déplaçant l'instrument à vide sur les plaques mises en place, on peut contrôler s'il existe les différences de niveau aux endroits où elles se touchent. Une fois la plaque terminale atteinte, on renverse le levier vers la droite, empêchant ainsi le liquide restant de s'échapper.

L'opération terminée, on enlève le capuchon à vis du tambour (côté de la flèche) et l'on sort ce dernier pour le nettoyer. On brosse à fond les différentes pièces de l'instrument sans un jet d'eau et l'on rince à l'eau distillée.

Il faut prendre particulièrement soin de ne pas endommager les surfaces qui constituent la fente de sortie, soit par le choc, soit par des éraflures. Elles doivent être parfaitement lisses. Les plaques étroites sont plus régulières quand on les dispose de telle façon que leur côté le plus long se trouve dans la direction du mouvement d'étalement.

d. Traitement des plaques préparées :

Séchage :

On laisse les plaques en place jusqu'à ce que la surface devienne tout à fait mate (10mn environ). Le mieux est de les laisser sécher une nuit à l'air ; de cette façon il se forme des couches qui adhèrent très fortement au verre.

- **Activation :**

Elle se fait 10 à 20 minutes avant l'utilisation de la plaque.

On introduit les plaques dans un étuve à 100°C pendant 10 minutes.

- **Stockage :**

Du fait que les plaques perdent leur activité à l'air humide, on les conserve en présence d'un agent desséchant (gel de silice bleu, alumine activée, chlorure de Ca) dans un dessiccateur ou dans un coffret à plaques. En plaçant les plaques chaudes dans le dessiccateur, on doit laisser le robinet du couvercle ouvert ; c'est pourquoi celui-ci est pourvu d'une garde remplie de gel de silice bleu.

Bien entendu, les couches doivent être protégés des vapeurs du laboratoire et des dommages mécaniques dans toute la mesure du possible.

3.2. Chromatographie préparative sur plaque :

La chromatographie préparative permet d'obtenir des séparation plus fines et la purification des composés.

a. Support :

Gel de silice de référence Art 7739 Kielselgel 60 HF 254 Merck.

b. Solvant :

Le solvant éluant est l'hexane.

c. Dépôt des solutions :

Nous avons réalisé des dépôts linéaires de 30ml à l'aide de micropipettes. Les dépôts sont distants les uns des autres d'environ 10 à 15mm de 25mm du bord inférieur et de 20 mm des bords latéraux de la plaque. Après chaque dépôt, on évapore le solvant avec un courant d'air sec à l'aide d'un séchoir.

d. Révélation et récupération des bandes de composés purs :

La révélation des produits se fait après migration dans le chloroforme et séchage des plaques. Les bandes correspondant aux produits sont révélés sous la lumière ultra-violette à 254nm.

Les bandes sont repérées à l'aide de l'UV et récupérer par grattage avec une lame propre. Elles sont réunies et introduites dans de petites colonnes à chromatographier contenant du coton puis éluées avec de l'hexane.

Les solutions collectées sont réunies et concentrées par évaporation dans un ballon d'évaporation à température inférieure à 50°C.

La pureté est encore contrôlée par chromatographie sur couche mince.

4. Identification :

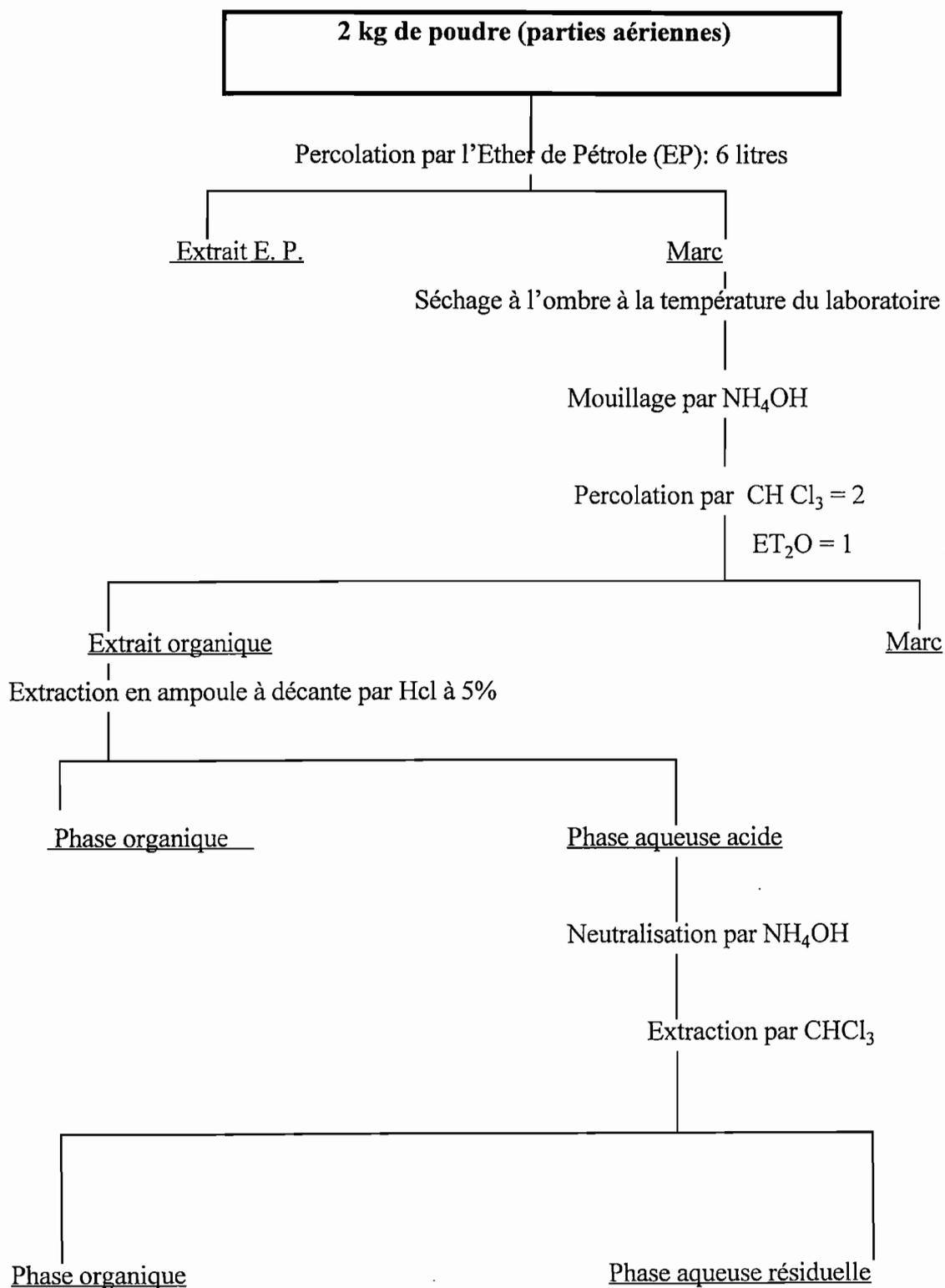
Pour l'identification des composés, nous avons utiliser la spectrophotométrie dans l'ultraviolet et dans l'infra-rouge.

II. ETUDE DES ALCALOÏDES DE LA TIGE FEUILLÉE DE STRIGA HERMONTHECA :

1. Extraction :

Nous avons effectué une délipidation de la poudre de tiges feuillées de Striga par l'éther de pétrole (percolation dans une ampoule à décanter). L'extrait éther de pétrole est recueilli et la poudre délipidée est séchée par étalement 3 heures à l'air libre, sur la paillasse de laboratoire. Elle est ensuite alcalinisée par mouillage avec une solution d'ammoniaque diluée au demi, puis épuisée par percolation avec un mélange solvants **chloroforme-éther éthylique/2 - 1/V - V**.

Cette phase organique renferme les alcaloïdes bases. Par extraction liquide - liquide avec une solution d'acide chlorhydrique à 5p.cent les alcaloïdes passent à l'état de sel dans la phase aqueuse acide. Cette phase acide est neutralisée par NH_4OH puis épuisée par CHCl_3 . Les alcaloïdes sont récupérés à l'état de base dans la solution chloroformique. Ce processus extractif est décrit sur le schéma N°1.

Schema N°1 : Extraction des alcaloïdes

2. Séparation :

La phase chloroformique renfermant le totum alcaloïdique est fragmentée sur colonne de silice G. Pour cela elle est d'abord desséchée avec un minimum de silice puis déposée du sommet d'une colonne de silice G Art 7734 comme indiqué dans les techniques générales d'étude.

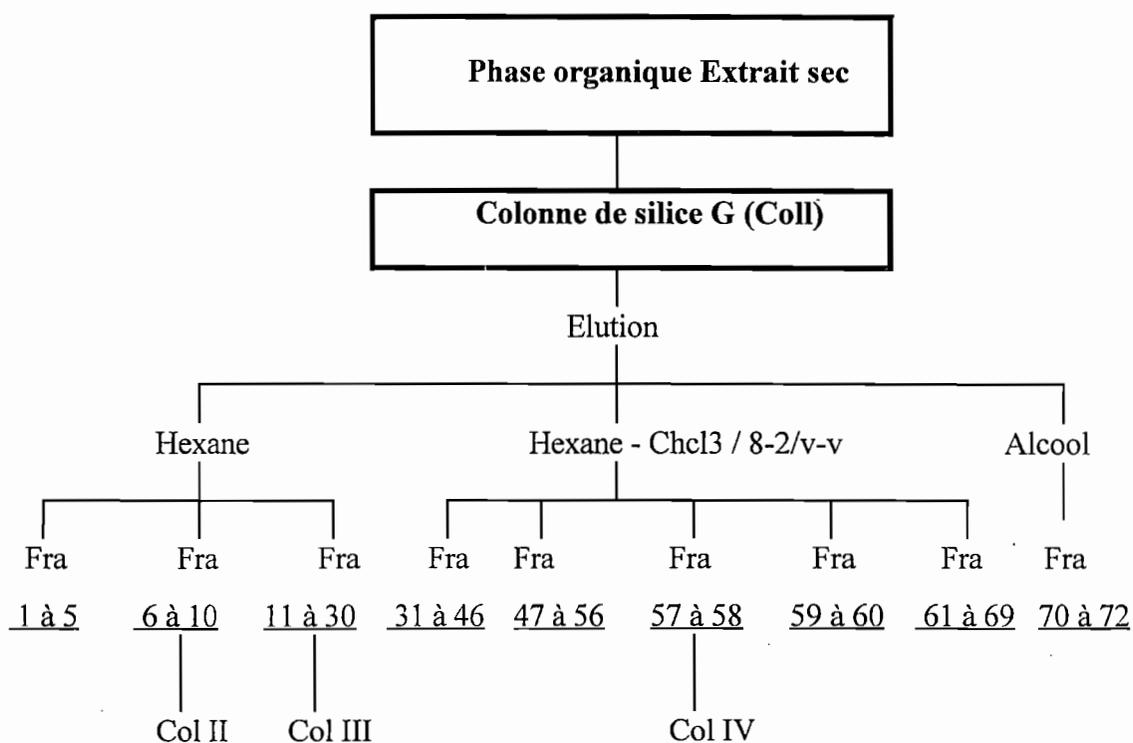
a. **Support** : Silice G de référence Art 7734

b. **Eluants** : Hexane

Hexane - chloroforme /8 - 2

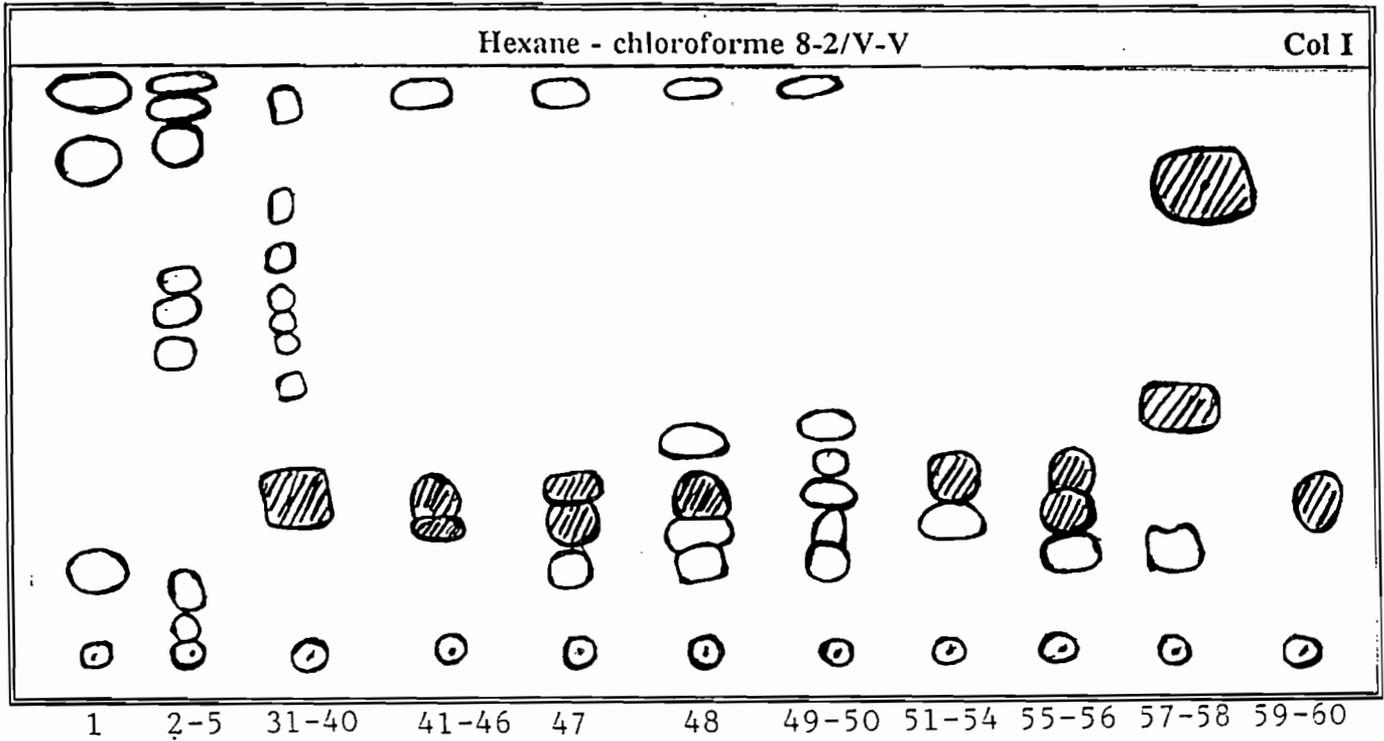
Alcool

Schema N°2 : Chromatographie sur colonne de l'extrait chloroformique



Une chromatographie sur couche mince de contrôle a été réalisée sur chaque fraction.
 Nous présentons ci-dessous le chromatogramme réalisé.

Chromatogramme N°1 :



Dépôt : 10 μ l
 Support : Silice GF 254
 Solvant : Hexane - chloroforme 8-2/v-v
 Révélation : U.V 254nm ; 366nm
 Dragendorff
 : Composés ayant réagi au Dragendorff

3. Purification :

La chromatographie sur couche mince de contrôle nous a permis de réunir les fractions de 6 à 10 et les fractions de 11 à 30 qui réagissent positivement au dragendorff. Nous avons procédé à la purification de constituants de ces fractions, en montant séparément deux nouvelles colonnes. Ainsi les constituants des fractions 6-10 ont été séparés sur la colonne II et les constituants des fractions 11-30 sur la colonne III.

- **Pour la colonne II :**

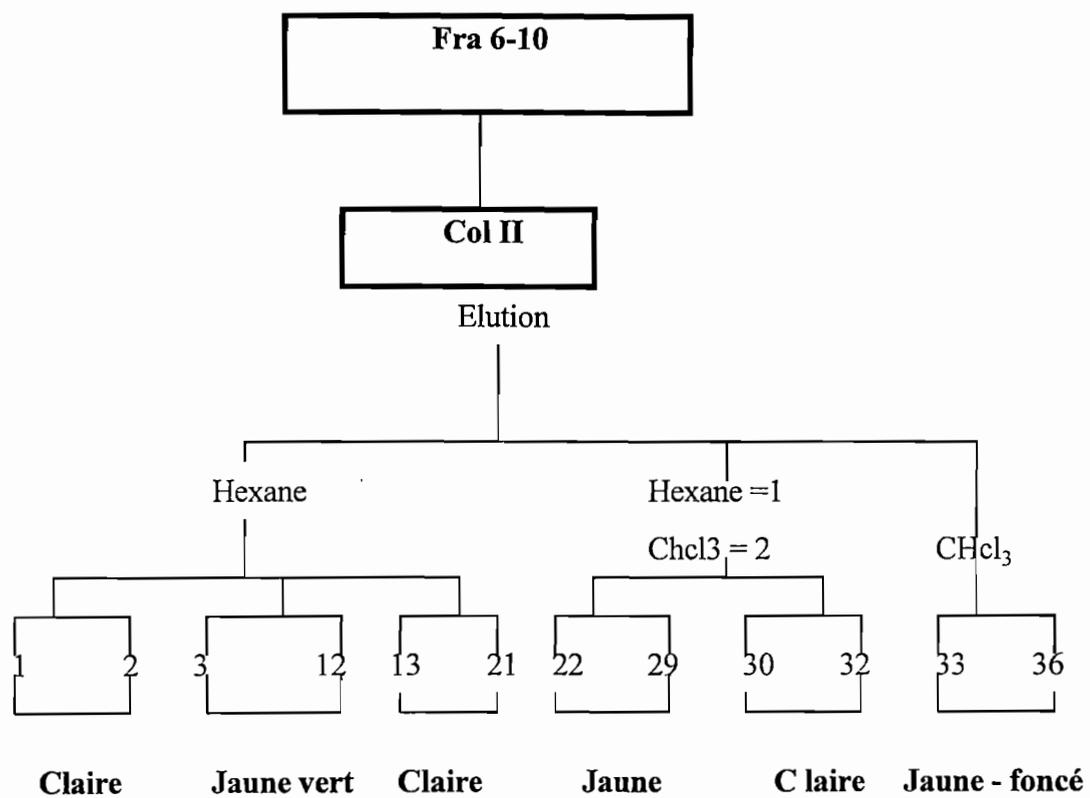
support : silice G

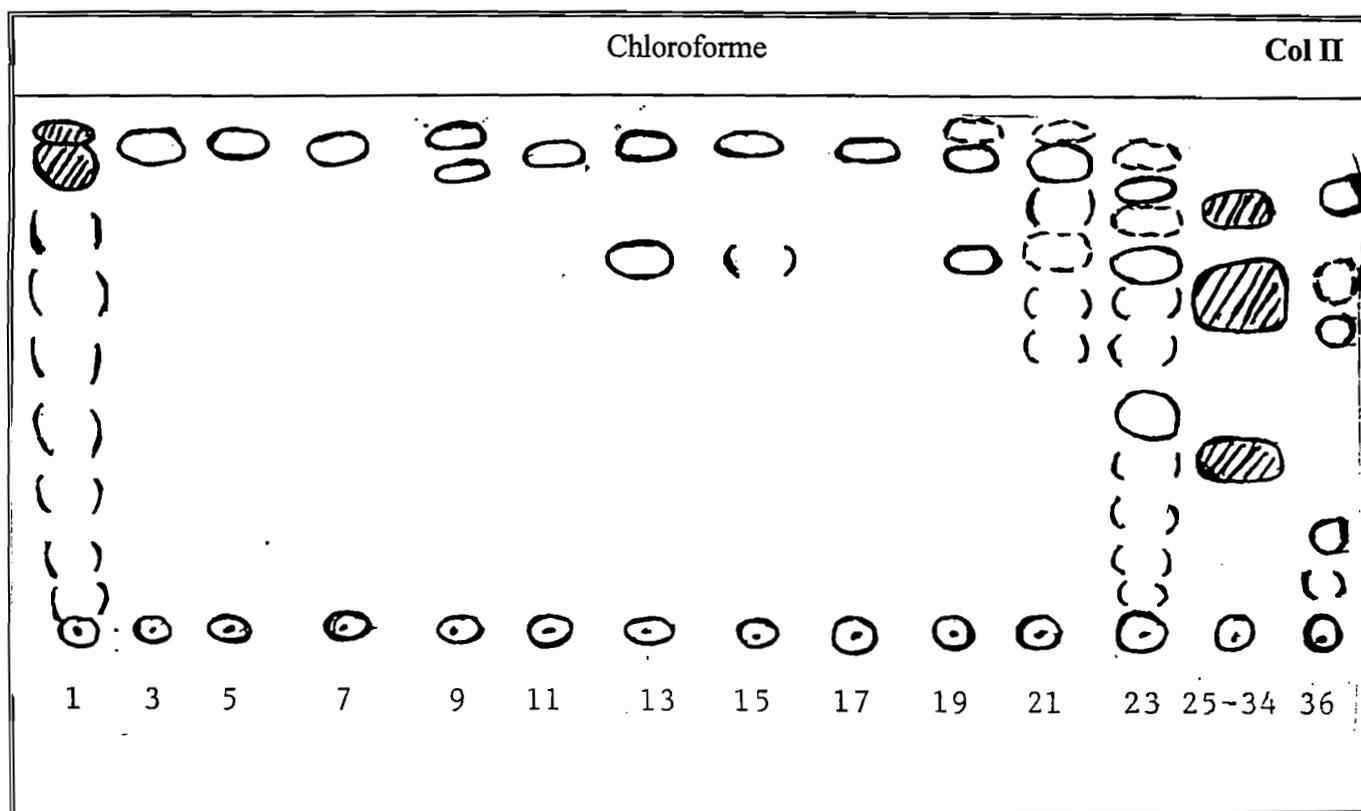
Eluant : Hexane
Hexane-chloroforme : 9-1
Chloroforme

Remarque : L'observation de la colonne à l'U.V (366nm) montre une coloration jaune claire suivi d'une bande jaune foncé (voir photo n°5). Les fractions ont été recueillies dans des flacons de 9ml.

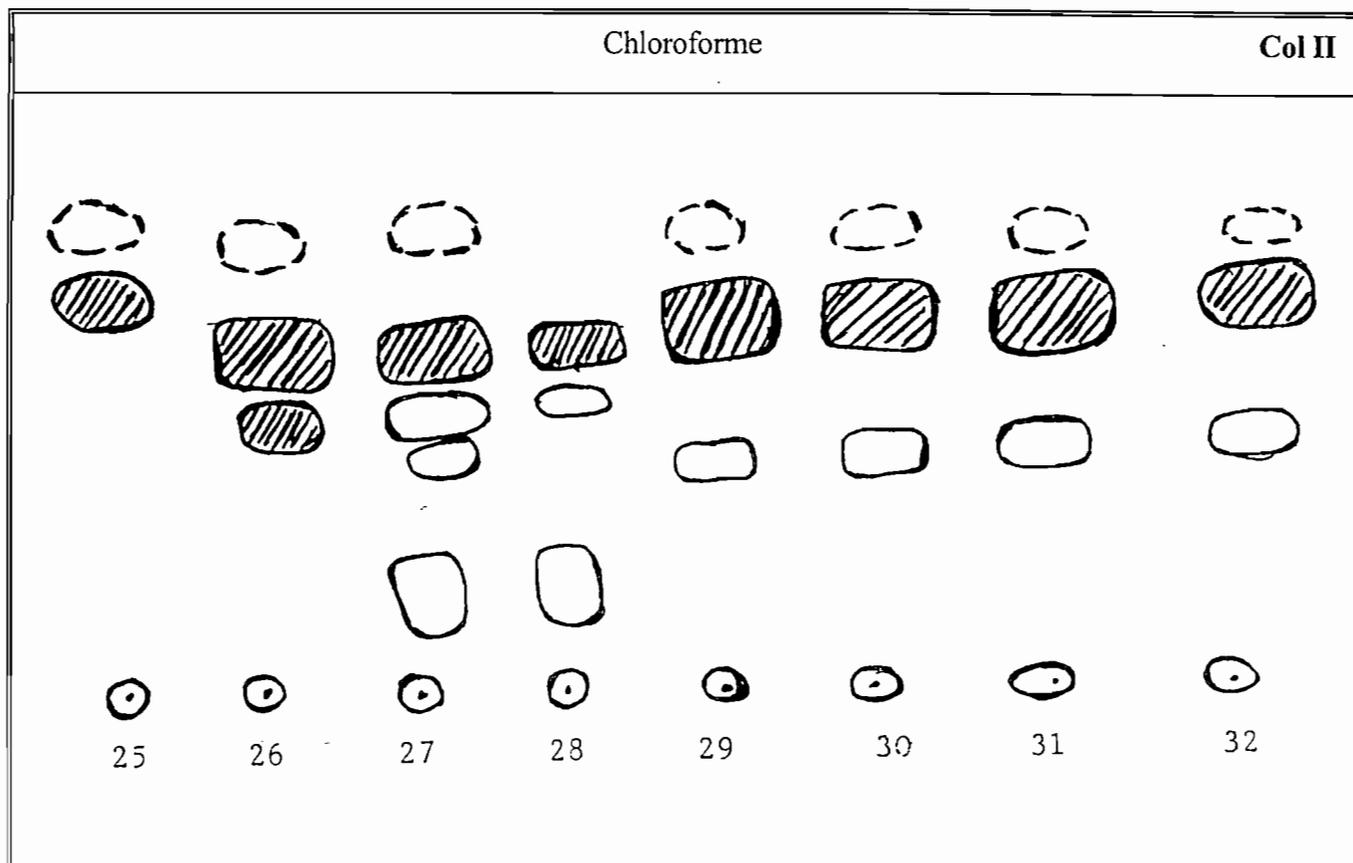
Photo N°5: Chromatographie sur colonne II (Fra 6-10) de constituants de Striga hermonthea



Schema N°3 : Chromatographie sur colonne de Fra 6-10

Chromatogramme N°2 :

Dépôt : 10 μ l
 Support : Silice GF 254
 Solvant : CHCl₃
 Révélation : U.V 254nm ; 366nm
 Dragendorff
 : Composés ayant réagi au Dragendorff

Chromatogramme N°3 :

Dépôt : 10 μ l
 Support : Silice GF 254
 Solvant : CHCl₃
 Révélation : U.V 254nm ; 366nm

Dragendorff



: Composés ayant réagi au Dragendorff

- **Pour la colonne III :**

Support : Silice G

Eluant : Hexane/chloroforme : 9/1

Hexane/chloroforme : 8/2

Hexane/chloroforme : 3/7

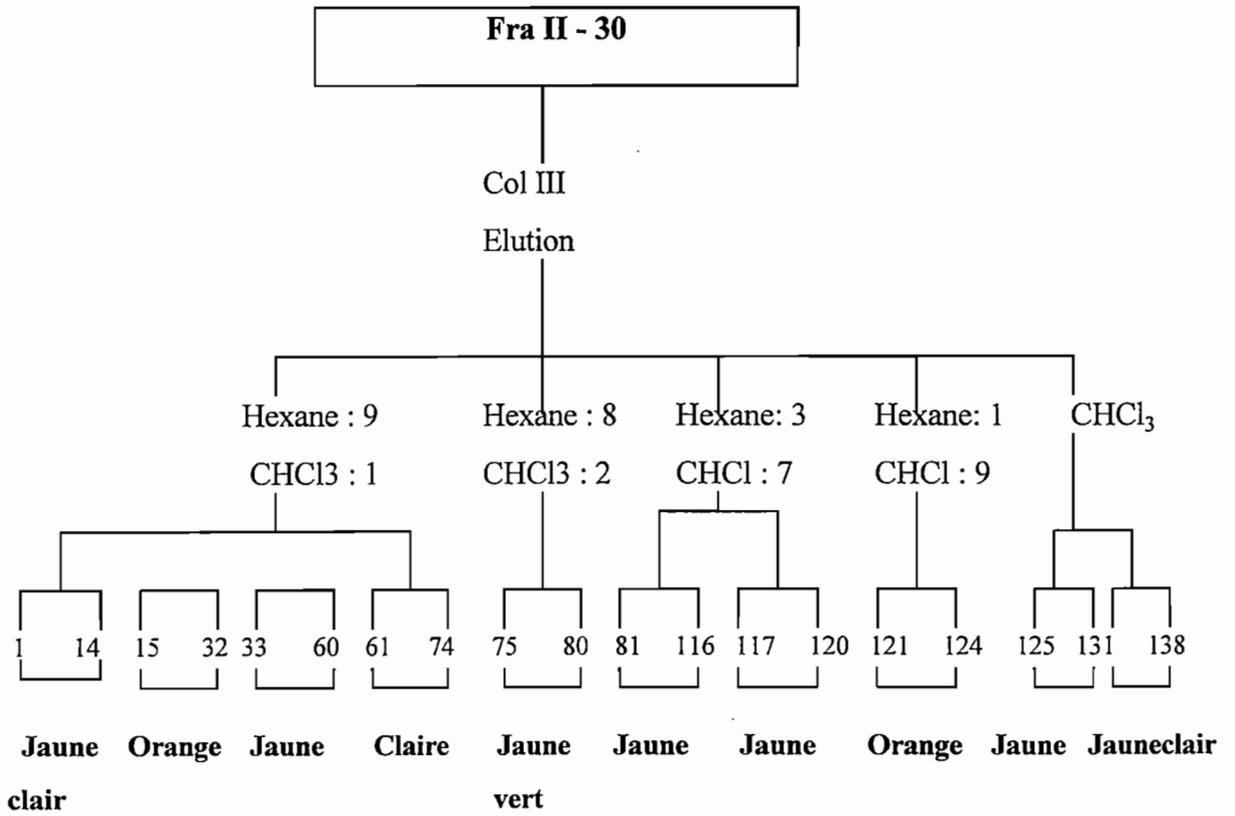
Hexane/chloroforme : 1/9

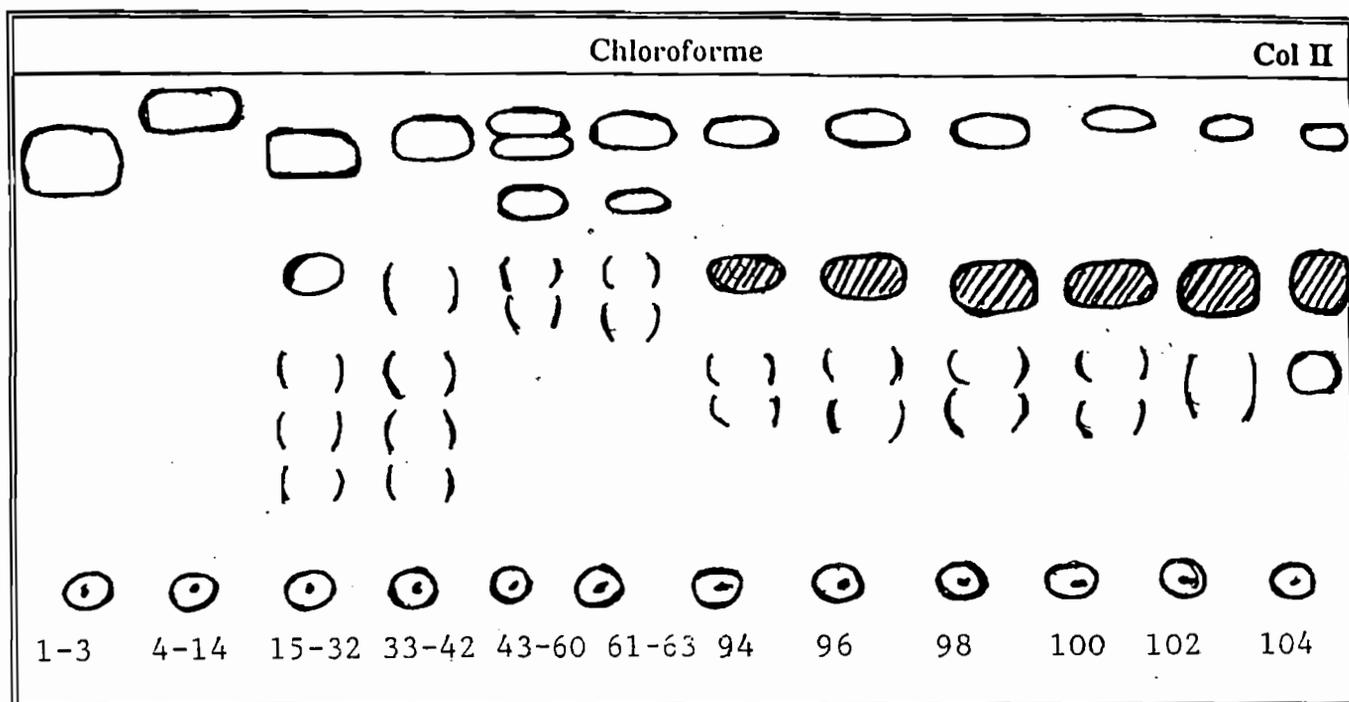
Chloroforme

Remarque : L'observation de la colonne à l'U.V (366nm) montre d'abord une coloration jaune clair, puis une bande jaune foncé comprise entre 2 bandes rouges. (voir photo n°6)

Photo N°6: Chromatographie sur colonne III (Fra 11-30) de constituants de Striga hermontheca



Schema N°4 : Chromatographie sur colonne des Fra 11 - 30

Chromatogramme N°4 :

Dépôt : 10 μ l

Support : Silice GF 254

Solvant : CHCl₃

Révélation : U.V 254nm ; 366nm

Dragendorff

 : Composés ayant réagi au Dragendorff

Remarque : Les alcaloïdes sont présents dans les fractions 94 à 104

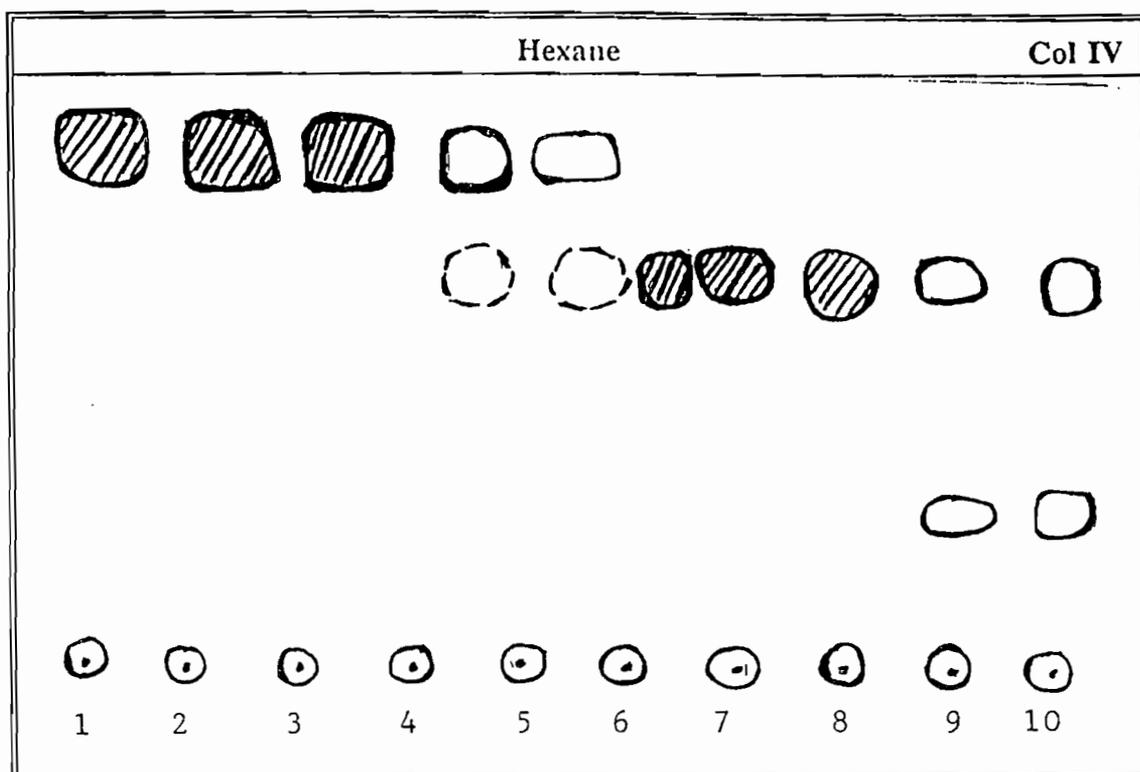
- **Pour la colonne IV :**

Les fractions 57 et 58 sont identiques. après migration elles donnent toutes des tâches violettes qui réagissent au Dragendorff (voir schéma n°2 et chromatogramme n°1). Nous les avons réunies, puis concentrées et nous avons effectué une chromatographie sur colonne de silice G. La colonne est éluée par l'hexane. Nous avons obtenus différentes fractions (voir chromatogramme n°5).

Les fractions 1, 2, 3 renferment un seul constituant, nous les avons réunies et nous les avons nommées E₁.

Les fractions 6, 7 et 8 contiennent également un seul composé. nous les avons réunies et nommées E₂.

Les fractions 4 et 5 de même que les fractions 9 et 10 sont un mélange de deux composés.

Chromatogramme N°5 :

Dépôt : 10 μ l

Support : Silice GF 254

Solvant : Hexane

Révélation : U.V 254nm : 366nm

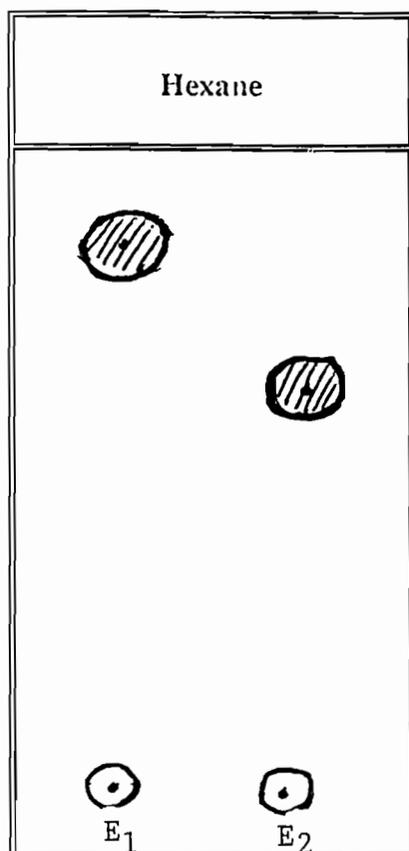
Dragendorff



Composés ayant réagi au Dragendorff

La chromatographie sur couche mince de contrôle des composés E₁ et E₂ a donné le chromatogramme ci-dessous.

Chromatogramme N°6 :



Dépôt : 10 μ l
Support : Silice GF 254
Solvant : Hexane
Révélation : U.V 254nm ; 366nm
Dragendorff

Identification des produits purs E₁ et E₂ :**- Comportement chromatographique :**

E₁ : Rf = 0,17 dans l'hexane sur plaque de silice

E₂ : Rf = 0,36 dans l'hexane sur plaque de silice

- Solubilité : soluble dans l'hexane, le chloroforme et le méthanol**- Spectre dans l'ultra - violet :**

La région des spectres ultra violet se situe entre 190 et 380nm. Nous avons réalisé les spectres de nos produits dissouts dans le chloroforme sur un appareil de type KONTRON.

Le maximum se situe à 375 nm pour E₁ et à 220nm pour E₂.

Nous présentons sur les figures N°4 et N°5 les spectres des deux composés purifiés.

Fig N°4: Spectre UV dans le chloroforme de l'alcaloïde 1.

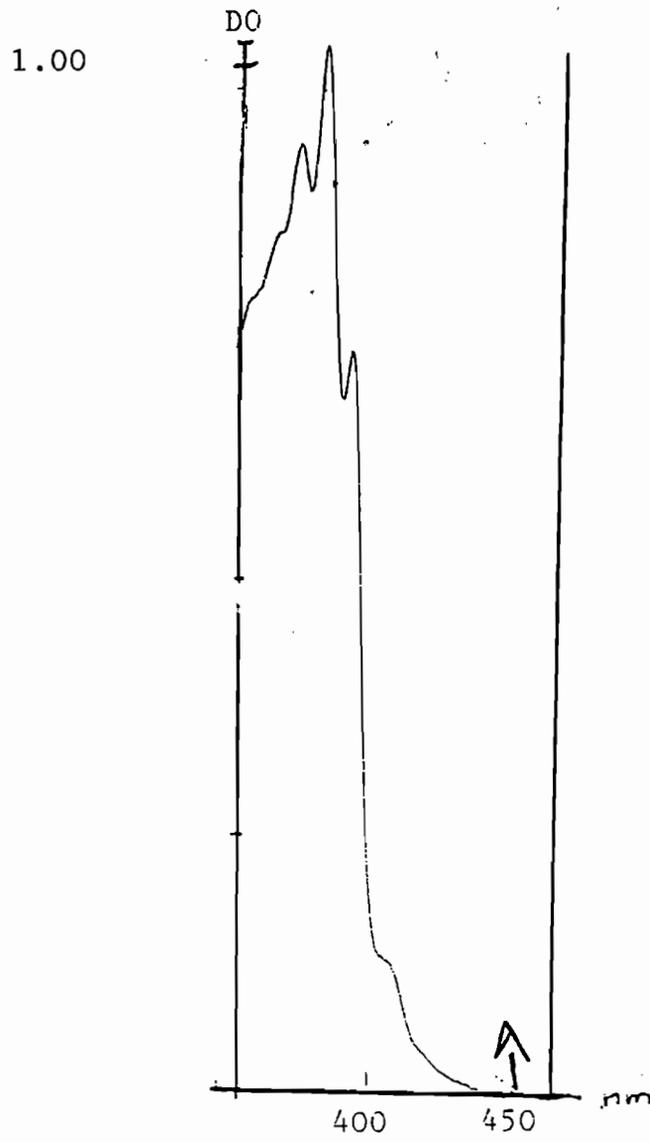
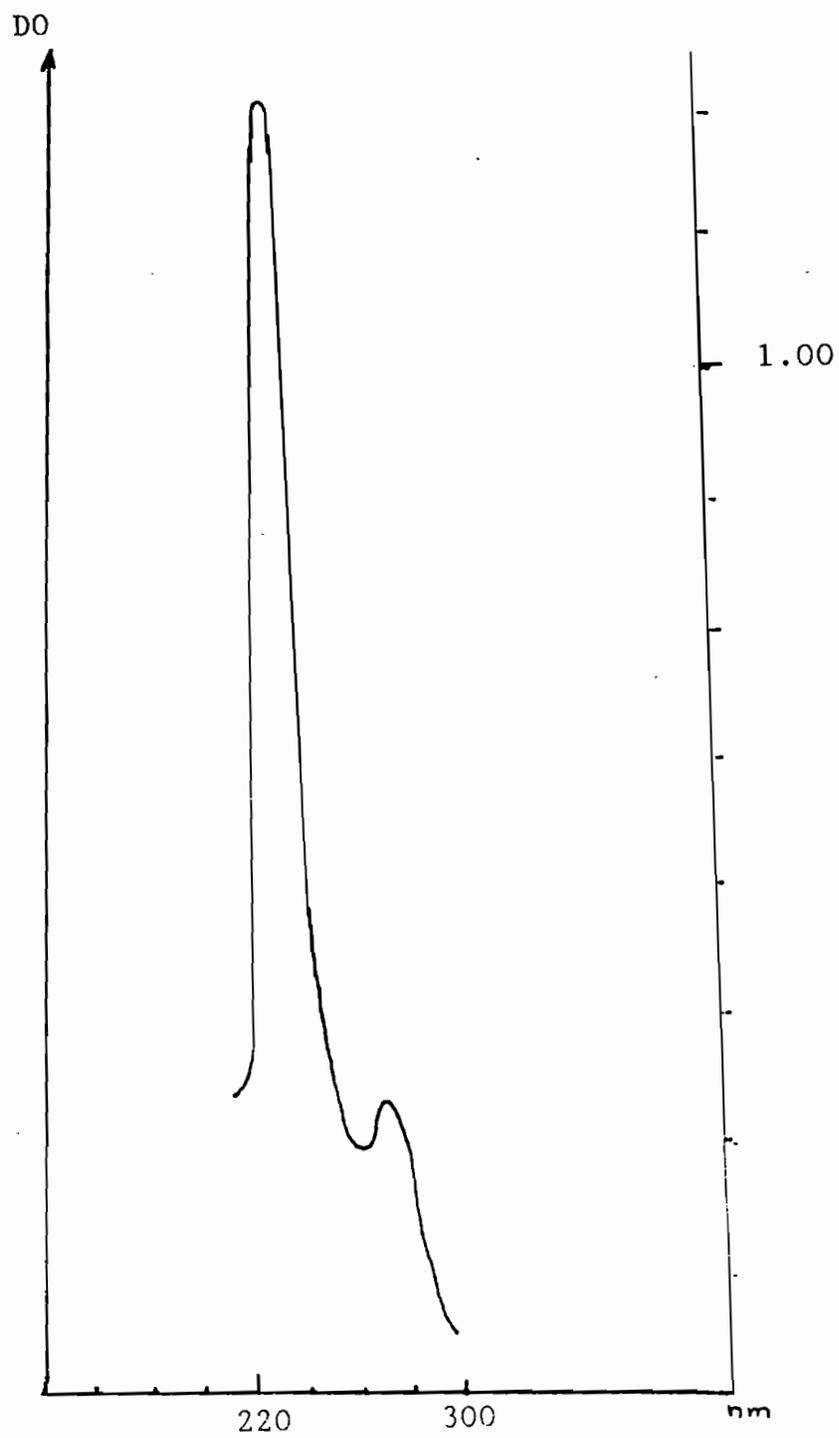


Fig N°5: Spectre UV dans le chloroforme de l'alcaloïde 2.



- **Spectre dans l'infrarouge**

La quantité trop faible de l'alkaloïde 1 n'a pas permis la réalisation de spectre dans l'infrarouge. Tout composé chimique est caractérisé par un spectre infrarouge IR unique. Pour permettre une identification ultérieure de l'alkaloïde 2, nous avons réalisé son spectre IR.

L'échantillon est pastillé dans du bromure de potassium (KBr) : il est trituré dans un petit mortier avec du KBr finement pulvérisé. Le mélange est soumis à une forte pression dans un moule spécial de façon à obtenir un disque translucide. Nous avons utilisé un appareil de type PERKIN-ELMER.

La figure N°6 représente le spectre IR de l'alkaloïde 2.

Sur le plan phytochimique peu de travaux ont été réalisés sur le Striga hermontheca (Del.) Benth. Nous avons insisté sur l'étude botanique de la plante pour son identification correcte (photos, habitat, contrôle de qualité de la drogue). Nous avons aussi effectué des essais préliminaires sur la recherche dans la poudre de plante de différentes familles chimiques. ce sont ces essais qui nous ont orienté sur l'étude des alcaloïdes qui sont abondants dans la plante.

Pour le dosage de l'eau, nous avons utilisé les méthodes gravimétrique et azéotrope, cette dernière étant plus précise. Le dosage des cendres concerne les cendres totales, sulfuriques et insolubles dans l'acide chlorhydrique. Dans tous les cas le pourcentage des cendres est supérieur à 10% donc la plante renferme beaucoup de matières minérales. La teneur en eau de notre échantillon d'étude est inférieure à 10% par les deux méthodes (pondérale et volumétrique) ce qui prouve la bonne conservation.

L'étude phytochimique a utilisé des techniques de fractionnement (extraction liquide - liquide), les techniques Chromatographiques (chromatographie sur colonne, chromatographie sur couche mince de contrôle, chromatographie préparative sur plaque) et l'étude spectrale (spectrométrie ultra-violette).

Au terme de ces recherches phytochimiques nous avons isolé et purifié deux composés de nature alcaloïdique (E₁ et E₂).

Les flavonoïdes sont absents dans la drogue. Celle-ci est riche en alcaloïdes, mais aussi en sels minéraux. Ces derniers n'ont pas fait l'objet de ce travail. La présence importante d'alcaloïdes, composés pharmacologiquement très actifs, peut constituer une réaction de défense et même de survie pour l'espèce qui on le sait, détruit son hôte. Une étude plus approfondie de leur structure permettra certainement au DMT de faire des propositions concrètes pour la protection des plantes à céréales, particulièrement le mil. L'activité thérapeutique, notamment dans le traitement du diabète, doit être également explorée, en tenant compte de l'évaluation de la probable toxicité des alcaloïdes et de la présence importante des sels minéraux chez les malades hypertendus.

- Spectre dans l'infrarouge

La quantité trop faible de l'alcaloïde 1 n'a pas permis la réalisation de spectre dans l'infrarouge. Tout composé chimique est caractérisé par un spectre infrarouge IR unique. Pour permettre une identification ultérieure de l'alcaloïde 2, nous avons réalisé son spectre IR.

L'échantillon est pastillé dans du bromure de potassium (KBr) : il est trituré dans un petit mortier avec du KBr finement pulvérisé. Le mélange est soumis à une forte pression dans un moule spécial de façon à obtenir un disque translucide. Nous avons utilisé un appareil de type PERKIN-ELMER.

La figure N°6 représente le spectre IR de l'alcaloïde 2.

Sur le plan phytochimique peu de travaux ont été réalisés sur le Striga hermontheca (Del.) Benth. Nous avons insisté sur l'étude botanique de la plante pour son identification correcte (photos, habitat, contrôle de qualité de la drogue). Nous avons aussi effectué des essais préliminaires sur la recherche dans la poudre de plante de différentes familles chimiques. ce sont ces essais qui nous ont orienté sur l'étude des alcaloïdes qui sont abondants dans la plante.

Pour le dosage de l'eau, nous avons utilisé les méthodes gravimétrique et azéotropique, cette dernière étant plus précise. Le dosage des cendres concerne les cendres totales, sulfuriques et insolubles dans l'acide chlorhydrique. Dans tous les cas le pourcentage des cendres est supérieur à 10% donc la plante renferme beaucoup de matières minérales. La teneur en eau de notre échantillon d'étude est inférieure à 10% par les deux méthodes (pondérale et volumétrique) ce qui prouve la bonne conservation.

L'étude phytochimique a utilisé des techniques de fractionnement (extraction liquide - liquide), les techniques Chromatographiques (chromatographie sur colonne, chromatographie sur couche mince de contrôle, chromatographie préparative sur plaque) et l'étude spectrale (spectrométrie ultra-violette).

Au terme de ces recherches phytochimiques nous avons isolé et purifié deux composés de nature alcaloïdique (E_1 et E_2).

Les flavonoïdes sont absents dans la drogue. Celle-ci est riche en alcaloïdes, mais aussi en sels minéraux. Ces derniers n'ont pas fait l'objet de ce travail. La présence importante d'alcaloïdes, composés pharmacologiquement très actifs, peut constituer une réaction de défense et même de survie pour l'espèce qui on le sait, détruit son hôte. Une étude plus approfondie de leur structure permettra certainement au DMT de faire des propositions concrètes pour la protection des plantes à céréales, particulièrement le mil. L'activité thérapeutique, notamment dans le traitement du diabète, doit être également explorée, en tenant compte de l'évaluation de la probable toxicité des alcaloïdes et de la présence importante des sels minéraux chez les malades hypertendus.

CONCLUSION :

L'étude que nous avons faite sur Striga hermontheca (Del.) Benth de la famille des srophulariaceae comporte principalement deux parties : une partie sur les travaux antérieurs et les usages en médecine traditionnelle et une partie expérimentale sur les recherches phytochimiques.

La première partie a consisté d'abord en un rappel sur la botanique, notamment : de la position systématique, la description de la plante et l'habitat que nous avons complété par la définition des caractères organoleptiques, macroscopiques et microscopiques. Elle a présenté également des données sur la chimie, surtout les structures de quelques alcaloïdes isolés chez les Striga.

Au cours de ce travail, nous nous sommes également familiarisé avec les techniques de recherches en phytochimie. Ainsi la deuxième partie qui a porté sur les recherches phytochimiques sur la poudre de la plante entière de Striga hermontheca comporte :

- les tests physico-chimiques
- l'étude des fractions contenant les composés alcaloïdiques majoritaires.

Nous espérons que ce travail permettra aux chercheurs du D.M.T de travailler plus vite sur de plus grande quantité de matière première pour la purification et l'identification d'autres composés.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ADJANOHOUN, E. et Coll.** - 1986 Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques au Togo. ACCT-Paris
2. **ADJANOHOUN, E. et Coll.** - 1989. Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques au Bénin. ACCT-Paris
3. **AGAR, J.T.H ; EVANS, W.C. et TREAGUST, P.G.** - 1974. J. Pharm. Pharmacol, 26 in BAOUA. M. - 1982. Contribution à l'étude chimique de quelques plantes du Niger, Thèse de 3^{ème} cycle ; Niamey.
4. **ARTHUR, H.R. et LOO, S.N.** - 1966, phytochemistry, 5 in BAOUA. M. - 1982. Contribution à l'étude chimique de quelques plantes du Niger, Thèse de 3^{ème} cycle ; Niamey.
5. **BAOUA, M** - 1982. Contribution à l'étude chimique de quelques plantes du Niger, Thèse de 3^{ème} cycle ; Niamey.
6. **CIESLAK, J ; KUDUK, K. et RULKO, F.** - 1964. Acta, Pol. Pharm, 265, 21 in BAOUA. M. - 1982. Contribution à l'étude chimique de quelques plantes du Niger, Thèse de 3^{ème} cycle ; Niamey.
7. **DEMBELE, B.** - 1988. Aspects biologiques et agronomiques de deux Scrophulariacées parasites tropicales : Striga hermonthea (Del). Benth et Striga gesneroïdes (will) walke. Diplôme d'agronomie Approfondie - ENSA Montpellier
8. **DEMBELE, B ; RAYNAL, A ; SALLE, G ; TUQUET, C.** - 1994. Plantes parasites des cultures et des essences forestières au Sahel.

9. **DEYSSON, G.** - 1965. *Eléments d'anatomie des plantes vasculaires*, SEDES, Paris
10. **JOHNSON, A.W ; ROSEBERY, G.** - 1975 *Ger. Offen*, 79 in BAOUA. M. - 1982. Contribution à l'étude chimique de quelques plantes du Niger, Thèse de 3^{ème} cycle ; Niamey.
11. **JOSH, B.S et GAWAD, D.H.** - 1974. *Indian J. Chem*, 12 in BAOUA. M. - 1982. Contribution à l'étude chimique de quelques plantes du Niger, Thèse de 3^{ème} cycle ; Niamey.
12. **KERHARO, J ; ADAM, J.C.** - 1974. *La pharmacopée sénégalaise traditionnelle : Plantes médicinales et toxiques* - Paris, éd Vigot et Frères - Paris.
13. **KLAREN, C.H.** - 1973. *Act. Bot. Neer*, 22 in BAOUA. M. 1982. Contribution à l'étude chimique de quelques plantes du Niger, Thèse de 3^{ème} cycle ; Niamey.
14. **KURT R.** - 1971. *Chromatographie sur couches minces*, 2^{ème} éd revue et augmentée. Gauthier - Villars éd. Paris.
15. **MANSKE, R.H.F.** - 1977, "The alkaloïds", vol XVI, Academic Press in BAOUA. M. - 1982. Contribution à l'étude chimique de quelques plantes du Niger, Thèse de 3^{ème} cycle ; Niamey.
16. **OGBORN, J.** - 1972. *Proc. Br. Weed. Control conf*, 11 in BAOUA. M. - 1982. Contribution à l'étude chimique de quelques plantes du Niger, Thèse de 3^{ème} cycle ; Niamey.
17. **PARKER, C.** - 1974. *Proc. East. Afr. Weed Control conf*^{5th}, 72 in BAOUA. M. - 1982. Contribution à l'étude chimique de quelques plantes du Niger, Thèse de 3^{ème} cycle ; Niamey.

18. **Pharmacopée Africaine.** - 1988.
19. **Pharmacopée Française VIII^e ed.** - 1965.
20. **RAKHMATULLAEV, T.U. et JUNUSOV, S.Yu.** - 1972. Khim. Prir. Soedin, 8 in BAOUA. M. - 1982. Contribution à l'étude chimique de quelques plantes du Niger, Thèse de 3^{ème} cycle ; Niamey.
21. **RULKO, F. et NADLER, K.** - 1970. Diss, Pharm. Pharmacol. 22 in BAOUA. M. - 1982. Contribution à l'étude chimique de quelques plantes du Niger, Thèse de 3^{ème} cycle ; Niamey.
22. **RAY, A.B. et CHATTERJEE ; A.** - 1968. Tetrahedron letters, 23 in BAOUA. M. - 1982. Contribution à l'étude chimique de quelques plantes du Niger, Thèse de 3^{ème} cycle ; Niamey.
23. **YARO, B.** - 1992. Contribution à l'étude du traitement traditionnel du diabète au Mali Thèse Doctorat Pharmacie ; Bamako.

Nom : SANOGO

Prénom : Fatimata

Titre de la Thèse : Contribution à l'étude botanique et phytochimique de Striga hermonthea
(Del.) Benth. Scrophulariaceae.

Ville de la soutenance : Bamako

Pays d'origine : Mali

Lieu de dépôt : Bibliothèque Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie

Secteur d'intérêt : Médecine Traditionnelle

Résumé : Notre travail est consacré à l'étude botanique et phytochimique de Striga hermonthea. Après une introduction sur le domaine d'intérêt de notre travail nous avons décrit les paramètres d'identification de la matière première (poudre de plante entière) de même que les constituants chimiques majoritaires qui sont les alcaloïdes. La plante est traditionnellement utilisée dans le traitement du diabète et des dermatoses. C'est un parasite du mil.

Mots - clés : Striga hermonthea - Medecine Traditionnelle. Contôle de qualité matières premières. Constituants chimiques

SERMENT DE GALIEN

Je jure, en présence des Maîtres de la Faculté, des Conseillers de l'ordre des Pharmaciens et de mes Condisciples :

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

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

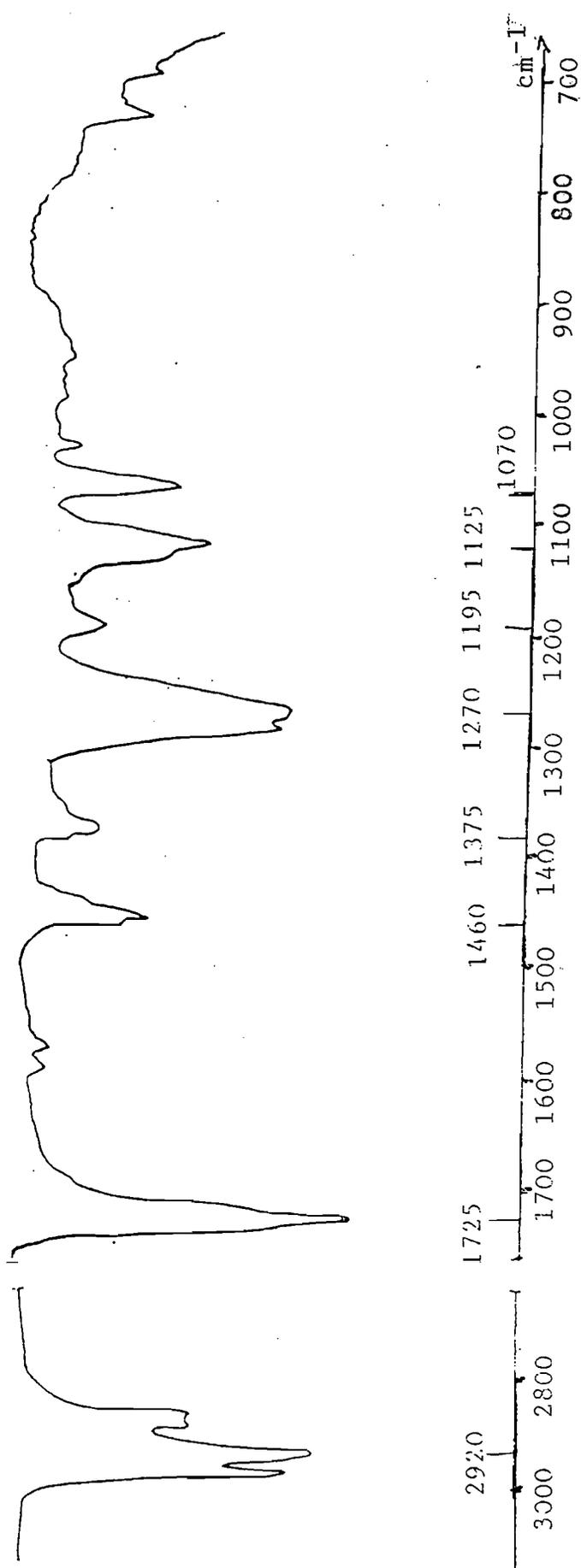
De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ;

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

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

Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.

Fig N°6: Spectre IR de l'alcaloïde 2.



Fréquences de vibrations

IR = 2920cm⁻¹ (OH) ; 1725cm⁻¹ (C=O) ; 1420cm⁻¹ ; 1375cm⁻¹ ; 1270cm⁻¹ ; 1125cm⁻¹ ;
1070cm⁻¹.

CHAPITRE III:

COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS