

DIRECTION NATIONALE  
DES ENSEIGNEMENTS SUPERIEURS  
\*\*\*\*\*

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

Année 1996

N° 17

TITRE

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE  
LECTINES VEGETALES A BAMAKO**

**THESE**

*Présentée et soutenue publiquement le ..... 1996  
devant l'Ecole de Médecine et de Pharmacie du Mali.*

Par

**M<sup>lle</sup> Véronique DEMBELE**

Pour Obtenir le Grade de Docteur en Pharmacie

**(DIPLOME d'ETAT)**

JURY

Président	:	Professeur Boubacar Sidiki CISSE
Membres	:	Professeur Dapa DIALLO
Directeur	:	Professeur Anatole TOUNKARA
Co-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	Ophthalmologie
Mr Bocar SALL	Ortho-Traumato.Sécourisme
Mr Souleymane SANGARE	Pneumo-phtisiologie
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	Ophthalmologie
Mr Alhousseïni Ag MOHAMED	O.R.L.
Mme DIALLO Fatimata.S. DIABATE	Gynéco-Obstétrique
Mr Abdoulaye DIALLO	Anesth.-Réanimation
Mr Gangaly DIALLO	Chirurgie Générale

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 BOUGOUDOGO  
Mr Amadou TOURE  
Mr Ibrahim I.MAIGA

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

#### 5. ASSISTANTS

Mr Bénéit 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 AGREGE

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

### 3. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

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

### 3. ASSISTANTS

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

## D E R de SCIENCES PHARMACEUTIQUES

### 1. PROFESSEURS

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

### 2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

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

### 3. MAITRE DE CONFERENCES

Mr Boulkassoum 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 Souléymane 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

## PERSONNEL D' ENCADREMENT ( STAGES & TP)

Docteur Madani TOURE

H.G.T.

## SOMMAIRE

ABREVIATIONS et SIGLES .....	3
DEDICACE.....	4
REMERCIEMENTS.....	5-7
INTRODUCTION .....	8-10
<b><u>PREMIERE PARTIE</u></b> .....	11
1 - REVUE DE LA LITTERATURE SUR LES PLANTES ETUDIEES ET APERÇU GENERAL SUR QUELQUES LECTINES CONNUES .....	11
1.1 Allium cepa (L) .....	12
1.1.1- Caractères botaniques .....	12
1.1.2- Drogue .....	12
1.1.3- Usages.....	12
1.1.4- Chimie du Bulbe .....	13-14
1.1.5- Pharmacologie du Bulbe .....	14-15
1.2- Arachis Hypogaeae (L).....	16
1.2.1- Caractères botaniques .....	16
1.2.2- Drogue .....	16
1.2.3- Usages en médecine Traditionnelle et Alimentaire .....	16-17
1.2.4- Chimie de la Graine .....	17-18
1.2.5- Pharmacologie de la graine et de l'huile .....	18-19
1.3- Cassia Occidentalis (L).....	20
1.3.1- Caractères botaniques .....	20
1.3.2- Drogue .....	20
1.3.3- Usages en médecine Traditionnelle et Alimentaire .....	20-21
1.3.4- Chimie de la Graine .....	21
1.3.5- Pharmacologie de la graine et de l'huile.....	21-
22	
1.4- Ricinus communis (L) .....	23
1.4.1- Caractères botaniques .....	23
1.4.2- Drogue .....	23
1.4.3- Usages en médecine Traditionnelle et Alimentaire .....	23-24
1.4.4- Chimie de la Graine .....	24
1.4.5- Pharmacologie de la graine et de l'huile.....	24-
25	
1.5- Les Lectines .....	26
1.5.1- Découverte et applications .....	26
1.5.2- Spécificités chimiques .....	26-30
<b><u>DEUXIEME PARTIE</u></b> .....	31
2 - NOTRE ETUDE .....	31
2.1- Matériel et méthodes .....	32
2.1.1- Matériel .....	32
2.1.1.1- Matériel végétal .....	32
2.1.1.2- Matériel humain .....	32
2.1.1.3- Matériel Technique .....	32
2.1.1.3.1- Matériel au Laboratoire du DMT de l'INRSP .....	32
2.1.1.3.2- Réactifs au Laboratoire du DMT de l'INRSP .....	33

2.1.1.3.3- Equipement du laboratoire d'analyses de l'H.G.T.....	33
2.1.1.3.4- Réactifs au Laboratoire de l'H.G.TOURE .....	33
2.1.2- Méthodes.....	33
2.1.2.1- Récolte et triage des échantillons .....	33
2.1.2.2- Extraction .....	34
2.1.2.2.1- Broyage.....	34
2.1.2.2.2- Macération .....	34
2.1.2.2.3- Filtration sur coton .....	34
2.1.2.3- Tests d'agglutination .....	34
2.1.2.3.1- Collecte des hématies .....	34
2.1.2.3.2- Lavage des hématies non papainées.....	34
2.1.2.3.3- Action de la papaïne .....	35
2.1.2.3.4- Lavage des hématies papainées .....	35
2.1.2.3.5- Dilution des hématies non papainées et papainées .....	35
2.1.2.3.6- Technique d'agglutination .....	35
2.1.2.4- Lecture à l'œil nu puis au microscope .....	35-37
2.1.2.5- Traitement des extraits positifs par des solvants organiques .....	38
2.1.2.6- Echantillonnage .....	38
2.1.2.7- Purification .....	38
2.1.2.7.1- Chromatographie en couche mince C.C.M.....	38-
2.1.2.7.2- Chromatographie sur colonne C.C .....	42
2.2- Résultats .....	43
2.2.1- Recherche d'agglutinine dans quelques extraits bruts de plantes .....	43-45
2.2.2- Extraction purification des extraits bruts positifs par des solvants organiques.....	45
2.2.3- Extraction purificative des phases hexane et butanol de l'arachis par C.C.M .....	46-47
2.2.4- Purification de la lectine de l'huile d'arachide par C.C .....	47-49
<b><u>TROISIEME PARTIE</u></b> .....	50
3 - DISCUSSIONS ET CONCLUSIONS.....	50
3.1 Mise en évidence de la présence d'une lectine hémagglutinante .....	51
3.1.1- Comparaison des résultats entre lectines de différentes plantes .....	51
3.1.2- Comparaison entre effets des extraits bruts sur les hématies traitées par la papaïne du commerce .....	51-52
3.1.3- Degré d'agglutination .....	52
3.2- Purification des extraits bruts .....	52-53
3.3- Conclusion .....	53
<b><u>QUATRIEME PARTIE</u></b> .....	54
4 - BIBLIOGRAPHIE .....	54-66
<b><u>CINQUIEME PARTIE</u></b> .....	67
5 - ANNEXE .....	67
5.1- Carica Papaya (L) .....	68
5.1.1- Description de la plante .....	68
5.1.2- Constituants chimiques .....	68
5.1.3- Préparation de la papaïne ou pepsine végétale .....	69
5.1.4- Schéma de migration de la papaïne préparée sur plaque de silice FG254 .....	70
5.2- Les Histogrammes .....	71
5.2.1- Histogrammes du degré d'agglutination des hématies par les extraits bruts aqueux de plantes .....	71-72
5.2.2- Histogrammes du degré d'agglutination des hématies humaines par les phases hexanes des extraits bruts positifs .....	73-
5.2.3- Histogramme du degré d'agglutination des hématies B et Bp par la phase II Ar ne contenant plus d'hexane .....	75-
5.2.4- Histogrammes du degré d'agglutination des hématies B par la phase aqueuse de Ricinus .....	76

## Abréviation et Sigles

H.G.T	Hôpital Gabriel TOURE
D.M.T	Département Médecine Traditionnelle
INRSP	Institut National de Recherche en Santé Publique
C.C.M	Chromatographie sur couche mince
C.C	Chromatographie sur colonne
Kg	Kilogramme
g	Gramme
L	Litre
ml	Millilitre
µl	Microlitre
P	Poids
V	Volume
C°	Degré celsius
T°	Température
'	Minute
CC	Millilitre
M	Molaire
%	Pour cent
Nacl	Chlorure de sodium
m	Mètre
Cm	Centimètre
α	Alpha
β	Béta
Λ	L'anda
cf	confert
JICI	Jeunesse Indépendante Chrétienne Internationale
JIC	Jeunesse Indépendante Chrétienne ou croyante
Fig	Figure
nm	Nanomètre.

## DEDICACE

---

*A ma mère Corentine Dembélé  
Et  
A mon Père Patrice Dembélé  
Pour le Meilleur ...*

## REMERCIEMENTS

---

- à mon grand père Nouhouzo Dembélé "in memorium"
- à mes oncles et à mes Tantes :
  - . Oncle Joachim Dembélé "in memorium"
  - . Oncle Jérôme Dembélé
  - . Tante Bésoï Dembélé
  - . Tante Dabouhan Dembélé
- à mes :

<b>Frères</b>	<b>et</b>	<b>Sœurs</b>
- feu Grégoire Dembélé		- Marie Rénée Sidibé
- Théodore Dembélé		- Félicité Dembélé
- feu Hypolite Dembélé		- Cécile Dembélé
- Vincent Férier Dembélé		- Agnès Dembélé
- Emmanuel Dembélé		- Adèle Dembélé
- Pierre Marie Dembélé		

- à mes :

<b>Beaux-Frères</b>	<b>et</b>	<b>Belles-Sœurs</b>
- Emile Dakouo		- feue Bernadette Traoré
- Henri Traoré		- Margueritte Dakouo
- Berdougou M. Koné		- Angeline Traoré
- Félix Dakouo		- Marie Hélène Théra
		- Salomé Koné

- à toutes les familles Dakouo, Traoré, Koné, Théra de Mandiakuy, Lénékuy, Bénéna, Zouara, Dittara et Torola (Sankuy)
- à toutes les familles Dembélé de Konikuy, Sanékuy, Onilo et Wara
- à la famille d'Athanase Dembélé : Pérakuy, N'Peusoba, Bamako et Libreville
- à mes neveux et nièces de Françine Dembélé à Dabouhan Binta Koné
- à mes cousins et cousines
- à la famille Baliq, Bamako et France
- à Noël et Bernadette Bouchard
- à la famille de Boniface Kéïta
- à toute la famille Konaté de Bougounie et Faladiè Banankabougou
- à tous les évêques du Mali et particulièrement Monseigneur Jean Gabriel Diarra et à tous les prêtres, religieux et religieuses, au Catéchiste et enseignants, à tous les laïques engagés surtout les jeunes du Diocèse de San.
- à tous les frères du sacré-cœur : Canada, Sénégal, Burkina-Faso et Mali
- particulièrement aux élèves et au corps professoral de la première promotion du second cycle des Frères du Sacré-cœur de Dobwo
- à tous mes logeurs de Zouara, Bénéna, Dobwo et Bamako.

Je voudrais exprimer ma sincère reconnaissance, votre prévenance, vos conseils, vos encouragements et votre aide efficace et bienveillante m'ont été d'un précieux secours à ma formation. J'en garderais un excellent souvenir ;

- à mes ami(es) et camarades de promotion de l'ENMP, notamment Feu Docteur Lassine Samaké et Feu Mamadou Bilaly Koné
- à tous les mouvements d'action catholique du Mali
- à mes camarades de la JIC : France, Sénégal, Burkina-Faso, Mali et de la JICI
- à tous les choristes de la Chorale "Christ Roi" de la cathédrale de Bamako
- à l'Association Agir pour l'Avenir de Sialo, notamment Dany SCHENCK, Dany Gibert et Dénou Pierre Diarra
- aux familles Diakité, Siby de Kayes, Bamako et France
- à tous ceux qu j'aime bien ! et que .....

Je rappelle que "toutes les grandeurs de ce monde ne valent pas un bon ami"

- au corps professoral et au personnel de l'ENMP ainsi qu'à tous les enseignants
- au Directeur et Personnel du D.M.T de l'INRSP
- au Directeur et au personnel du Laboratoire National de la Santé
- au Directeur et au personnel de l'USFRA

Je dirais qu'il importe qu'on fasse nôtre le mot d'Alain : "La culture ne se transmet point, ne se résume point". Elle se conquiert par un lent travail ; jamais achevé. Elle suppose l'acquisition d'un savoir bien assimilé, parfaitement organisé, s'incorporant à notre personnalité au point d'en devenir une partie intégrante ... Ce que l'on apprécie chez l'homme c'est beaucoup moins son savoir que son aptitude à s'informer de ce qu'il ne sait pas.

Je souhaiterais témoigner ma dette considérable envers les nombreux spécialistes qui consacrent leurs travaux et leur recherches aux lectines.

Il convient de remercier en particulier ceux dont les activités sur le terrain et l'expérience constituent la source la plus importante des connaissances relatives à ce domaine.

#### Aux membres du Jury

#### A notre Maître et Président du Jury

- Professeur Boubacar Sidiki CISSE,
  - Agrégé de Toxicologie
  - Professeur de Toxicologie à l'ENMP
  - Premier Assesseur de l'ENMP
  - Recteur de l'Université du Mali
  - Chef de la Section Toxicologie
  - Bromatologie de l'INRSP.

Vous nous faites honneur en acceptant de présider ce Jury. Pendant deux ans, nous avons apprécié vos cours de Toxicologie. La clarté de votre enseignement, vos qualités humaine et scientifique font de vous un Maître écouté et respecté.

Votre souci pour l'amélioration de la qualité de notre formation, votre engagement pour la promotion de la profession pharmaceutique font la fierté de tous. Vous nous avez sûrement donné le goût de la Pharmacie.

Trouvez ici cher Maître l'expression de notre respectueuse reconnaissance.

### A notre Maître et Juge

- Professeur Dapa DIALLO,
  - Agrégé d'hématologie
  - Professeur d'hématologie à l'ENMP
  - Praticien en Médecine Interne à l'Hôpital National du Point G

Vous avez accepté de sacrifier votre temps pour juger notre travail. Cela ne nous surprend guère car nous savons clairement l'intérêt que vous accorder à la formation universitaire.

Votre simplicité, votre esprit de collaboration et vos valeurs morales constituent à nos yeux une source d'inspiration.

Nous en sommes très honorés et vous prions de trouver ici l'expression de notre profond respect et de notre reconnaissance.

### A notre Maître et Juge et Co-Directeur de ce travail

- Professeur Arouna KEITA,
  - Agrégé de Pharmacognosie
  - Professeur de Pharmacognosie à l'ENMP
  - Chef du Département Médecine Traditionnelle de l'INRSP

Epris du travail bien fait, vous ne ménagez aucun effort pour en créer les conditions. Dans la réalisation de ce travail, notre rigueur scientifique et votre sociabilité ont forcé notre admiration.

Nous vous en sommes très reconnaissants et vous exprimons notre profonde gratitude et nos vifs remerciements.

### A notre Maître et Juge et Directeur de Thèse

- Professeur Anatole TOUNKARA,
  - Agrégé d'Immunologie
  - Professeur d'Immunologie à l'ENMP
  - Directeur du Centre de Transfusion Sanguine

Vous nous avez accueilli à bras ouvert en nous confiant ce travail. Vous n'avez ménagé ni votre temps, ni votre énergie pour nous guider dans sa réalisation.

Votre sens aigu de la recherche, votre rigueur dans le travail, votre désir de Transmission du savoir forcent notre admiration.

Cher Maître nous vous prions respectueusement d'accepter l'expression de notre sincère reconnaissance et de nos vifs remerciements.

Puisse le résultat obtenu grâce au concours des uns et des autres être à la hauteur des attentes de tous. Pour ma part, je m'autorise à l'espérer !

## **INTRODUCTION**

## INTRODUCTION

La nature saccharidique des ligands des lectines confère à ces dernières une activité agglutinante sur les hématies et l'induction de transformations lymphoblastiques sur les lymphocytes.

Les lectines jouent un rôle important dans le domaine Transfusionnel. Elles sont utilisées dans le diagnostic biologique des groupes sanguins et permettent de lever de nombreuses difficultés de groupage sanguin [20, 19, 18]. En plus elles fournissent des instruments scientifiques utiles pour l'étude des lieux spécifiques de fixation dans des molécules de protéine et servent de modèles pour l'étude des réactions de type ligand-recepteur [26, 49, 92].

En 1888 STILMARK a découvert les agglutinines dans les graisses de haricot. Mais c'est 60 ans plus tard qu'il a été reconnu que certaines agglutinines de graines possédaient la spécificité de groupe sanguin humain [21].

La famille des légumineuses offre le plus grand nombre d'espèces contenant des lectines végétales [81], quant aux lectines animales c'est le genre Hélicidae qui paraît être la source la plus utile des agglutinines "invertébrées" [92].

La famille des légumineuses est assez représentée dans les pays tropicaux comme le Mali [60].

La flore malienne à notre connaissance n'a jamais été explorée dans le but d'extraire des lectines ni de les répertorier. Notre flore est incontestablement composée d'une riche variété de plantes non encore répertoriées.

Aujourd'hui, la production des réactifs classiques de groupage sanguin en l'occurrence les sérums polyclonaux et les anticorps monoclonaux connaissent des difficultés. En effet la production du sérum polyclonaux se heurte à la réduction considérable du nombre des donneurs de sang.

Leur inconvénient est la difficulté de leur conservation compte tenu de la température ambiante dans nos laboratoires.

Quant aux anticorps monoclonaux, il est pour l'instant hors de question d'envisager leur production au niveau local à cause de la lourdeur de la technologie et de son coût .

Aussi pensons nous qu'une extraction de lectine réussie pourrait donner l'espoir de remplacer certains sérums tests classiques de groupage sanguin par des extraits végétaux.

C'est pourquoi nous avons entrepris l'extraction de lectine à activité agglutinante sur les hématies humaines.

## OBJECTIFS

- 1 - Extraire les lectines contenues dans les graines et bulbes de plantes d'accès facile
- 2 - Tester l'activité agglutinante des extraits bruts sur les hématies humaines .
- 3 - Purifier par méthodes phyto-chimiques les extraits bruts donnant une réaction positive.
- 4 - Tester de nouveau l'activité agglutinante après purification.

Pour atteindre ces objectifs nous avons adopté la méthodologie suivante :

- Après une revue de la littérature sur les plantes à étudier nous avons donné un bref aperçu sur quelques lectines déjà connues pour avoir une activité agglutinante sur les globules rouges humains.
- Nous avons ensuite présenté le matériel et les méthodes utilisés puis nos résultats.

**PREMIERE PARTIE**  
**REVUE DE LA LITTERATURE**

# REVUE DE LA LITTÉRATURE SUR LES PLANTES ÉTUDIÉES ET APERÇU GÉNÉRAL SUR QUELQUES LECTINES CONNUES

## 1.1 Allium cepa (L)

(Syn : Allium cumaria Ham.)

Famille : Liliacées

Noms Vulgaires

Français : oignon

Bambara : Yaba

Bomu : Tinmè

### 1.1.1 CARACTERES BOTANIOUES [48]

Plante herbacée de 60 à 100 cm, à bulbe, à tige dressée creuse, renflée dans sa moitié inférieure. Feuilles cylindriques, sur deux rangs à la base, d'un vert glauque, creuse, engainantes dans le bas, en pointe dans le haut. La hampe florale est creuse. Fleurs blanchâtres ou d'un rose - violacé, de 4 à 5 cm de long, groupées, sans bulbilles, en une grosse ombelle ronde murie de 2 à 4 bractées courtes ; pédoncules des fleurs longs; La fleur comprend:

- 3 sépales et 3 pétales libres, ovales aigus au sommet ;
- 6 étamines plus longues que le périante, les 3 opposées aux pétales ont les filets élargis, munis de 2 pointes latérales très courtes à la base ;
- Un ovaire libre à 3 loges, à 2 ovules par loge ;
- Style mince persistant ;
- Stigmate petit.
- Capsule triangulaire à 3 valves ;
- Graines onguleuses et comprimées, noires.
- Un seul cotylédon.
- Albumen charnu.

Plante vivace par son bulbe gros, rond, un peu aplati, plus large que haut à tunique membraneuses.

### 1.1.2 DROGUE

La drogue est constituée essentiellement par les bulbes.

### 1.1.3 USAGES

L'oignon, légume et condiment, consommé cru ou cuit est réputé à juste raison comme diurétique et rentre à ce titre dans différentes spécialités pharmaceutiques.

Il a aussi des propriétés hypoglycémiantes.

Le jus d'oignon est bactériostatique à l'état frais.

#### 1.1.4 CHIMIE DU BULBE

Le bulbe contient [62] :

- 70-89 % d'eau
  - 0,1 % de lipides
  - 2 à 5,8 % de sucres
  - 0,5 à 0,8 % de substances de membrane
  - 0,5 à 0,8 % de cendres
  - 1,5 à 2,7 % de substances azotées
  - 8 à 20 % de substances extractibles non azotées,
- KOOPER a trouvé en pourcentage de substance sèche [61]
- 35,11 de sucres
  - 37,38 de substances extractibles non azotées
  - 11,32 de protides
  - 11,00 de substances de membrane
  - 0,92 de lipides
  - 0,37 d'huile essentielle
  - 0,12 de composés organiques sulfurés
  - 1,81 d'azote total
  - 4,23 de cendre.

Les cendres contiennent [107]

- 21,97 -23,77 % de Ca O
- 2 à 2,77 % de chlore (cl)
- 1,74 à 3,18 % de Na<sub>2</sub> O
- de la silice en quantité très variable.

Mac IVOR a trouvé dans les oignons séchés à l'air et ayant poussé sur des terrains sans engrais :

- 89,48 % d'eau
- 10,1 % de matière combustibles
- 0,42 % de cendres.

Il en a également donné la composition plus détaillée suivante (en Pounds ; 1 Pounds =453,59 g) [80]

N → 42,48  
K<sub>2</sub>O → 29,36  
Na<sub>2</sub>O → 1,88  
CaO → 6,52  
MgO → 2,70  
Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> → 0,30  
102O<sub>5</sub> → 10,88  
Cl → 0,80  
SO<sub>3</sub> → 22,90  
SiO<sub>2</sub> → 1,72

Le bulbe contient également du soufre [15], du nickel (0,0025 mg pour 100 g de substance fraîche) ; du cobalt (0,0020 mg pour 100 g de substance fraîche) ; du manganèse (47,7 à 96, 2 mg) par kg de poids sec [108] ; du fer (3 mg par kg de poids frais [103], 75 à 265 mg par kg de poids sec [108] ; du zinc (10 mg pour 100 g de substance sèche, ou 1,38 mg pour 100 g de substance fraîche) [16] ; de l'aluminium (9,27mg pour 100g de substances sèche ou 0,92 mg pour 100 mg de substance fraîche [17] du cuivre (2,32 mg pour 100 g de substance sèche ou 0,92 mg pour 100 g de substance fraîche) [50], 5,0 à 23,8 mg par kg de poids sec [108] ; de l'arsenic (0,154 mg

pour 100 g) [59] ; du brome (0,00016 % de poids sec) ; du chlore (0,102 % de poids sec) [12], du fluor (480 mg par kg de substance fraîche) [76, 86], de l'iode (18 mg par kg de substance fraîche) [86].

Les bulbes analysés en octobre ont fourni en pour cent du poids sec :

12 % de sucres réducteurs

5 % de saccharose

10 % de fructosane appelée fructosane A [111].

Ajoutons que, parmi les sucres réducteurs, du glucose et du fructose ont été signalés [37]; ainsi que du mannose [55]. Le bulbe contient des substances pectiques [44], [94, 93] ; du quercétol [101], du pyrocatechol et de l'acide protocatechique dans les écailles pigmentées [74, 77] ; du citrate de calcium [97], du malate de calcium [114] ; de l'acide inositolphosphorique [106].

Belozersky a pu isoler, après hydrolyse alcaline de l'adénine, de la cytosine et de la thymine, ce qui indiquerait la présence d'un acide thymonucléique [13]. On a trouvé également dans l'oignon une peroxydose [9], les amino acides (arginine, histidine, isoleucine, leucine, lysine, méthionine, phénylalanine, théonine tryptophane, valine) [79] ; du carotène [46] ; de la vitamine B1 (18 mg pour 100 g de partie comestibles) [43] ; de l'acide ascorbique [46], [104] dont la proportion est importante mais diminue jusqu'à disparaître dans les bulbes desséchés selon certains auteurs [113, 115, 85].

D'après HAHN, le bulbe cru n'en contiendrait pratiquement pas [54]. Le bulbe contient une huile essentielle (0,015 à 0,016 %) [53] constituée surtout de désulfure d'allyle-propyle et un peu d'isosulfocyanure d'allyle [115, 61].

A partir de bulbes fraîchement coupés, la présence de propylthiol a été mise en évidence [35]. Signalons enfin la présence d'un inhibiteur de la formation d'amidon [42].

### 1.1.5 PHARMACOLOGIE DU BULBE

Le bulbe de l'oignon a des actions : diurétique [32], [40, 71, 72] [Leclerc] ; laxative [32] ; hypoglycémiant [39, 67, 55, 70].

Collip a appelé le principe actif : glucokinine, celui-ci aurait une action analogue à l'insuline [340]. Cette action d'après LAURIN ne serait pas due aux lipides contenus dans l'oignon mais au monnose [70].

L'oignon aurait aussi une action favorable sur les voies respiratoires, une action hyper-émiante et une action emménagogue [63] ; une action sur la digestion gastrique en augmentant l'acidité du suc gastrique (utile dans les cas d'hypoacidité) [123] ; une action antibactérienne (action sur la flore microbienne de la cavité buccale) [36], une action inhibitrice sur la croissance de bacillus anthracis, B. subtilis, B. de Friedländer et les bacilles pseudo-charbonneux [89]. Il contient une substance appelée phytoncide exerçant une action régénératrice sur les blessures aseptiques et infectées [122]. Il possède également une action sur la maladie de Bosse Dow, en relation avec son contenu en fluor [76, 86] ; une action sur les muscles lisses : l'extrait à forte concentration exerce une stimulation primitive du tonus et de la contractibilité, suivie d'une hypotonie durable de la contraction [73]. Il exerce une action chronotrope et inotrope négative sur le cœur isolé [2].

D'après CHARTCHENKO et FRIDMAN, il renforce l'activité cardiaque, provoque une vasodilatation artérielle et favorise l'activité motrice intestinale [36]. Dans l'extrait se trouve une substance alcoïdique agissant sur le coeur [78, 52].



## 1.2 Arachis hypogaeae (Linn.)

(Syn : Arachis africana Lour.)

### FAMILLE : PAPILIONACEAE

#### Noms

- Français : Arachide, cacahuète, pistache de terre.
- Bambara : Tiga
- Bomu : Cîmi
- Wolof : Gèrté
- Peulh : Gèrté
- Maure : I'gerté

#### 1.2.1 CARACTÈRES BOTANIQUES [60, 14]

Plante herbacée annuelle haute de 20 à 30 cm ; à feuilles glabres paripennées alternes. Le rachis est long de 5 à 7 cm et porte au sommet deux paires de folioles bien opposées. Les folioles sont obovales, longues de 25 à 40 mm, larges de 10 à 25 mm ; la base est un peu rétrécie et arrondie ; le sommet est largement arrondi et porte une courte pointe mucronée, parfois émarginé par des nervures sensibles.

Le Pétiole est canaliculé, long de 3-6 cm avant les folioles.

Les fleurs sont axillaires, isolées, à corolle jaune d'or, longues et larges de 15 mm. Les premières fleurs sont stériles, au sommet d'un pédoncule très fin long de 2 à 5 cm puis viennent les fleurs fertiles. Quand celles-ci se fanent, le pédoncule s'incline et l'ovaire pénètre en terre où il se développe et donne la gousse. Il peut y avoir 20 à 30 gousses par pied. Ces gousses sont plus ou moins grosses ou longues contenant 2 ou 3 graines suivant les variétés. Les arachides de bouche sont ordinairement plus grosse et contiennent 2 à 3 graines.

#### 1.2.2 LA DROGUE

La drogue est constituée par les graines.

Les téguments de la graine d'arachide débutent par un épiderme composé de tissus dont la paroi externe présente des cellules à épaississements frangés et recouvre la couche parenchymateuse à faisceaux libero-ligneux ; viennent ensuite une assise scléreuse et une couche hyaline (restes du nucelle).

Les cotylédons montrent en dessous de l'épiderme un tissu parenchymateux dont les cellules renferment des grains d'amidon de 3-12 M , des globules huileux et de l'aleurone en granulation renfermant de petits globoïdes.

La graine de l'arachide se différencie de celles de la plupart des autres légumineuses par ce qu'elle ne présente ni les cellules scléreuses en palissade, ni celles en forme de sablier si caractéristique en général des espèces de cette famille [102].

#### 1.2.3 UTILISATIONS EN MEDECINE TRADITIONNELLE

Plante béchique et adoucissante [14]. L'émulsion est utile dans l'étiisie et la pleurésie [14]. Elle soulage aussi les coliques inflammatoires, l'entérite et la dysurie [14].

Le macéré des feuilles est utilisée comme diurétique : le malade en boit abondamment une partie, l'autre partie devant servir aux bains de siège 2 fois par jour comme décongestif pelvien [60, 14].

Le suc exprimé des feuilles et des graines pilées est introduit réchauffé dans les oreilles contre les écoulements [14].

Les cendres de la plante, mélangées à du sel indigène sont appliquées sur les dents malades [14].

Les femmes attribuent des propriétés aphrodisiaques aux jeunes plants d'arachide [14].

Les graines interviennent en mélange avec d'autres substances comme antidote des intoxications par les stophanthus [14].

Des compresses d'huile d'arachide appliquées dans les luxations empêchent la progression du mal [14].

Le soluté aqueux par macération de la coque d'arachide est employé sous forme de collyre contre les maladies oculaires chroniques [60, 14].

#### 1.2.4 CHIMIE

La composition des graines crues et grillées montre principalement une forte teneur en lipides (respectivement 49,9 et 50,9 P.100), en protides (25,6 et 26,5 P.100) et en glucides (18 et 18,4 P. 100 ). Elles ne contiennent pas de vitamine C mais de la Thiamine, de la riboflavine et de la niacine. [121].

Selon BUSSON, les proportions relatives en acides gras de l'huile sont [27]:

- Acide palmitique 6 à 8,5 %
- Acide oléique 50 à 72 %
- Acide stéarique 2,5 à 6,5 %
- Acide linoléique 13 à 26 %
- Acide lignocérique 2,5 à 3 %
- Acide arachidique 3 à 5 %.

Malgré les variations respectives des trois acides principaux oléique, linoléique et palmitique, leur somme peut être considérée comme constante et représente 88, 5 à 90 P. 100 des acides gras totaux [1].

Dans les phospholipides de l'huile, MORRIS et LEE ont isolé le B-stérol glycoside tandis que dans les céphalines HUTT et COLL. ont trouvé une phosphatide-éthanolamine et une éthanol-sérine. BUTTLER et BAKER ont trouvé dans les lipides une hémoprotéine [30].

L'insaponifiable est constitué par les stérols abondants (2,25 P. 100 dans l'huile), des Tocophénols (0,05), du squalène (de 8 à 48 mg P. 100 g d'huile) [1].

Le contenu protidique est également intéressant 95 P. 100 des protéines totales sont constituée par des globulines, en particulier la conarachine isolée en 1916 par JOHN et JOMES [57].

La pectine de la graine renferme acide galacturonique et arabinose [11].

### 1.2.5 PHARMACOLOGIE DE LA GRAINE ET L'HUILE

Les graines d'arachides renferment trois facteurs actifs :

- Un facteur goitrogène
- Un facteur hémostatique
- Un facteur oestrogène.

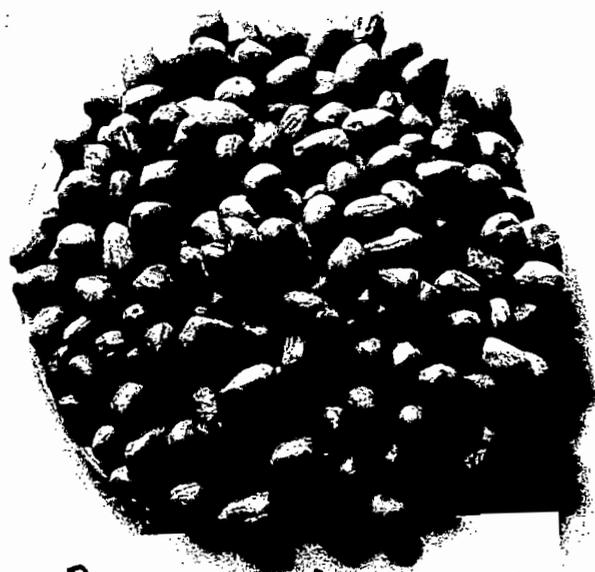
Le facteur goitrogène n'est pas liposuble mais est thermostable. Il n'existe donc pas dans l'huile mais se retrouve dans les graines grillées ou dans les tourteaux [24, 51]. Les protéines purifiées ne présentent pas d'activité goitrogène [1]. Le facteur responsable n'étant pas dans l'huile, n'étant pas non plus dans les protéines certains auteurs ont avancé qu'il se trouvait dans le pigment chromogène du tégument étudié par TAYEAU et MASQUELIER. Cette hypothèse est fondée sur les observations de Fawcett concernant le pouvoir antithyroïdien des substances aromatiques. Le facteur goitrogène inhibe la formation d'iode organique et de tyroxine et accroît fortement l'excrétion urinaire d'iode et surtout de phénol [87, 88].

L'existence d'un facteur hémostatique dans l'arachide est mentionnée pour la première fois en 1960 par BOUDREAUX et FRAMPTON qui réalisent une expérimentation clinique probante à ce sujet. Ayant noté des améliorations d'état importantes chez des hémophiles grands consommateurs de beurre d'arachide, ils mettent en observation des volontaires souffrant d'hémorragies et consommant journallement 180 g de farine d'arachide ou 14 g d'extrait alcoolique de farine. On constate alors que les accidents diminuent très rapidement en 48 h [28]. Les extraits testés sur les hamsters adrénalectomisés induisent une forte vasoconstriction qui selon BOUDREAUX et FRAMPTON provoquerait la libération des plaquettes sanguines. En bref, les auteurs attribuent l'hémostase à un facteur analogue à la 5-hydroxytryptomine. Leur essais révèlent que le facteur est en outre myotonique pour les muscles lisses [23]. Cette activité hémostatique a été confirmée par Van CREVELD et MOCHTAR en étudiant le temps de coagulation chez l'hémophile, dans les hémorragies thrombopéniques, dans la mycose chronique, le purpura vasculaire, la métorragie ; par BAHN et HAVEMANN qui de leur côté estiment l'arachide particulièrement active dans l'hémophilie A par BRUSTER et d'autres [1]. Sur le mode d'action on n'en est encore qu'aux stades que celles concernant la localisation même du facteur [23, 34, 31, 66]. Si bien qu'en définitive on peut admettre avec ADRIAN et JACQUET que l'arachide renferme vraisemblablement plusieurs facteurs intervenant dans la coagulation sanguine [1].

Le facteur oestrogène est soluble dans l'huile et s'y maintient après le raffinage comme l'ont montré BOOTH et COLL. en introduisant 10P. 100 d'huile d'arachide raffinée dans la ration alimentaire de souris impubères : le poids de l'utérus des souris soumises à ce régime atteint 15,9 mg alors que celui des animaux de contrôle est de 9,5 mg. Mais cette action est inférieure à celle de l'huile d'olive raffinée avec laquelle le poids de l'utérus dans les mêmes conditions expérimentales atteint 16,7 mg [22].

Une substance antagoniste de l'aldostérone a été mise en évidence dans l'huile d'arachide. Chez le rat adrénalectomisé elle modifie la répartition et l'élimination urinaire des électrolytes en particulier sodium et potassium [64].

L'huile possède aussi une légère action anti-cholestérolinique a peu près équivalente à celle de l'huile de moutarde, mais nettement inférieure à celle de l'huile de carthanne et surtout de pois-chiche du Bengale. MATHUR et COLL. donnent les chiffres suivants pour le taux de cholestérol total du sérum des rats en mg P.100 : animaux de contrôle 193, animaux soumis à un régime supplémenté avec 20P. 100 d'huile de pois-chiche 88 [83].



*Arachis hypogaea*  
(L)  
Graines

### 1.3 Cassia occidentalis (L)

(Syn. Cassia caroliniana Walt ; Cassia foetida Pers.)

#### FAMILLE : CAESALPINIACEES

##### Noms vulgaires :

Français : Herbe puante, café nègre, faux kinkéliba.

Bambara : Mbala mbalafin, ala nao, turiféré.

Bomu : Sumao.

#### 1.3.1 CARACTERES BOTANIQUES [3]

Sous arbrisseau de 1 m à 1,5 m de haut. Les tiges sont rougeâtres.

Les feuilles sont opposées, pari pennées avec 5 à 8 paires de folioles ovales acuminiées au sommet. Elles dégagent une odeur caractéristiques lorsqu'on les froisse.

Les fleurs sont jaunes et portées en courtes grappes de 2 à 4 cm de long;

Les fruits sont des gousses étroites contenant 20 à 30 à graines.

#### 1.3.2 DROGUE

La drogue est constituée par les graines.

#### 1.3.3 UTILISATIONS

Cassia occidentalis L est une espèce très estimée par le populaire, les matrones accoucheuses et guérisseurs.

En Afrique de l'Est, les maux de ventre tenaces sont traités avec une macération aqueuse de racine à raison d'un verre 3 fois par jour avant la période menstruelle. Les feuilles pilées sont appliquées en cataplasme sur les oedèmes pour les réduire et sur les abcès pour les faire mûrir. Elles sont aussi placées sur les plaies du vers de Guinée pour provoquer son expulsion [45].

En Réunion, la macération des graines de Cassia occidentalis dans de l'eau avec des clous de girofle est frictionnée sur les parties enflées de la goutte et des rhumatismes [69].

Au Nigeria et aux Indes la plante est utilisée contre les parasites de la peau [69].

Au Sénégal, la plante est utilisée pour le traitement des blennorragies. Pour cela, le décocté de la plante entière dans de l'eau est bu en raison d'un verre matin et soir. Contre la gonococcie, les infection urogénitales et hématurie, le macéré aqueux des racines conservé 3 jours est indiqué [60].

Les graines sont généralement récoltées comme succédané de café. On consomme alors le décocté de graines grillées en guise de boisson réconfortante [60].

Les graines torréfiées, réduites en poudre sont antiasthmiques. En effet, 1 g de poudre dans un verre d'eau chaude 3 fois par jour calme les crises d'asthme (De Louture) [in 3].

Les feuilles sont très employées en boisson comme fébrifuge, diurétique, sudorifique, antiacritique sous forme de macéré, de décocté, mais aussi malgré leur

odeur particulièrement désagréable, quand elles sont froissées en aromathérapie ; le malade étant alors couché sur un lit de feuilles fraîchement coupées. Les feuilles, particulièrement recommandées aux femmes enceintes, sont encore vendues sur les marchés et on peut dire que toutes les matrones accoucheuses Wolof et Serrer en font usage au moment de l'accouchement comme ocytocique si cela est jugé nécessaire et dans tous les cas, au moment des relevailles pour des ablutions purificatrices et propitiatoires [60].

Au Mali, les feuilles de cassia occidentalis entre dans la composition d'un médicament traditionnel amélioré (MTA utilisé comme antimalarique : le malarial )

#### 1.3.4 CHIMIE DE LA GRAINE [3].

Dans les graines on trouve des dérivés anthracéniques, du physcion, une toxalbumine et un alcaloïde dérivé de la morphine.

Dans les feuilles on a des dérivés anthracéniques et des flavonoïdes .

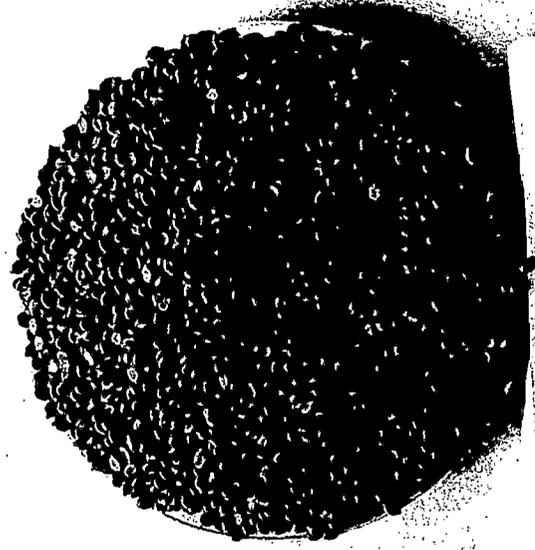
Les dérivés anthracéniques responsables de l'activité laxative existent dans presque toutes les parties de la plante.

En raison de la présence des hétérossides anthracéniques, la plante est contre indiquée chez la femme enceinte [105].

#### 1.3.5 PHARMACOLOGIE

L'action antibiotique et antiseptique ont été démontrées par ANTON et DUQUENOIS et par VAIND et COLL.

Par ailleurs BOUDHIRAJA [105] signale une activité anthelminthique de Cassia occidentalis sur les parasites de la peau.



*Cassia occidentalis* (L.)  
Grain

#### 1.4 Ricinus communis L.

Synonymes : Ricinus speciosus Burn.  
Ricinus viridis Willd.

FAMILLE : EUPHORBIACEAE

Noms vulgaires :

Français : Ricin  
Bambara : Tomatigi  
Malinké : Subagabana  
Bomu : Ba'a.

##### 1.4.1 CARACTERES BOTANIQUES [60]

Arbustre de 2 à 3 m en général, ramifié dès la base, à branches dressées, évasées, glabres.

Les feuilles alternes, orbiculaire, peltées, longuement pétiolées plus ou moins profondément palmatilobées, avec 7 lobes (ou plus) dentés, glanduleux, vert glauque ou rougeâtres, glabres.

Grandes bractées ovales, soudées en fourreau et entourant les inflorescences. Grandes panicules dressées avec les fleurs mâles à la base et les femelles vers le sommet. Capsules lisses ou épineuses, sphériques, de 2,5 cm de diamètre.

##### 1.3.2 DROGUE

La drogue est constituée par les graines.

##### 1.4.3 UTILISATIONS EN MEDECINE TRADITIONNELLE

Les graines de ricin dont l'action éméto-purgative est bien connue dans tout le Sénégal, sont assez rarement prescrites si ce n'est dans le Walo et le Cayor pour quelques traitements des maladies mentales et de la lèpre comme purgatif de dérivation [60].

Les principales parties de la plante utilisées en médecine populaire sont les feuilles et l'huile de la graine. Elles sont indiquées aux Caraïbes contre les maladies suivantes : pneumopathie, brûlure, choc émotionnel, rhumatisme, maux de dents, maux d'oreilles et constipation.

Dans tous les cas, les feuilles sont séchées, pulvérisées, chauffées ou pilées et utilisées en application locale [110].

Au Sénégal, l'infusion des feuilles et la poudre des graines et racines sont utilisées dans les éruptions cutanées prurigineuses [45, 105].

En Casamance, les feuilles sont écrasées, mélangées aux tranches d'un jeune citron et frictionnées sur les tempes de l'enfant atteint de crises épileptiques [10].

Au Mali, TRAORE cité par Fortin [45], signale que les amandes finement écrasées sont appliquées sur les cheveux infestés par les teignes et les poux de la tête.

SANOGO au Mali, dans une recette contraceptive signale qu'après la prise d'une graine de ricin juste après les règles, des thérapeutes énoncent que l'effet contraceptif dure une année.

Des tradipraticiens Est-Africains indiquent le mâchage des racines de ricin pour le traitement du ver de Guinée.

Le décoctés aqueux des racines soigne les désordres de l'estomac [7].

Les maux de dents sont traités avec un gargarisme d'eau chaude contenant en suspension des racines pulvérisées de ricin, des racines de Capsicum frutescens et de l'Alun rouge [7].

#### 1.4.4 CHIMIE DE LA GRAINE [60]

Les graines ont une faible teneur en eau (5-6 P. 100), en matières minérales (3-4 P. 100) en glucide (10 P. 100) et renferment principalement 45 à 50 P. 100, et plus, de lipides, 25 P. 100 de protides avec de la ricine, de la ricinine, des stérols, des vitamines et des enzymes.

L'huile est constituée par les glycérides des acides oléique, linoléique, stéarique, dihydrostéarique (3 P. 100 au total) et surtout ricinoléique 348 534 O<sub>3</sub>, ce dernier représentant 80 à 90 % des acides gras totaux. Elle contient en quantité élevée la vitamine E ou Tocophénol évaluée à 1P.100 par Langlois [68]. PAULOSE et COLL. [97] ont identifié en 1964 le B-sistostérol qui serait d'après eux le stérol le plus important et peut être le seul présent des l'huile de ricin.

#### 1.4.5 PHARMACOLOGIE DE LA GRAINE

Les graines sont extrêmement toxiques. La dose mortelle est de 5 à 6 graines pour l'enfant et de 10 à 20 pour l'adulte, mais 3 à 4 suffisent à provoquer des troubles graves. Les symptômes de l'empoisonnement sont caractérisés par des nausées, vomissements, diarrhées profuses et quelquefois sanglantes, fièvres, sueurs, cyanose. La mort se produit dans les huit jours.

L'autopsie révèle des lésions nécrotiques dans la plupart des organes.

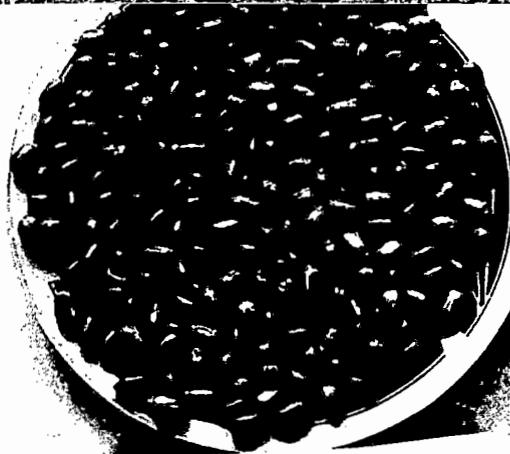
WATT donne le tableau suivant de toxicité des graines de ricin pour les animaux d'après Froehner [47].

Toxicité des graines de ricin pour les animaux (en g/kg).

Cheval.....	0,1
Oie.....	0,5
Lapin.....	1,0
Mouton.....	1,25
Porc.....	1,4
Bétail (bœufs).....	2,0
Chèvre.....	5,5
Volailles.....	14,0.

La pulpe des graines contient des produits allergènes (glycoprotéines) susceptibles de provoquer de fortes réactions allergiques chez les personnes sensibles (coryza, conjonctivites, dermites, eczémas, asthmes bronchiques).

WOLFROMM et COOL. [124] ont fait état en 1967, de 57 cas déclarés d'allergie au ricin au cours d'une épidémie survenue à Dieppe en 1963-1965.



Ricinus communis

Graines

## 1.5 REVUE SUR LES LECTINES

### 1.5.1 DEVOUVERTE ET APPLICATION DES LECTINES

Depuis la découverte par STILLMARK en 1888, de nombreux travaux ont été consacrés aux lectines [120, 109, 25, 20, 33, 65]. (L'histoire des lectines est résumée au tableau n° 1).

Soixante ans plus tard la spécificité de groupe sanguin humain de quelques lectines fut connue. (Le tableau n° 3 nous montre quelques spécificités de groupes sanguins).

Les applications plus élargies aux leucocytes, plaquettes, spermatozoïde, cellules des tissus, cellules de tumeurs, bactéries, virus, champignons et aux plantes elles même ont apporté un plus grand intérêt à l'étude des lectines [95, 96].

Certaines lectines se sont révélées être inhibitrices de fertilisation d'ovaires de mammifère [96].

C'est alors que les lectines deviennent des outils scientifiques pour l'investigation des sites de fixations spécifiques sur les molécules protéiques et un modèle pour l'étude des réactions d'agglutination [26, 49, 92].

Elles permettent les études structurales des polymères de carbohydrates et mucopolysaccharides et des réactifs spécifiques pour l'isolement de ces substances. La plus importante de leur utilisation est celle pour l'investigation de l'architecture des surfaces cellulaires [19, 99, 41, 116, 75].

La capacité des lectines à se combiner spécifiquement avec un seul monosaccharide a grandement aidé à élucider la structure des récepteurs cellulaires et à établir la base chimique de l'inter-action cellule-lectine [82].

### 1.5.2 SPECIFICITES CHIMIQUES DES LECTINES

Le tableau n° 2 nous montre les spécificités chimiques des lectines.

La structure chimique des lectines elle même est entrain d'être largement étudiée. Le terme lectine s'est élargi à d'autre protéines provenant également des animaux [92, 58].

La première agglutinine provenant d'invertébré a été rapporté par NOGUCHI à partir de l'hémolymphe [92, 58].

On avait espéré qu'une grande partie des spécificités de groupe sanguin seraient découvertes avec les lectines. Cet espoir n'a pas été comblé. Par contre d'autres utilisations des lectines ont été trouvées, principalement l'élucidation de la polyagglutination et l'étude des variants membranaires de l'erythrocyte et des déficits. Les spécificités des lectines sont limités du fait de leur combinaison avec des sucres simples. Il y a seulement des monosaccharides qui sont les composants.

Les monosaccharides sont en terminaison de chaîne. Les sites récepteurs de certaines lectines sont structurellement similaires, ainsi il n'est pas surprenant d'observer de nombreuses réactions croisées.

Des recherches récentes ont signalé de nouvelles fonctions de certaines lectines.

Ainsi BURKS AW et COLL. ont parlé d'une réaction d'hypersensibilité chez les enfants due à la lectine d'Arachis hypogaeae [30]. RYDER SD et COLL. ont trouvé que la lectine de l'arachide est un mitogène pour les cellules épithéliales du colon et pour les cellules cancéreuses appelées H T 29. [112].

TABLEAU N ° 1 : Histoire de la découverte des lectines

<u>AUTEURS</u>	<u>ANNEE</u>	<u>MATERIEL</u>	<u>REMARQUES</u>
STILLMARK	1888	<u>Ricinus communis L</u> (graines)	Première plante à lectine.
NOGUCHI	1903	<u>Limulus polyphemus</u> (hemolymphe)	Première lectine "invertébré".
ASSMANN	1911	<u>Canavalia ensiformis</u> (graines)	"Concanavoline A" " La plus largement étudiée en biochimie et en recherche générale cellulaire.
SUGISHITA	1935	<u>Anguilla japonica</u> (sérum)	Première lectine venant des invertébrés inférieur *
RENKONEN	1948	<u>Cytisus sessilifolires</u> (graines)	Première lectine spécifique du groupe sanguin humain
BOYS and REGUERA	1949	<u>Phascolus limensis</u> (graines)	Découvert en 1945 rapporté en 1969.
BIRD	1951	<u>Dolichos biflorus</u> (graines)	Lectine la plus utilisée dans les banques de sang.
JOHNSON	1964	<u>Saxidomus giganteus</u> (beurre)	Première agglutinine spécifique invertébré **
BIRD	1964	<u>Arachis hypogaeae</u> (graines)	Première application des lectines dans l'élucidation de la polyagglutination érythrocytaire.

\* On a trouvé plus tard d'autres lectines venant des vertébrés inférieurs dans les oeufs de poisson.

\*\* On a trouvé dans des escargots des lectines "invertébrés" plus utiles.

TABLEAU 2 : La spécificité chimique des lectines

NOM	Spécificité en sucre ou sucre spécifique.	Position probable du sucre sur la chaîne	Remarque
Ricinus communis	$\alpha$ ou $\beta$ -galactosyl	Terminale	Rapporté indépendamment [D5] ; [109] dirigé aussi au niveau du matériel précurseur de ABH/Lervis si le test a été fait non sur les cellules rouges mais sur les substances du groupe sanguin.
Cavanalia ensiformis	$\alpha$ -Mannosyl $\alpha$ -Glucosyl	Terminale	-
Solanum tuberosum	N-Acetyl- $\alpha$ -glucosaminyl	Sub-Terminale	Pomme de terre, voir [1001]
Triticum vulgare	N-Acetyl- $\alpha$ -glucosaminyl	Sub-Terminale	Germe de blé
Glycine soja	$\alpha$ ou galactosyl $\alpha$ ou $\beta$ -N-acetyl- $\alpha$ -galactosaminyl	-	-
Dolichos biflorus	$\alpha$ -N-Acetyl-D-galactosaminyl	Terminale	Par conséquent A-, Tn- et cad- spécifique
Phlomis fruticosa	$\alpha$ -N-acetyl-D-galactosaminyl. $\alpha$ -Galactosyl	Terminale Terminale	-
Fomes fomentarius	$\alpha$ -Galactosyl	Terminale	-
Lotus tetragonolobus	Fucosyl	Terminale	Anti-H et anti L [91]
Ulex europaeus	1- Fucosyl 11- N-Acetyl-D-glucosaminyl	Terminale[?]	Voir réf. [M10]
Cytisus sessilifolius	N-Acetyl-D-glucosaminyl	-	
Vicia gramineo	$\beta$ -Galactosyl	-	Réf. [118]
Bauhinia purpurea	$\alpha$ ou $\beta$ -N-acétyl-D-galactosaminyl. $\alpha$ ou $\beta$ -galactosyl	-	-
Arachis hypogaea	$\beta$ -Galactosyl	Terminale	Après déplacement de NANA (exception : cellules 1212)

Solvia Sclarea	$\alpha$ -N-Acetyl-D-galactosaminyl	Terminale	-
Salvia horminum	$\alpha$ -N-Acetyl-D-galactosaminyl	Terminale	-
Limulus polyphemus	$\alpha$ -N-Acetylneuraminyl	Terminale	Inactif après déplacement de NANA
Helix pomatia	$\alpha$ -ou $\beta$ -N-acetyl-D-galactosaminyl	Terminale	Réaction croisés, avec les cellules B et O après déplacement de NANA.
Cepaea (Helix) hortensis	$\alpha$ -N-Acetyl-D-galactosaminyl $\alpha$ -N Acetylneuraminyl.	-	-

NANA = Acide N-Acetylneuraminique

TABLEAU n° 3 : Lectines spécifiques de groupe Sanguin les plus connues

SPECIFICITES	SOURCE DE LA LECTINE	NOM
Anti A	Plante	Phaseolus limensis var. Limenonus.
Anti B	Seaweed.	Ptilota plumosa
Anti A+B	Plante	Crotalaria striata
Anti H	Plante	Lotus tetragonolobus Ulex europaeus
Anti M	Plante	Iberis amara
Anti N	Plante	Vicia graminea

**DEUXIEME PARTIE**  
**NOTRE ETUDE**

## 2.1 MATERIEL ET METHODES

### 2.1.1 MATERIEL

#### 2.1.1.1 Materiel végétal :

Quatre plantes ont été étudiées. Il s'agit de :

- Allium cepa (L).....Bulbes
- Arachis hypogaeae (L).....Graines
- Cassia occidentalis (L).....Graines
- Ricinus communis(L).....Graines

Les graines d'arachide étudiées proviennent de Kita dans la 1ère région. Kita, connue sous le nom de "capitale de l'arachide" est une puissance économique arachidière du Mali.

Les graines de Ricin et Cassia ont été récoltées sur le chantier du D.M.T. à Sotuba (Bamako).

Les bulbes d'oignons proviennent de Niono dans la 4ère région.

#### 2.1.1.2 Matériel humain

Notre étude a porté sur les hématies humaines. Les antigènes étudiées sur les hématies humaines sont ceux appartenant au système du groupe sanguin A.B.O.

#### 2.1.1.3 Matériel technique

##### 2.1.1.3.1 Equipement de laboratoire du D.M.T.de l'INRSP

- Couteau et lames.
- Mortier et pilon en bois.
- Tamis
- Sachets en plastique
- Balance à précision
- Bêchers
- Eprouvettes graduées de (1 litre, 1/2 l, 100 ml, 50ml, 25 ml, 10 ml, 5 ml)
- Entonnoir
- Compresse et coton.
- Bouteilles de sérum récupérées, lavées, stérilisées à l'étuve à 100°C pendant 24 H.
- Flacon de 125 ml.
- Etuve.
- Ampoule à décanter.
- Portoir pour ampoule à décanter
- Papier filtre
- Spectro photomètre UV.
- Cuve en verre pour chromatographie sur couche mince
- Plaque de silicagel pour chromatographie
- Micropipettes
- Colonne en verre pour chromatographie.
- Spatules
- Mortier en porcelaine et en verre.
- Sèche-cheveux.

#### 2.1.1.3.2 Solvants et Réactifs de laboratoire du D.M.T de l'INRSP

- Hexane.
- Ether anhydre.
- Acide acétique.
- Benzène.
- Acétone.
- Butanol.
- Ethanol.
- Eau distillée.
- Solvant de Partridge : B.A.W/4-1-5/v-v ; phase supérieure
- Vanilline sulfurique.
- Réactif Dragendorf.

#### 2.1.1.3.3 Equipement de laboratoire d'analyses de l'H.G.T.

- Tubes pour lavage.
- Tubes à essai.
- Portoirs.
- Bain-marie.
- Balance.
- Micropipettes.
- Microscope optique muni d'objectifs 10, 40 et 100.
- Lames porte-objets.
- Pipettes (5-10 ml).
- Micropipettes automatiques à volume variable de 0 à 1 000 ml.
- Marqueur.
- Coton.
- Eau de javel.
- Centrifugeuse.

#### 2.1.1.3.4 Réactifs au laboratoire d'analyses de l'H.G.T.

- Eau physiologique.
- Papaïne.
- Tampon phosphate.
- Réactifs de groupage.
- Hématies humaines.

### 2.1.2 METHODE

#### 2.1.2.1 Triage des échantillons

Le triage de l'oignon a consisté à enlever la terre sur les bulbes.

Pour les graines d'arachide et celles de Cassia, le triage a consisté en l'élimination des graines pourries et immatures ainsi que des morceaux de coque.

L'obtention des graines de Ricin n'a pas été facile. Il a fallu casser une à une les coques très dures. Ainsi en voulant casser la coque la graine se brise.

## 2.1.2.2 Extraction

### 2.1.2.2.1 Broyage fin

Les graines pesées sont soumises à un concassage minutieux dans le mortier. Puis toutes les graines sont passées à travers un tamis fin. la poudre obtenue est pesée.

### 2.1.2.2.2 Macération

Dans un bécher propre, 1 kg de poudre est mise à macérer dans un litre d'eau pendant 2 heures.

### 2.1.2.2.3 Filtration sur coton

Suivant les cas nous avons été amené à utiliser certaines techniques facilitant la filtration sur le coton. Par exemple pour l'arachide et le Ricin nous avons d'abord procédé par expression à travers une compresse. Le macéré obtenu a été ensuite passé sur un tamis fin avant d'être soumis à la filtration proprement dite sur coton. Le filtrat est recueilli dans un flacon de sérum, bien lavé et rincé à l'eau distillée puis stérilisé à l'étuve à 100°C pdt 24 H. Le filtrat obtenu est utilisé pour la recherche, il représente l'extrait brut.

Le passage du macéré à travers le coton n'a pas été aisé, il fallait attendre en moyenne 6 heures à cause du colmatage.

### 2.1.2.3 Tests d'agglutination des extraits Bruts

Tous les tests d'Agglutination sur les hématies humaines ont été réalisés au laboratoire d'analyses médicales de l'Hôpital Gabriel TOURE (H.G.T)

### 2.1.2.3 Tests d'agglutination des lectines

#### 2.1.2.3.1 Collette des hématies

Les hématies ou globules rouges des quatres groupes sanguins du système ABO ont été obtenus au laboratoire d'analyses médicales de l'hôpital Gabriel TOURE à partir des échantillons de malades venus pour des hémogrammes. Ainsi en cas de nécessité le donneur pourrait être retrouvé.

#### 2.1.2.3.2 Lavage des hématies normales

Sur un portoir pour tube à lavage nous avons disposé une série de 4 tubes de lavage. Chaque tube porte le nom d'un groupe sanguin et la date du prélèvement. Chacun des tubes a reçu le sang du groupe sanguin qu'il porte. La quantité de sang est d'environ 5cc. Ensuite nous avons ajouté à ces sangs une solution de NaCl à 0,15M. = eau physiologique jusqu'au trait limite des tubes. Après avoir bien bouché nous avons passé à la centrifugation pendant 4 à 5 minutes. Le surnageant est versé, puis on ajoute de nouveau l'eau physiologique, on remet en suspension les hématies tassées au fond du tube puis on centrifuge. Cette opération de lavage est reprise 3 fois dans les mêmes conditions.

A la fin du 3e lavage, nos globules rouges sont laissés au repos en suspension dans un peu d'eau physiologique, puis on passe à l'étape suivant.

### 2.1.2.3.3 Action de la papaine sur les hématies.

Comme précédemment on dispose sur le même portoir une série de 4 tubes de lavage. Chaque tube porte en plus du nom du groupe sanguin et la date du prélèvement, la lettre P qui veut dire papainée. On a mis dans chacun des tubes à l'aide d'une pipette pasteur 3 gouttes du sang correspondant puis 3 gouttes de papaine lyophilisée reconstituée dans tous les tubes P, exactement 4. On bouche ces tubes avec des bouchons de couleur différente de celle de la 1ère série. On les remue légèrement puis on les met au bain-marie à 37° pendant 7 minutes. Au bout des sept minutes on enlève puis on passe à l'étape suivante.

### 2.1.2.3.4 Lavage des hématies papainées

Le principe du lavage est le même que précédemment. Il est fait 3 fois de suite avec l'eau physiologique. On laisse reposer les hématies dans un peu d'eau physiologique à la fin des 3 lavages.

### 2.1.2.3.5 Dilution des hématies normales et papainées

La dilution des hématies normales (= hématies non papainées) et papainées est de 5 % (c'est à dire une goutte de sang pour 19 gouttes d'eau physiologique).

On dispose sur un portoir pour tubes à essais deux séries de 4 tubes à essais. Les tubes de la 1ère série portant chacun le nom d'un groupe sanguin précédé par la lettre D (qui veut dire dilué). Les tubes de la 2e série portant en plus des marques ci-dessus la lettre P (qui veut dire papainé) comme mentionné plus haut.

On procède ensuite à la distribution des hématies normales puis papainées dans les tubes correspondant à raison d'une goutte de sang par tube. On ajoute enfin dans tous les tubes 19 gouttes d'eau physiologique et secouer doucement. Ce sont ces hématies diluées qui sont utilisées pour le test d'Agglutination proprement dit.

### 2.1.2.3.6 Technique d'Agglutination.

Pour les extraits bruts, l'agglutination a été réalisée sans dilution de ces derniers. Les extraits bruts ayant donné une réaction d'agglutination positive ont été purifiés par extraction liquide-liquide et par chromatographies. Les fractions obtenues diluées à des degrés différents avant de procéder au test d'agglutination.

Pour chaque lectine ou extrait on dispose deux séries de tubes à la manière de la dilution. On distribue dans les tubes correspondant les différentes hématies (normales et papainées) puis on ajoute dans tous les tubes notre lectine ou extrait à une concentration bien connue. La distribution des hématies et de la lectine est faite selon le rapport volume/volume. Dans notre cas nous avons pris trois gouttes hématies pour trois gouttes d'extrait à la manière de la papainisation de nos hématies. On laisse reposer durant deux heures à la température ambiante du laboratoire après avoir mélangé.

### 2.1.2.4 Lecture à l'œil nu puis au microscope

Au bout des deux heures nous avons procédé à la lecture à l'œil nu puis au microscope optique à l'objectif 10. Pour la lecture au microscope, sur une lame propre on a déposé deux gouttes de notre mélange d'Agglutination.

La 1ère goutte provient du tube contenant les hématies Normales et la lectine, la 2e goutte vient du tube des hématies papainées du groupe sanguin correspondant plus la lectine. Cela pour mieux apprécier et comparer les champs. Nous avons procédé ensuite à une quantification de l'agglutination par des signes :

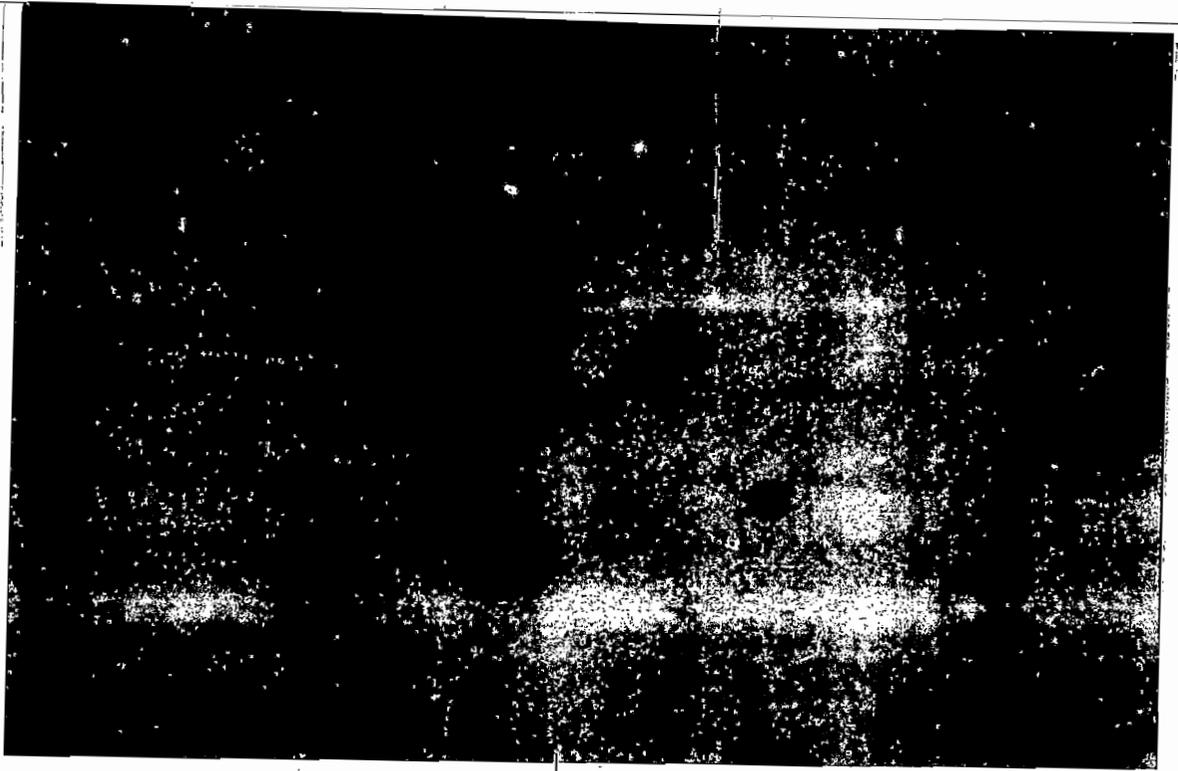
ces signes ci-dessous signifient :

- = pas d'agglutination.

± = fins agglutinats peu nombreux

+ = fins agglutinats avec parfois de gros amas

++ et plus = nombreux gros agglutinants.



+ = Fins agglutinats avec parfois de gros amas



++ et plus = nombreux gros agglutinats

### 2.1.2.5 Traitement des extraits positifs par des solvants organiques

Après les tests d'agglutination des extraits bruts, les extraits positifs ont été retenus pour une purification par des solvants organiques : Hexane et Butanol.

#### Extractions Liquide-liquide

Dans une ampoule à décanter propre on a d'abord versé l'extrait brut puis le solvant d'extraction qui est l'hexane à un volume deux fois supérieur à celui de l'extrait brut. Après agitation et repos pendant au moins 4 heures, les deux phases se séparent nettement (phase hexane supérieure - phase aqueuse résiduelle inférieure). la phase aqueuse est soutirée et la phase hexanique est récupérée.

La phase résiduelle est réservée dans l'ampoule à décanter puis épuisée à nouveau par le n-Butanol.

Pour obtenir la phase butanolique nous avons attendu encore plus longtemps que précédemment (au moins six heures selon les cas ; pour l'arachide nous avons laissé décanter toute une nuit). La phase butanolique supérieure est collectée de la même façon que pour la phase hexanique.

- Les deux phases (hexane et butanol) ont été ensuite soumises séparément à une chromatographie sur couche mince (CCM). Le solvant de migration utilisé est le Benzène. Les deux phases migrent mieux dans ce solvant . Nous avons opté travailler uniquement par les phases hexaniques de nos extraits pour la suite de notre recherche. Nous les avons soumises aux tests d'agglutination à la manière de ceux des extraits bruts.

### 2.1.2.6 Echantillonnage

A la lumière des résultats des tests d'agglutination des extraits bruts, et compte tenu des coûts élevés des solvants, nous avons aussi été amenés à réduire notre échantillon à une seule plante qui est l'arachide.

### 2.1.2.7 Purification

#### 2.1.2.7.1 Chromatographie sur couche mince : C.C.M

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 produit isolés.

#### a - Support.

- Nous avons utilisé des plaques de silice GF254 d'épaisseur 0,2 mm préparées industriellement.

#### b - Dépôt des solutions à étudier.

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

Les dépôts sont faits à 25 mm du bord inférieur et 20 mm au moins des bords latéraux de la plaque.

Après chaque dépôt, on évapore le solvant avec 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 par un pouvoir d'élution qui augmente avec sa polarité.

#### d - Développement.

La cuve à chromatographie lavée, séchée et munie d'un couvercle étanche doit contenir la phase mobile ou éluant d'une hauteur d'environ 5 à 8 mm. 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 100 mm.

La vitesse d'élution est fonction de la viscosité du solvant et de la nature de la phase stationnaire [6].

#### e - Lecture des plaques de C.C.M

La plaque séchée, on la place sous lumière ultra violette aux longueurs d'onde 366 et 254 nm. On encercle au crayon les tâches qu'on observe et on note leur couleur.

Nous avons ensuite fait la révélation de la plaque avec de la vanilline sulfurique, nous avons obtenu des images. Enfin nous avons calculé les R<sub>f</sub>.

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

$$0 < R_f < 1$$

#### f - Récupération du produit sur plaque

Les tâches encerclees au crayon sur la plaque ont été grattées séparément. Ce travail a été uniquement réalisé pour l'arachide. Les poudres ainsi obtenues par tâche ont été passées sur de petites colonnes en verre.

Le solvant d'élution a été l'hexane. Nous avons recueilli au bout de la colonne nos produits dissouts dans l'hexane en plusieurs fractions correspondant au nombre de tâches grattées.

Une fois ces différentes fractions obtenues, on refait une C.C.M avec ces fractions dans les même conditions que précédemment afin de rassembler les fractions qui ont la même allure chromatographique. Après ces fractions sont soumises aux tests d'agglutinations pour déterminer la fraction active.

après avoir identifié la fraction active nous avons comparé l'huile d'arachide du marché à cette fraction. Ensuite nous avons réalisé la chromatographie sur colonne de l'huile d'arachide du marché.



Chromatogramme de l'huile d'Arachide du Maché et de l'huile d'Arachide extraite au D.M.T

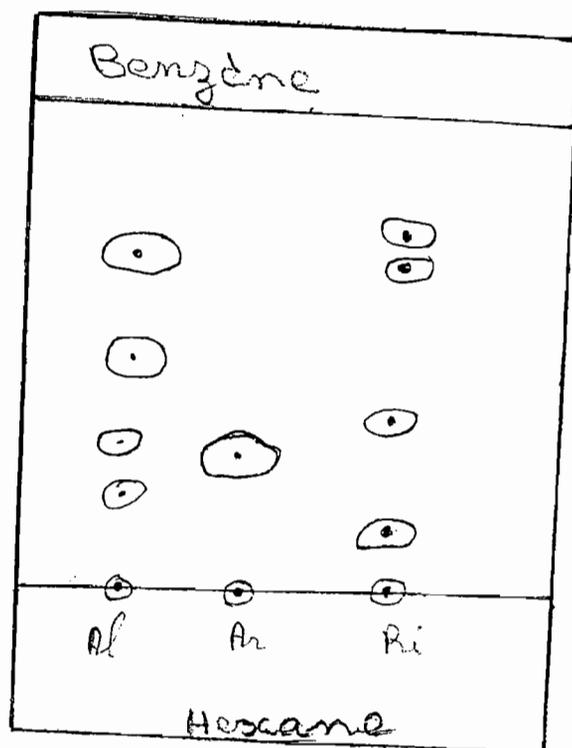


Fig 1. Chromatogramme des phases Hexaniques de l'Allium, Arachis et Ricinus

Légende fig.1

Dépôt = 10  $\mu$ l  
 Solvant = Benzène  
 Support = Silice G

Rf Allium cepa	Rf Arachis hypogaeae	Rf Ricinus communis
Rf <sub>1</sub> = 0,171	Rf <sub>1</sub> = 0,228	Rf <sub>1</sub> = 0,214
Rf <sub>2</sub> = 0,257	Rf <sub>2</sub> = 0,428	Rf <sub>2</sub> = 0,357
Rf <sub>3</sub> = 0,357		Rf <sub>3</sub> = 0,500
Rf <sub>4</sub> = 0,428		Rf <sub>4</sub> = 0,842
Rf <sub>5</sub> = 0,828		Rf <sub>5</sub> = 0,900

#### 2.1.2.7.2 Chromatographie sur colonne : C.C

Principe : C'est une méthode de séparation des constituants suivant 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.

##### 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.

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 2 cm au dessus de la silice ; ceci permet à la silice de se tasser et 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. Le mélange est trituré 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 2 cm, 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 90 ml propres et secs.

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

Une chromatographie analytique sur couche mince est effectuée pour chacune des fractions concentrées afin de réunir celles qui sont identiques, après révélation à la lumière ultra-violette et par les différents réactifs. Les fractions réunies sont de nouveau concentrées pour la suite des travaux.

## 2.2 RESULTATS

### 2.2.1 RECHERCHE D'AGGLUTININE DANS QUELQUES EXTRAITS BRUTS DES PLANTES DE LA FAMILLE DES LEGUMINEUSES.

Dans notre recherche d'agglutinines ou encore lectines, nous avons ciblé pour un départ quatre plantes.

Il s'agit de :

- Allium cepa L (Bulbes).
- Arachis hypogaeae L (Graines).
- Cassia occidentalis L (Graines).
- Ricinus communis L (Graines).

Nous avons travaillé uniquement avec les graines et les bulbes.

Les tableaux I et II donnent le degré d'agglutination des hématies humaines par les extraits bruts aqueux des différentes plantes à des dilutions différentes.

Tableau I : Agglutination des hématies humaines par les extraits bruts aqueux à la dilution de 200g/l (= 0,2g/ml)

PLANTES	HEMATIES NORMALES	HEMATIES PAPAÏNEES (37°, 15')
<u>Allium cepa</u>	O <sup>-</sup>	OP <sup>±</sup>
	A <sup>-</sup>	Ap <sup>±</sup>
	B <sup>-</sup>	Bp <sup>+</sup>
<u>Arachis hypogaeae</u>	O <sup>+</sup>	Op <sup>+</sup>
	A <sup>+</sup>	Ap <sup>+</sup>
	<b>B<sup>++</sup></b>	<b>Bp<sup>+++</sup></b>
<u>Cassia occidentalis</u>	O <sup>-</sup>	Op <sup>-</sup>
	A <sup>-</sup>	Ap <sup>-</sup>
	B <sup>-</sup>	Bp <sup>-</sup>
<u>Ricinus communis</u>	O <sup>+++</sup>	Op <sup>+++</sup>
	A <sup>+++</sup>	Ap <sup>+++</sup>
	B <sup>+++</sup>	Bp <sup>+++</sup>

Légende du tableau I.

- = O aucun agglutinat.

± = 1 fins agglutinats peu nombreux.

+ = 2 fins agglutinats avec parfois de gros amas.

++ et plus = 3 Nombreux gros agglutinats.

P = Papainée.

Commentaire :

Sur quatre extraits bruts testés, deux ont fortement agglutiné les hématies normales et Papainées (Arachide et ricin), un n'a légèrement agglutiné que les hématies Papainées (Allium) tandis que le dernier (Cassia) n'a agglutiné aucune des hématies.

Tableau II : Agglutination des hématies humaines par les extraits bruts aqueux positifs lyophilisés à la dilution de 1g/10ml.

<u>PLANTES</u>	<u>HEMATIES NORMALES</u>	<u>HEMATIES PAPAÏNEES (37°, 7')</u>
	O <sup>-</sup>	OP <sup>+++</sup>
<u>Allium cepa</u>	A <sup>-</sup>	Ap <sup>+++</sup>
	B <sup>-</sup>	Bp <sup>+++</sup>
	AB <sup>-</sup>	ABp <sup>+++</sup>
<u>Arachis hypogaeae</u>	O <sup>±</sup>	Op <sup>±</sup>
	A <sup>±</sup>	Ap <sup>±</sup>
	B <sup>±</sup>	Bp <sup>±</sup>
	AB <sup>±</sup>	ABp <sup>±</sup>
<u>Ricinus communis</u>	O <sup>+++</sup>	Op <sup>±</sup> Hémolyse.
	A <sup>+++</sup>	Ap <sup>±</sup> Hémolyse.
	B <sup>+++</sup>	Bp <sup>±</sup> Hémolyse.
	AB <sup>+++</sup>	ABp <sup>±</sup> Hémolyse.

Légende du tableau II.

- = O aucun agglutinat.

± = 1 fins agglutinats peu nombreux.

+ = 2 fins agglutinats avec parfois de gros amas.

++ et plus = 3 Nombreux gros agglutinats.

P = Papainée.

Commentaire :

Allium et Ricinus ont fortement agglutiné pour le premier les hématies Papainées, le second les hématies Normales et Papainées.

L'Arachis n'a pratiquement pas donné d'agglutination car le degré 1 est interprété comme s'il n'y a pas eu d'agglutination. On a noté par ailleurs une hémolyse chez les hématies papainées avec le Ricinus.

### 2.2.2 EXTRACTION PURIFICATIVE DES EXTRAITS BRUTS POSITIFS PAR DES SOLVANTS ORGANIQUES.

Dans le but d'obtenir des lectines pures, nous avons procédé aux extractions par solvants bien connus comme l'hexane et le butanol. Le tableau III montre l'agglutination des hématies humaines par les phases hexanes des extraits bruts positifs.

Tableau III : Agglutination des hématies par les phases hexanes des extraits bruts positifs à des concentrations différentes. Allium et Ricinus 0,1g/ml. Arachis 10<sup>-5</sup>g/ml.

<u>PLANTES</u>	<u>HEMATIES NORMALES</u>	<u>HEMATIES PAPAÏNÉES (37° ; 15')</u>
Allium cepa	O <sup>++</sup> A <sup>++</sup> (hémolyse +stroma) B <sup>++</sup> (hémolyse +stroma) AB <sup>++</sup> (hémolyse +stroma)	Op <sup>++</sup> Ap <sup>++</sup> (Hémolyse + stroma) Bp <sup>++</sup> ABp <sup>++</sup>
Arachis hypogaeae	O <sup>-</sup> A <sup>-</sup> B <sup>-</sup> AB <sup>-</sup>	Op <sup>±</sup> Ap <sup>-</sup> Bp <sup>++</sup> ABp <sup>++</sup>
Ricinus communis	O <sup>-</sup> A <sup>-</sup> B <sup>-</sup> AB <sup>-</sup>	Op <sup>-</sup> Ap <sup>-</sup> Hémolyse. Bp <sup>-</sup> ABp <sup>-</sup>

#### Légende du tableau III.

- = O aucun agglutinat.
- ± = 1 fins agglutinats peu nombreux.
- + = 2 fins agglutinats avec parfois de gros amas.
- ++ et plus = 3 Nombreux gros agglutinats.
- P = Papainée.

#### Commentaire :

La dilution des extraits hexaniques d'Allium et Ricinus est 0,1g/ml tandis que celle d'Arachis est à 10<sup>-5</sup>g/ml

Arachis a donné une agglutination positive avec les hématies de groupe B Papainées. Ce qui denote le debut d'une spécificité de la lectine de cette plante pour le groupe B.

Allium a agglutiné toutes les hématies avec beaucoup d'hémolyse plus stroma. Quant au Ricinus il n'a pas eu d'agglutination sensible mais beaucoup d'hémolyse.

### 2.2.3 EXTRACTION PURIFICATIVE DE LA PHASE HEXANE DE L'ARACHIS PAR CHROMATOGRAPHIE SUR COUCHE MINCE (C.C.M.).

Le tableau III ayant donné l'espoir d'une spécificité de la lectine de l'Arachis pour le groupe B après extraction par l'exane nous avons donc poursuivi la purification par la C.C.M.

La fraction active de la phase hexane de l'Arachis appelée II Ar a été testée sur les hématies à des concentrations différentes. Les tableaux, V, et VI nous donnent le degré d'agglutination des hématies par cette phase.

Tableau V : Agglutination des hématie par la phase II Ar. Dilution 50µl/1ml.

<u>FRACTION</u>	<u>HEMATIES NORMALES</u>	<u>HEMATIES PAPAÏNEES (37° ; 15')</u>
II Ar	O- Hémolyse A- " B- " AB- "	Op- Ap- Hémolyse Totale. Bp± ABp-

#### Légende du tableau V.

- = O aucun agglutinat.
- ± = 1 fins agglutinats peu nombreux.
- + = 2 fins agglutinats avec parfois de gros amas.
- ++ et plus = 3 Nombreux gros agglutinats.
- P = Papainée.

#### Commentaire :

Nous constatons une forte hemolyse avec une légère agglutination des globules rouges B .

Tableau VI : Agglutination des hématies B et Bp par la phase II Ar à différentes dilutions.

<u>DILUTIONS</u>	<u>610<sup>-5</sup>g/ml</u>	<u>70µl/1ml</u>	<u>80µl/1ml</u>	<u>90µl/1ml</u>	<u>100µl/1ml</u>	<u>110µl/1ml</u>
Hématies Normales	B±	B±	B±	B±	B±	B±
Hématies Papainées 37° 15')	Bp+ legère hémolyse	Bp++ legère hémolyse	Bp+++ legère hémolyse	Bp+++ legère hémolyse	Bp+++ legère hémolyse	Bp+++ legère hémolyse

#### Légende du tableau VI.

- = O aucun agglutinat.
- ± = 1 fins agglutinats peu nombreux.
- + = 2 fins agglutinats avec parfois de gros amas.
- ++ et plus = 3 Nombreux gros agglutinats.
- P = Papainée.

Commentaire :

Déjà à  $610^{-5}$ g/ml les hématies Bp sont agglutinées avec une légère hémolyse. Par contre c'est à  $1110^{-5}$ g/ml qu'on observe des amas d'agglutinations avec les hématies B.

2.2.4 PURIFICATION DE LA LECTINE DE L'HUILE D'ARACHIDE PAR CHROMATOGRAPHIE SUR COLONNE.

Toujours dans le but d'obtenir une lectine pure de l'Arachis hypogaea, nous avons procédé à une chromatographie sur colonne de l'huile d'arachide de la marque soleor, cette huile a la même allure chromatographique que notre extrait hexane huileux de l'arachide obtenue au Laboratoire.

Pour la papainisation des hématies, nous avons utilisé la papaine extraite à partir de la papaye verte au Laboratoire du DMT.

Les tableaux VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII nous donne les résultats de l'agglutination des hématies B et Bp par les différentes fractions de l'huile d'arachide à des concentrations différentes et ceux de leur agglutination par la phase aqueuse de Ricinus à 1 g/5 ml.

Tableau VII : Agglutination des hématies B et BPp par les fractions (1) Ar et (2) Ar de l'huile d'arachide à la concentration de 0,5g/1ml

<u>FRACTIONS</u>	<u>HEMATIES NORMALES</u>	<u>HEMATIES PAPAÏNEES (37° ; 7')</u>	<u>HEMATIES PAPAÏNEES (37°; 15')</u>
(1) Ar	B <sup>-</sup>	BPp <sup>-</sup>	BPp <sup>-</sup>
(2) Ar	B <sup>-</sup>	BPp <sup>-</sup>	BPp <sup>-</sup>

Tableau VIII : Agglutination des hématies B et BPp par la fraction (3) Ar à des dilutions différentes.

<u>DILUTIONS</u>	<u>60µl/1ml</u>	<u>70µl/1ml</u>	<u>80µl/1ml</u>	<u>90µl/1ml</u>	<u>100µl/1ml</u>
Hématies Normales	B <sup>-</sup>				
Hématies Papainées 37° ; 7')	BPp <sup>-</sup>				
Hématies Papainées 37° ; 15')	BPp <sup>-</sup>				

Tableau IX : Agglutination des hématies B et BPp par la fraction (4) Ar à des dilutions différentes.

<u>DILUTIONS</u>	<u>60µl/1ml</u>	<u>70µl/1ml</u>	<u>80µl/1ml</u>	<u>90µl/1ml</u>	<u>100µl/1ml</u>
Hématies Normales	B <sup>-</sup>				
Hématies Papainées 37° ; 7')	BPp <sup>-</sup>				
Hématies Papainées 37° ; 15')	BPp <sup>-</sup>				

Tableau X : Agglutination des hématies B et BPp par la fraction (5) Ar à des dilutions différentes.

<u>DILUTIONS</u>	<u>60µl/1ml</u>	<u>70µl/1ml</u>	<u>80µl/1ml</u>	<u>90µl/1ml</u>	<u>100µl/1ml</u>
Hématies Normales	B <sup>-</sup>				
Hématies Papainées 37° ; 7')	BPp <sup>-</sup>				
Hématies Papainées 37° ; 15')	BPp <sup>-</sup>				

Tableau XI : Agglutination des hématies B et BPp par la fraction (6) Ar à des dilutions différentes.

<u>DILUTIONS</u>	<u>60µl/1ml</u>	<u>70µl/1ml</u>	<u>80µl/1ml</u>	<u>90µl/1ml</u>	<u>100µl/1ml</u>
Hématies Normales	B <sup>-</sup>				
Hématies Papainées 37° ; 7')	BPp <sup>-</sup>				
Hématies Papainées 37° ; 15')	BPp <sup>-</sup>				

Tableau XII : Agglutination des hématies B et BPp par la fraction II Ar à des dilutions différentes

<u>DILUTIONS</u>	<u>60µl/1ml</u>	<u>70µl/1ml</u>	<u>80µl/1ml</u>	<u>90µl/1ml</u>	<u>100µl/1ml</u>
Hématies Normales	B <sup>-</sup>				
Hématies Papainées 37° ; 7')	BPp <sup>-</sup>				
Hématies Papainées 37° ; 15')	BPp <sup>-</sup>				

Tableau XIII : Agglutination des hématies B et Bp par la phase aqueuse de Ricinus. Dilution 2g/10ml.

<u>DILUTIONS</u>	<u>2g/10ml.</u>
Hématies Normales	B <sup>+</sup> (hémolyse)
Hématies Papainées 37° ; 7')	BPp <sup>+</sup> (hémolyse)
Hématies Papainées 37° ; 15')	BPp <sup>+</sup> (hémolyse)

Légende des tableaux VII, VIII, IX, X, XI XII et XIII. :

- (1) Ar = fraction 1 de l'huile d'arachide.
- (2) Ar = fraction 2 de l'huile d'arachide.
- (3) Ar = fraction 3 de l'huile d'arachide.
- (4) Ar = fraction 4 de l'huile d'arachide.
- (5) Ar = fraction 5 de l'huile d'arachide.
- (6) Ar = fraction 6 de l'huile d'arachide.
- = pas d'agglutination = 0
- + = 2 = 1 à 2 amas d'agglutinant par champ.
- Pp = Papaïne préparée.

Commentaire des tableaux VII, VIII, IX, X, XI, XII, et XIII :

Les hématies traitées par la Papaïne préparée au laboratoire du D.M.T. ont donné une réaction d'agglutination négative avec toutes les fractions de l'huile d'arachide. Pourtant les hématies traitées par la Papaïne industrielle ont donné au moins une réaction d'agglutination positive avec la fraction II Ar de l'huile d'arachide.

Cependant les hématies traitées avec la Papaïne préparée ont donnée une réaction d'agglutination positive au microscope avec la phase aqueuse de Ricinus communis qui a agglutiné les hématies traitées à la Papaïne industrielle à l'oeil nu. (Cf tableau I et XIII).

La lectine à force d'être manipulée à travers les différentes fractions aurait pu se détériorer.

Il serait trop précoce de dire que notre Papaïne préparée est active ou inactive.

**TROISIEME PARTIE  
DISCUSSION ET CONCLUSION**

## DISCUSSION ET CONCLUSION

De Janvier 1995 à octobre 1995, à l'Hopital Gabriel TOURE de Bamako et au Laboratoire du département de la Medecine Traditionnelle, nous avons effectué des extractions de lectines dans le but d'obtenir des réactifs d'agglutination de globules rouges. Notre pays ayant des ressources limitées, il nous a paru utile de chercher au niveau de notre flore locale des possibilités d'obtenir de tels réactifs. En effet de nombreux auteurs ont déjà montré que les lectines pouvaient discriminer des groupes sanguins [109, 25, 20, 33, 65] et que la structure reconnue sur la membrane des globules est actuellement identifiée pour plusieurs lectines [21].

Dans les laboratoires d'immuno-hématologie les difficultés de groupage sont souvent solutionnées grâce à l'utilisation de lectine [P.Rouger et Coll.].

Dans un premier temps nos moyens ne nous ont permis de tester que quatre plantes quant à l'existence de lectines hémagglutinantes au niveau de leurs graines ou de leurs bulbes.

### 3.1 MISE EN EVIDENCE DE LA PRESENCE D'UNE LECTINE HEMAGGLUTINANTE.

Nous avons utilisé des hématies des différents phénotypes érythrocytaire incubés avec les extraits bruts des plantes selon le schéma que nous avons décrit.

Le tableau n° I (Agglutination des hématies humaines par les extraits bruts aqueux à la dilution de 2g/10ml) nous montre que les plantes étudiées contiennent effectivement des substances à activité agglutinante sur les hématies humaines.

Nos résultats sont donc en accord avec ceux des premiers auteurs ayant travaillé sur les plantes [120, 109, 21].

Nous n'avons pas testé nos extraits sur des hématies animales autre que humaines pour plusieurs raisons : le manque de disponibilité de telles hématies du fait de l'éloignement des abattoirs frigorifiques, et d'autre part du fait de l'objectif qui est d'obtenir des réactifs utilisables en biologie clinique.

#### **3.1.1 Comparaison des résultats entre lectines de différentes plantes**

Les extraits bruts aqueux de *Arachis* et *Ricinus* sont plus agglutinants que ceux de *Allium*.

L'extrait brut aqueux de *Cassia* n'est pas du tout agglutinant. (Tableau n° I).

#### **3.1.2 Comparaison entre les effets des extraits bruts sur les hématies traitées par la Papaine.**

Seule la lectine de *Ricinus* a le même effet sur les hématies non traitées et les hématies traitées par la Papaine. Les autres lectines ont des effets différents selon que l'hématie soit traitée par la Papaine ou non mais également selon que l'hématie soit de tel ou tel phénotype. Ce qui est très nettement appréciable est le résultat de la phase aqueuse de *Arachis hypogaeae* sur les hématies de groupe B papainées. Voir histogramme n° II.

Ces résultats sont en accords avec ceux de BIRD [21].

### 3.1.3 Degré d'Agglutination

Nous disons qu'il y a agglutination véritable si l'agglutination atteint le degré 2. Le degré 1 n'est pas utilisable. On devrait recourir à un tel réactif comme moyen de dépistage d'un phénotype érythrocytaire.

### 3.2 PURIFICATION DES EXTRAITS BRUTS.

Nous avons utilisé la méthode de solubilisation des lectines par des solvants organiques tels que l'hexane et le butanol ; puis passage sur colonne de chromatographie en verre et par la chromatographie sur couche mince (C.C.M.).

Nos résultats montrent des différences entre l'extrait brut et l'extrait purifié par l'hexane sur l'agglutination des hématies.

L'histogramme n°V montre un résultat très discriminatif de l'extrait de Arachis hypogaea sur les hématies B Papainées.

Alors qu'avec Allium cepa on assiste à une polyagglutinabilité (toutes les hématies quelque soit leur phénotype sont agglutinées). Voir histogramme n° IV.

L'extrait de Ricinus communis qui avait un effet de polyagglutinabilité sur les hématies traitées et non traitées par la Papaine lorsqu'il était utilisé à l'état d'extrait brut aqueux, semble avoir perdu tout effet agglutinant par la purification à l'hexane. Voir l'histogramme n° VI.

L'inter-action hexane-lectine de Ricinus est mal documentée dans la littérature à laquelle nous avons eu accès. Nous pensons que cette inter action détruit ou altère la lectine ou encore que l'hexane se fixerait sur le site d'inter-action lectin-recepteur membranaire du globule rouge ou tout simplement l'extraction à l'eau de la lectine a été effective ce qui fait qu'il ne restait plus de lectine dans le culot. Aussi nous pensons que la polyagglutinabilité est due au fait que la lectine reconnaît le même sucre sur la membrane globulaire des différents groupes sanguins. Ce sucre est probablement le fucose.

L'extrait hexane d'Arachis hypogaea qui nous a donné un profil très discriminatif des hématies B a été débarrassé de l'hexane et a toujours cet effet spécifiquement agglutinant sur les hématies B. C'est dans cet extrait hexane huileux qu'il y a probablement la lectine. La spécificité du groupe sanguin B est le galactose.

C'est alors que nous avons testés différentes concentrations pour savoir la plus faible concentration pouvant être utilisée dans un tests de phénotypage. 710<sup>-5</sup>g/ml d'extrait purifié à l'hexane on obtient un effet agglutinant sur les hématies B (tableau VI).

Le résultat négatif obtenu avec l'huile d'arachide du commerce (marque soléor) et la papaine extraite au Laboratoire du DMT ne nous a pas permis de nous prononcer ni sur la qualité de l'huile du commerce ni sur la qualité de notre papaine extraite même si un résultat positif a été obtenu dans les mêmes conditions avec la phase aqueuse du Ricinus. Voir les tableaux n° VII, XII et XIII.

Nous pensons qu'il serait plus intéressant de refaire cette expérience de façon parallèle, c'est à dire avec la papaine extraite. Car un résultat positif obtenu à partir de l'huile du commerce et la papaine extraite fera surement gagner matériellement et financièrement.

### 3.3 CONCLUSIONS.

- Nous avons pu extraire des substances à effet agglutinant sur les hématies humaines que nous appellerons lectines.

- La lectine de Arachis hypogaeae est spécifique des hématies de groupe B.

- Les lectines de Ricinus communis et Allium cepa ont eu selon la situation des effets de polyagglutination (les hématies de tous les groupes sont agglutinées).

- La purification a amélioré l'effet discriminatif de la lectine extraite de Arachis hypogaeae.

- L'hexane est le solvant qui entraîne le plus de lectine pour Arachis hypogaeae quand on le compare à l'eau.

- L'huile d'arachide du marché de la marque Soleor a la même allure chromatographique que l'huile d'arachide extraite au laboratoire et contenant notre lectine.

**QUATRIEME PARTIE  
BIBLIOGRAPHIE**

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 ADRIAN (J.), Jacquot (R.).— Valeur alimentaire de l'arachide et de ses dérivés.— 1vol., 274P ; 549 réf., Maisonneuve et Larose, Paris,1968.
- 2 AGNOLI (R.), Lio (G.).—Arch.int. Phamacod. thérap ; 1927, 33, PP 251-266 dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne(L.), Bebraux (G.).- Ressources Médecinales de la Flore Française.— Ed.Vigo Frères, TomeI, Paris VI, 1961.
- 3 ANONYME.- *Cassia occidentalis*L.- Caisalpiniaceae, enda-Santé ; Dakar plante N°7, Mai 1993.
- 4 ANONYME.— Méthodes générales d'analyses.—Pharmacopée Africaine, première éditio, volume 2, Lagos NIGERI1988. PP : 105-110.
- 5 ANONYME.— Pharmacopée Africaine .- Première édition, volume 1, Lagos NIGERI1985. PP. 45\_46.
- 6 ANONYME.— Pharmacopée Française.— VIII<sup>e</sup> éd., 1<sup>ere</sup> partie, (1965).
- 7 ANONYME.— *Ricinus communis*L..— Euphorbiaceae. Enda-Santé ; Dakar : Plante N°26, Mai 1993.
- 8 ASSMANN (F).— Beitrage Zur kenntnis Pflanzlicher Agglutinine.— Arch. Ves.physiol . , 137, 489, 1911.
- 9 BALLS (A.K.), HALE (W.S.).— J. ADD. OFFIC. AFRIC. CHEMISTS, 1933, 16, PP. 445-453. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebrauw (G.).— Ressources Medicinales de la Flore Française.— Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 10 BASSENES (S.).— Contr. à l'ét. de la pharm. Tad. Diola. Enq. ethm pharm. chez les Diola Brin Bandial.-th. pharm. Dakar, 1991, n° 65. Dans ANONNYME.— *Cassia occidentalis* L.- Caesalpiniaceae. Enda-Santé ; Dakar : Plante n° 7.
- 11 BEAUQUESNE(Mlle L.).—Les substances polyuroniques (gommes mucilages, pectines pseudocelluloses)/- Ann.pharm.fr ; 1946, 4, PP. 271-301. Dans KERHARO (J.).— La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Medicinales et Toxiques.— Ed. Vigot frères 1974 (PARIS).
- 12 BELLUCCI (I.), Dégori (R.).— Atti regia Acad. Fisiocritici Siena, Sez, agrar ; 1948, 11, PP. 49-58 (D'après chel. Abstr., 1949, 3537.). Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebrauw (G.).— Ressources Medicinales de la Flore Française.- Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.

- 13 BELOZERSKY (A.N.).— C.R. (Doklady) Acad. Sc ; VRSS, 193, 25, PP. 751-752 (D'après Jahresber pharm. 1940, 75, 31). Dans GARNIER (G.).— Bezanger-Beauquesne (L.), Bebreauw (G.).— Ressources Medicinales de la Flore Française.- Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 14 BERHAUT (J.).— Flore illustrée du Sénégal.— DAKAR : 1976. Tome V.
- 15 BERTHELOT, André (G.).— C.R. Acad. SCJ 1891, 112, PP. 122-125. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).—Ressources Médecinales de la Flore Française.— Ed.vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 16 BERTRAND (G.), Benzou (B.).-Bull. Soc.Sc. Hyg. alim ; 1928, 16, 457-463. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebreaux (G.).— Ressources Medicinales de la Flore Française.- Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 17 BERTRAND (G.), Lévy (G.).—Bull. Soc. chim ; 1931, 19, 359-368. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebreaux (G.).— Ressources Medicinales de la Flore Française.- Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 18 BIRD (G.W.G.).—Agar gel studies of blood group specific substances and precipitins of plant origin. II. the precipitins of Ricinus communis.— Vos sang ; 4, 313, 1959.
- 19 BIRD (G.W.G.).— Plant and other agglutinins in the study of some human erythrocyte anomalies.— Ann. N.Y. Acad. Sci ; 234, 129, 1974.
- 20 BIRD (G.W.G.).— Plant and other agglutinins in the study of human red corpuscles in extracts of Dolichos biflorus.-Curr. Sci ; 20, 298, 1951.
- 21 BIRD (G.W.G.).— And-T in peanuts.- Vox sang, 9, 748, 1964.
- 22 BOOTH (A.N), Bickoff (E.M), Kohler (G.O).— Science, 1960, 131, P. 1807 (in op. cit. [1]). Dans KERHARO (J.).— La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Medinales et Toxiques.—Ed. Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 23 BOUDREAUX (H.B) , Boudreaux (R.M.), Brandon (M) Frampton (V.L.), Le (L.S.) .— Bioassay of a hemostatic factor from Peanuts.— Arch. Biochem. and Biophys ; 1960, 89, PP. 276-280. Dans KERHARO (J.).— La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Medinales et Toxiques.—Ed. Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 24 BOUDREAUX (H.B), Frampton (V.L.).—A peanut factor for haemostatis inhaemophilia.— Nature, GB ;1960, 185, PP. 469-470. Dans KERHARO (J.).— La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Medinales et Toxiques.—Ed. Vigot Frères, 1974 (PARIS).

- 25 BOYS (W.F.) ; Reguera (R.M.).— Hemegglutinating substances for human cells in various plants.— J. Immunol ; 62, 333, 1949.
- 26 BOYD (W.C.), Shapleigh (E.).— Blood group antigens and lectins.— J. Immunol ; 37, 226, 1954.
- 27 BUSSON (F.).— Plantes alimentaires de l'ouest Africain.— 1vol., 568P ; Imprimerie Leconte, Marseille, 1965. Dans KERHARO (J.).— La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Médicinales et Tropiques.— Ed. Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 28 BUSTON (J.), Grundy (M.), Wilson (D.C.), Jamison (D.G.).— Brit.J. nutr ; 1954, 8,P.170 (in op. cit.[1]). Dans KERHARO (J.).— La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Médicinales et Toxiques.— Ed. Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 29 BURKS (A.W.), Cockrelle (G.), Connaughton (C.) Guin (J.), Allen (W.), Helm (R.M.).— Identification of peanut agglutinin and soybean trypsin inhibitor as minor legume allergens.— Inter.Arch. of Allergy and Immunology. 105 (2) : 143-9, 1994 Oct ; University of arkansas for Medical Sciences, Little Rock.
- 30 BUTLER (W.L.), Baker (J.E.).— A haemoprotein from the lipid of peanuts.— Nature, GB, 1965, 205, PP. 1319-1321. Dans KERHARO (J.).— La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Médicales et Toxiques.—Ed. Vigot Frères, 1974 (Paris).
- 31 BRUSTER (H.).— Klin Wochenshr ;1961, 39, P. 1145 et Z. Kinderheilk ; 1962, 86, P. 462 (in op. cit. [1]). Dans KERHARO (J.).— La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Médicinales et Toxiques.— Ed. Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 32 CARLES.- J. Mes.Bordeaux.— (d'après l'union pharm ; 1912, 53, 517). Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médécinale de la flore Française.— Ed.Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 33 CAZAL (P.), Lalaurie (M.).—Recherches sur quelques phytoagglutinines spécifiques des groupes ABO. Acta Heamatol ; 8, 73, 1952.
- 34 CEPELAK (V.), Horacova (Z.).— Protease inhibitor from groundnut skins.— Nature, G.B, 1963, 198, P. 295. Dans KERHARO (J.).— La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : Plantes Médicinales et Toxiques.— Ed. Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 35 CHALLENGER (E.), Greenwood (D.).- Biochem. J. ; 1949, 44, PP. 87-91. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).- Ressources Médécinale de la flore Française.- Ed.Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.

- 36 CHARTCHENKO, Friedmann.— Vraccbnoe Delo.- 1946, 2 47 (cité par Vincent (D.) [60]). Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).- Ressources Médicinales de la flore Française.- Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 37 CHEVASTELON (R.) .— Contribution à l'étude des hydrates de carbone : Etude chimique e physiologique de ceux contenus dans l'ail, l'échalote et l'oignon.- Bordeaux, 19894 (thèse Doct. ès Sc. phys. PARIS, 1894. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la flore Française.—Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 38 COOPER (W.C.), Perone (V.V.), Scheel (I.D.), Keenan (R.G.).— Occupations hazards from castro bean pomace tests for toxinity.- Amer. Industr. Hyg. Assoc. J., 1964, 25, n°5, PP. 431-438.. Dans KERHZRO (J.).— La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : Plantes Médicinales et Tociques.— Ed. Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 39 COLIP (J.B.).— J. biol. chem ; 1923, 56, PP. 512-531 ; 57 ; 65-78 ; 1923-24, 58, PP. 163-208. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la flore Française.- Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 40 DALCHE.—J. Diét. Bactériathérap. 1912 (D'après Leclerc).
- 41 DECHARY (J.M.).—Phytohemagglutinins ; a survey of recent progress. Vox sang ; 15, 401, 1968.
- 42 EYSTER (H.C.).— Science, 1949, 109, PP. 382-383. Dans GARNIER (G.), Bezanger- Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore française.— Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 43 FABRIANI (G.), Spadoni (M.A.).—Quaderni nutriz ; 1947, 10, PP. 36-45 (D'après Chem. Abstr ; 1949, 5511). Dans GARNIER (G.) Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.—Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 44 FELLEBERG (TH.V.).— Mitt. Lebensm. Unters. Hyg ; veroffenth. v.— Schweizer. Gesundheitsamt.— 1916, 7, PP. 42-61 (anal. in : Zeits. Unters. Nahrungs Genussm ; 1916, 32, PP. 330-332. Dans GARNIER (G.) Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.—Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 45 FORTIN (D.), Lo (M.), Maynard (G.).— Plantes med. du sahel.— CECI, Enda-Santé, 1990. Dans ANONYME .- *Cassia occidentalis* L.- Caesalpinaceae, Enda-Santé, Dakar : Plante n° 7.
- 46 FRENCH (R.B.), Abbott (O.D.).—Florida agric. Exper.St., Techn. Bull ; 1948, 444. (D'après Chem. Abst ; 1949, 3535). Dans GARNIER (G.) Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.— Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.

- 47 FROEHNER (E.).— Lehrbuch der toxiologie fur tieaertze stuggard.—  
Perdinand Enke, 1919 (in watt, op cit. [123], P. 433). Dans KERHARO  
(J.)- La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle plantes Médicinales et  
Toxiques.— Ed Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 48 GARNIER (G.), Bezanger- BEAUQUESNE (L.), Bebraux (G.).—Ressources  
Médicinales de la Flore Française.- Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI,  
1961.
- 49 GOLD (E.R.) and Balding (P.).— Receptor-specific proteins : plant and  
Animal Lectins, Excerpta Medica, Amsterdam, 1975.—
- 50 GUERITHAVT (B.).— C.R. Acad. Sc., 1920, 171, PP. 196-198.  
Dans GARNIER (G.) Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).—  
Ressources Médicinales de la Flore Française.- Ed. Vigot Frères, Tome I,  
PARIS VI, 1961.
- 51 GREER (M.A.), Astwool (E.R.).— Endocrinology.— 1948, 43, P. 105  
(in op. cit. [1]). Dans KERHARO (J.)- La pharmacopée Sénégalaise  
Traditionnelle : plantes Médicinales et Toxiques.— Ed. Vigot Frères,  
1974 PARIS.
- 52 HAARDT (A.M.).— Inaug. Dissert. Heidelberg, 1946 [D'après Gessner  
(O.).— Fiat Rev. German Sc ; 1939-1946. Pharmacol. Toxicology. Part. III,  
1949, PP. 99-143 (P.132)]. Dans GARNIER (G.) Bezanger-Beauquesne (L.),  
Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.—  
Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 53 HAENSEL (H.).—Pharm. H, Zth ; 1903, 48, 315. Dans GARNIER (G.)  
Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).- Ressources Médicinales  
de la Flore Française.- Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.—
- 54 HAHN (F.V.V.).— Zeits. Unters. Lebenson ; 1931, 61, PP. 545-610.  
Dans GARNIER (G.) Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).—  
Ressources Médicinales de la Flore Française.— Ed. Vigot Frères, Tome I,  
PARIS VI, 1961.
- 55 JANOT (M.M.), Laurin (J.).— C.R. Acad. Sc ; 1930, 191, PP. 1098-1100.  
Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).—  
Ressources Médicinales de la Flore Française.—Ed. Vigot Frères, Tome I,  
PARIS VI, 1961.
- 56 JENKISS (F.P.).— Allergenic and Toxic components of castor bean neal :  
review of the litterature and studies of the inactivation of these  
components.— J. Sc. Food. agric ; 1963, 14, n° 11, PP. 773-780.  
Dans KERHARO (J.).— La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle :  
plantes Médicinales et Toxiques.—Ed Vigot Frères, 1974 (PARIS).

- 57 JOHNS (C.O.), Jones (D.B.).— The Proteins of the Peanut, *Arachis hypogaea*.—*J. Biol. Chem* ; 1916-1917, 28, PP. 77-87 et 1917, 30, PP. 33-38. Dans KERHARO (J.).— *La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Médicinales et Toxiques*.—Ed Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 58 JOHNSON (N/M.°.— Haman Blood group specific agglutinins of the butter clam *Saxidomus giganteus*.- *Science*, 146, 548, 1964.
- 59 KAPANADZE (P.I.).— *Gig. Sanit* ; 1948 ; 13, n° 11, 35-38 (D'après chem. Abstr ; 1949, 9289)- Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— *Ressources Médicinales de la Flore Française*.— Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 60 KERHARO (J.).— *La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Médicinales et Toxiques*.-Ed Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 61 KOOPER (W.D.).— *Zeits. Unters. Nahrungs- Genussm* ; 1910, 19, 569-571. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— *Ressources Médicinales de la Flore Française*.—Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 62 KÖNIG (J.).— *Chemie der menochlischen Nahrungs Genussmittel*. IV<sup>te</sup> Aufl., Bd. 1, Berlin. 1903 (P.780). Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— *Ressources Médicinales de la Flore Française*.-Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 63 KÖTSHEN (K.).— *Pharm. Ind.*, 1943, 10, 91-95.
- 64 KUMAR (M.A.) ET Coll.— *The lancet*, 1962, P. 1053 (in op. cit. [A.]). Dans KERHARO (J.).— *La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Médicinales et Toxiques*.-Ed Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 65 KRUPE (M.).— Hmamagglutinine mit spezifischen A affinen in samen von papilionaceen.- *Biol. Zentralbl* ; 72, 424, 1953.
- 66 KWAAN (H.C.), KOK (P.), ASTRUP (T.).- Impairment of growth and pancreatic hypertrophy in Rats fed trypsin inhibitor from raw peanuts.— *Ewperientia*, 1868, 24 , PP. 1125-1126. Dans KERHARO (J.).— *La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Médicinales et Toxiques*.-Ed Vigot Frères, 1974 (PARIS).

- 67 LALAND (P.), Havrevold (O.W.).—Hoppe-Seyler's Zeits. physiol.chem ; 1933, 221, PP. 180-186. (Cet article a pour titre : Zur Kenntniss des per os Wirksamen (*Allium Sativum*). Nous croyons qu'il s'agit de l'oignon et qu'il faut lire *Allium cepa* et non *Allium Sativum* lequel se nomme en allemand Knoblouch et non Zwiebel) Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.-Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 68 LANGLOIS (J.).—Présence de Tocophérol dans l'huile de ricin : Titre de l'huile en cette vitamine.- C.R.AC. Sc. 1941, 213, PP. 845-848. Dans KERHARO (J.).— La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Médicinales et Toxiques.—Ed Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 69 LAVERGNE (R.). Vera (R.).— Etude ethn. des plantes utilisées en pharma.—Réunion AccT, PARIS, 1989n PP. 48-49.
- 70 LAVRIN (J.).— C.R. Acad. Sc. 1931, 192, PP. 1289-1291. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.-Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 71 LECLERC (H.), Decaux (F.).— Rev. phytothérap ; 1940, 4, PP. 13-23. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.-Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 72 LECLERC (Henri).— Les légumes de France, leur histoire, leurs usages alimentaires, leurs vertus thérapeutiques.- 3<sup>e</sup> éd. PARIS. A. Legrand et J. Bertrand, [1941]. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.).— Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française. Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 73 LIO (G.), Agnoli (R.).— Arch. Int. pharmacod. Phéráp., 1927, 33, PP. 400-408. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.— Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 74 LINK (K.P.), Kickson (A.D.), Walker (J.C.).— J. biol. chem ; 1929, 84, PP. 719-725. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.— Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 75 LIS (H.) Sharôn (N.).— the biochemistry of plant lectins (phyto-hemagglutinins).- Annu. Rev biochem ; 43, 541, 1973.

- 76 LITZKA (G.).—Nauny-Schmied. Arch. exp. Pathol. pharmakol ; 1936, 183, PP. 436-458. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.— Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 77 LINK (K.P.), Walker (J.C.).— J. biol. chem ; 1933, 100, PP. 379-383. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.—Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 78 LOZANO (E.).— Inaug. Dissert. Heidelberg, 1946 [D'après Gessner(O.).— Fiat Rev. German Sc ; 1939-1946. Pharmacol. and Toxicology. Part. III, 1948, PP. 99-143 (P. 132)]. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.— Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 79 LYMAN (C.M.), Kuiken (K.A.).— Texas agric. Exper. St ; Bull ; 1949, 708, PP. 5-30 (D'après chem. Abstr ; 1949; 3534). Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.—Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 80 MAC IVOR (R.W.E.).— Chem. News, 1888, 57, PP. 95-96. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.—Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 81 MAKELA (O.).— Studies in hemagglutinins of Leguminosae seed.- Ann. Med. Exp. Biol. Fenn. Suppl ; 35, 11, 1957.
- 82 MARGAN (W.T.J.), Watkins (W.M.).— the inhibition of the haemagglutinins in plant seeds by human blood group substances and simple sugars.— Br. J. Exp. Pathol ; 34, 94, 1953.
- 83 MATHUR (K.S.), Scharma (R.D.).— A. comparative study of hypocholesterolemic activity of lipid extract of Bengal grn from with safflower oil, mustard oil and groundnut oil in albino rats.- Indian J. Med. Res ; 1968, 56, PP. 1251-1255. Dans KERHARO (J.).— La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Médicinales et Toxiques.— Ed Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 84 MATSUMOTO (I.), Owawa (T.).— On the specificity of Various heterologus anti-H hemagglutinins.— Vox sang ; 21, 548,557.
- 85 MATZKO (S.N.).—Zeits. Unters. Lebensm., 1935, 70, PP. 279-280. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.—Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.

- 86 MEYERHOFER (A.), Schneider (C.), Wasitzky (A.).— *Biochem. Zeits* ; 1932, 251, PP. 70-86. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.). *Ressources Médicinales de la Flore Française*.—Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 87 MOUSGAL (N.R.), Srinivasan (V.), Sarma (P.S.).— Studies on goitrogenic agents in food. Goitrogenic action of arachidoside.— *J. of Nutrit.*, 1957, 61, PP. 97-101. Dans KERHARO (J.).— *La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Médicinales et Toxiques*.— Ed Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 88 MOUDGAL (N.R.), Raghupathy (E.), Sarma (R.S.) Studies on goitrogenic agents in food. Goitrogenic action of some glycosides isolated from edible nuts.— *J. of Nutrit.*, 1958; 66; PP. 291-303. Dans KERHARO (J.).— *La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Médicinales et Toxiques*.—Ed Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 89 MORIONDI (C.).— *C.R. Soc, Biol* 1931, 106, PP. 351-352. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— *Ressources Médicinales de la Flore Française*.—Éd. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 90 DE MOULLEC. Laboratoire d'hématologie de la faculté de pharmacie de PARIS et Centre National de Transfusion Sanguine. 6, rue Alexandre Cabanel, PARIS 15<sup>e</sup>.
- 91 NAPIER (P.W), Everhart (D.L) and Grundbacher (F.J).— Characterization of a human saliva antigen precipitated by a lectine from lotus tetragonolobus.— *Vox sang*, 27, 447, 1974.
- 92 NOUGUCHI (H.).— On the multiplicity of the serum haemagglutinins of cold blooded animals.—*Zentrall. Baktériol, Parasitenkd. Hyg. Abt. 1, orig* ; 34, 286, 1903.
- 93 NORRIS (F.W.).— *Biochem. J.*; 1929, 23, PP. 195-198. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— *Ressources Médicinales de la Flore Française*.—Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 94 NORRIS (F.W.); Schryser (S.B.).— *Biochem. J.*, 1925, 19, PP. 676-693. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.). - *Ressources Médicinales de la Flore Française*.-Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 95 NOWELL (P.C.).— *Phytohemagglutinins : An initiator of mitosis in cultures of normal human leucocytes*.—*Cancer Res* ; 20, 462, 1960.
- 96 OIKAWA (T.), Yanagimachi (R.), Nicolson (G.L.).— Wheat germ agglutinin blocks mammalian fertilization.- *Nature* 241, 356, 1973.

- 97 PAULOSE (M.M.), Venkob Rao (S.), Achaya (K.T.).— Nature of the sterol in castor oil.— *Indian J. Chem* ; 1964, 2, N°9, PP. 381-382. Dans KERHARO (J.).— *La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Médicinales et Toxiques.*-Ed Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 98 PAPDOE (G.I.), Bird (G.W.G.), Uhlenbruck (G.).— on the specificity of lectins with a boad agglutination spectrum. I; the nature of specific receptors for *Ricinus communis* and *Solanum tuberosum* lectins.- *Z. Immunforsch* ; 137, 442, 1959.
- 99 PEMBERTON (R.).— Anti-A and anti-B of gastropod arigin.— *Ann. N.Y. Acad. Sci* ; 234, 95; 1974.
- 100 PENSO (Giuseppe).—*Index plantarum Medicinalium Totius Mundi Zorumque Synonymorum.*— O.E.M.F.— Milano.
- 101 PERKIN (A.G.), Hummel (J.J.).— *J. chem Soc ; Biol* 1896, 69, PP. 1295-1298. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— *Ressources Médicinales de la Flore Française.*— Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 102 PERROT (Em.).— *Matières premières usuelles du Règne Végétal ; Thérapeutique-Hygiène-industrie.*— Ed. Masson et CIE ; Tome II.
- 103 PETERSON (W.H.) ; Elvehjem (C.A.).— *J. biol. chem* ; 1928, 78, PP. 215-223. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— *Ressources Médicinales de la Flore Française.*— Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 104 PETOSINI (G.).— *Quadernnutriz* ; 1947, 10 36-45 (D'après chem. Abstr ; 1949, 5511). Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— *Ressources Médicinales de la Flore Française.* Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 105 POUSSET (J.L.).— *Plantes méd. afr. Utilisation pratique .*— ACCT, PARIS, 1989, PP. 48-49. Dans ANONYME.- *Cassia occidentalis L. Caesalpiniaceae.*— *Enda-Santé ; Dakar : plante N°7.*
- 106 POSTER,AL (S.).— *C.R. Acad. Sc*, 1903, 137, PP. 202-204. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— *Ressources Médicinales de la Flore Française.*-Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 107 POTT.— D'après Wolef (E.), *Aschenanalysen-- ; II Theil*, Berlin, 1880 (P.52). Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— *Ressources Médicinales de la Flore Française.*-Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.

- 108 REMINGTON (H.E.), Shiver (H.E.).— J. Ass. offic. agric. chemists, 1930, 13, PP. 129-132.. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.— Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 109 RENKONEN (K.O.).— Studies on hemagglutinins present in seeds of some representatives of the family of Leguminosae.- Ann. Med. Exp. Biol. Fenn ; 26, 66, 1948.
- 110 ROBINEAV (L.), Weniger (B.).— Elements pour une pharm. Carcaïbe, Seminaire. Dans ANONYME.— Rininus communis L. Euphorbiaceae. Enda- Santé, Dakar : plante N° 26.
- 111 RUBAT du MMérac (Marie-Louise).— Recherches sur le métabolisme glucidique du genre Allium et en particulier d'Allium ursinum L.— - PARIS (1952), Thebe Doct.ès Sc. nat ; PARIS, 9289. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.—Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 112 RYDER (S.D.), Smith (J.A.), Rhodes (J.M.).— Peanut lectin : mitogen for normal colonic epithelium and human HT 29 colorectal Cancer Institute.- 84 (18) : 1410-6, 1992 sept 16 ; university of Liverpool, ENGLAND.
- 113 SCHEPILEWSKA (N.).— Zeits. Unters. Lebensm., 1934, 68, PP. 389-391. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.— Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 114 SCHLOSSER (A.).— Arch. der pharm., 1874, 204, 278. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Médicinales de la Flore Française.—Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 115 SEMMLER (F.W.).— Arch. der Pharm; 1892, 230, 443-448. Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— - Ressources Médicinales de la Flore Française.-Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 116 SHARON (M.), Lis (H.).— Lectins : cell-agglutinating and sugar specific proteins.- Science, 177, 949, 1972.
- 117 SUGISTITA (S.) ; Cited in Jonson (B.).— Blutgruppen Studien mit Japanischen und swedischen AaleserenK.— Acta Pathol. Microbiol. Scand., 54,546,1944.
- 118 SPRIMGER (G.F.), Tegt meyer (H.), Huprikar (S.V.).— Anti-M reagents in elucidation of the genetical basis of human blood group MM specificities. Vox sang, 22,324,1972.

- 119 SRINIVASAN (V.), Moudgal (N.R.), Sarma (P.S.).— Studies on goitrogenic agents in food. Goitrogenic aciton of groundnut.— J. of Nutrit ; 1957, 61, PP. 87-95. Dans KERHARO (J.).— La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Médicinales et Toxiques.-Ed Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 120 STILL MARK (H.).— Uber Ricin, ein giftiges ferment aus dem Samen von Ricinus communis L. und einegen anderen Eupharbiaceen, inaugural dissertation, Dorpat, 1888.
- 121 TOURY (T.), Giorgi (R.), Faveir (J.C.), Savina (J.F.).- Aluirents de l'Ouest Africain, tables de composition.— Ann. Nutrit. Aluirement ; 1967, 21, n° 2, PP. 73-127. Dans KERHARO (J.).— La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle : plantes Médicinales et Toxiques.— Ed Vigot Frères, 1974 (PARIS).
- 122 TOROPTSEV (I.V.) ; Filatova (A.G.).— Khirurgiya, 1943, n°s 5-6, 15-22 ; Am. Rev. Societ. Med ; 1944,1 ; 244-350 (D'après : chem. Abstr., 1944, 38, 5964). Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Medécinales de la Flore Française.-Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 123 WILL BRAND (T.).— Miinchen. med. Wochens ; 1920, 1174 (D'après Bull. Sc. pharmacol., 1922, 29 293).Dans GARNIER (G.), Bezanger-Beauquesne (L.), Bebraux (G.).— Ressources Medécinales de la Flore Française.—Ed. Vigot Frères, Tome I, PARIS VI, 1961.
- 124 WOLFROMM. (R), Guibert, Rivolier (J), Tournier (J.).— Epidemie d'allergie au Ricin de Dieppe (1963-1965).—Presse Med. fr ; 1967, 75, n°43 , PP.2157-2160.  
Dans KERHARO (J.).— La pharmacopée S énégalaise Traditionnelle : plantes Médicales et Toxiques.— Ed. Vigot Frères, 1974 (Paris).

**CINQUIEME PARTIE**  
**ANNEXES**

## 5.1 CARICA PAPAYA L

FAMILLE : CARICACEES OU PAPAYACEES.

Synonymes : - Carica hermaphrodia (Blanco)  
- carica mamaya (vellez)

Noms vulgaires:

- Français : Papayer.
- Anglais : Pawpaw.
- Arabe : Babaya, Anbah hisidi, Babog fruta bomba.
- Bambara : Papayi (Mandjé).
- Housa : Gwondou.
- Peuhl : Papayi, Papayo.
- Swahili : Papai, Papayu.
- Yoruba : Igi-Ibepe, Ibepe, Saginbo.
- Bomu : Mayé.

### 5.1.1 Description de la Plante [5,14]

Carica papaya est une plante originaire du Moluques où elle pousse à l'état sauvage. Elle est cultivée dans toute l'Amérique du sud et en Afrique tropicale.

Arbuste de 5 à 20 m de haut , son tronc charnu est droit se ramifiant accidentellement.

Les feuilles sont longuement pétiolées avec un limbe profondément divisé.

Le papayer est une plante dioïque avec des pieds portant des fleurs femelles sessiles sur le tronc et des pieds avec des fleurs mâles portées par de grandes panicules lâches.

Le fruit ou baie globuleuse, piriforme est vert jaunâtre puis rouge. Il est rempli d'un jus laiteux, jaunâtre. Le fruit mûr a une odeur faiblement aromatisée et une saveur sucrée. Creux à l'intérieur, il renferme de nombreuses graines noires ovales, comprimées à arille mucilagineux.

L'Épiderme du péricarpe est formé de cellules polygonales de même diamètre, des stomates rares, pas de poils. Le Mésocarpe est formé de plusieurs assises de cellules parenchymateuses à paroi épaisses. Il présente aussi de nombreux tissus ou cellules laticifères anastomosés contenant une substance se colorant en jaune avec l'iode, et quelques grains d'amidon. Pas d'oxalate de calcium.

### 5.1.2 Constituants chimiques [5]

La drogue ou fruit de carica papaya contient un alcaloïde la carpaïne, des acides aminés, de la graisse, une résine des sucres ( $\alpha$ -D-glucose,  $\beta$ -D-glucose, fructose, gaglectose et arabinose), de la pectine dans les fruits non mûrs et mûrs, et également une enzyme protéolytique, la papaïne dans le latex du fruit non mûr.

### 5.1.3 Obtention de la Papaine ou Pepsine végétale

La papaine découverte par Wurstet BOUCHUT , se prépare en incisant le fruit non mûr par un instrument en bois ou en verre, qui exude alors le latex. Ce latex est aussi recueilli dans un récipient en verre puis séché à l'ombre à la température ambiante. Il est ensuite dilué dans l'eau distillée puis filtré. Le filtrat est précipité par l'Ethanol concentré. Le précipité est lavé par l'Ethanol puis par l'éther anhydre. Il est ensuite séché à la température ambiante puis transformé en poudre.

La poudre de papaine est blanc grisâtre à odeur forte désagréable. Elle est très soluble dans l'eau mais insoluble dans l'éther, l'alcool, chloroforme.

Elle doit être conservée dans des récipients en verre ou en bois, bien fermés, en un endroit sec et frais à l'abri de la lumière.

### 5.1.4 Emplois [5]

- Le jus laiteux des fruits non mûrs est utilisé comme cosmétique, anthelminthique et il a également des propriétés ocytociques .

- Les fruits mûrs frais ont des propriétés stomachiques carminatives, digestives et diurétiques .

- Les graines des fruits mûrs ont des propriétés anthelminthiques .

- La carpaïne est prescrite parfois à la dose de 0,01 g plusieurs fois par jour comme cardiotonique .

- La papaine se prescrit à doses de 10 à 40 cg plusieurs fois par jour comme succédané de la pepsine, particulièrement là où l'acide chlorhydrique fait à peu près défaut .

- On admet généralement que 0,1 g de papaine parvient à dissoudre 200 g de fibrine mais cette désagrégation ne va pas au delà de la peptonisation dans les digestions brèves ; au contraire, elle donne dans les digestions lentes, du glyocolle, de l'alanine, de la leucine et de la tyrosine.

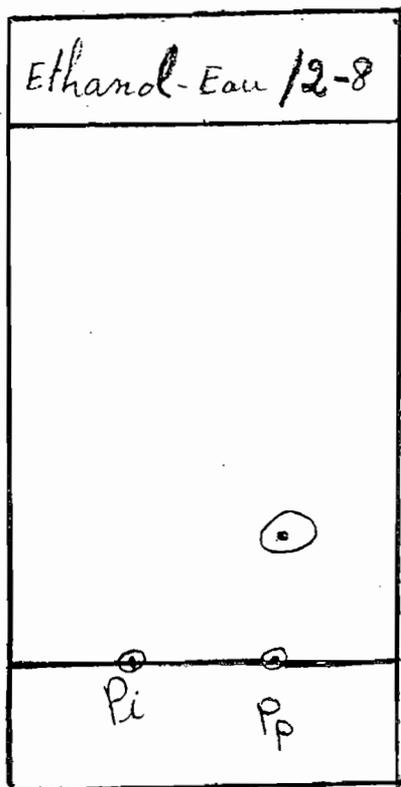


Fig. 2  
Chromatogramme de la Papaine  
Industrie (Pi) et la Papaine  
préparée au D.M.T (Pp)

Légende fig.2

Dépôt = 10 $\mu$ l  
Solvant = Ethanol-Eau/2-8/v-v  
Support = Silice G

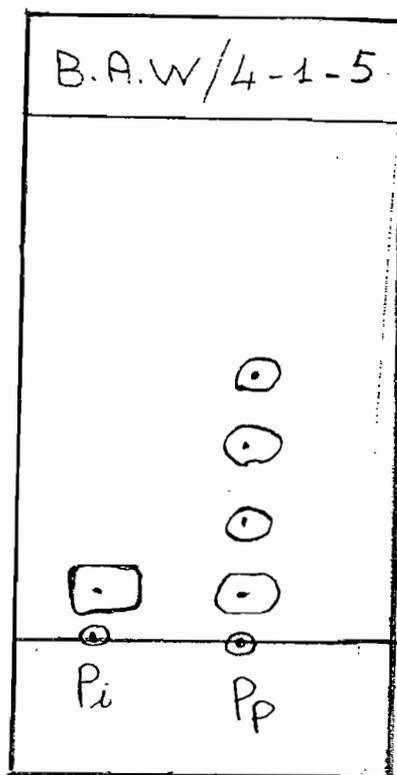
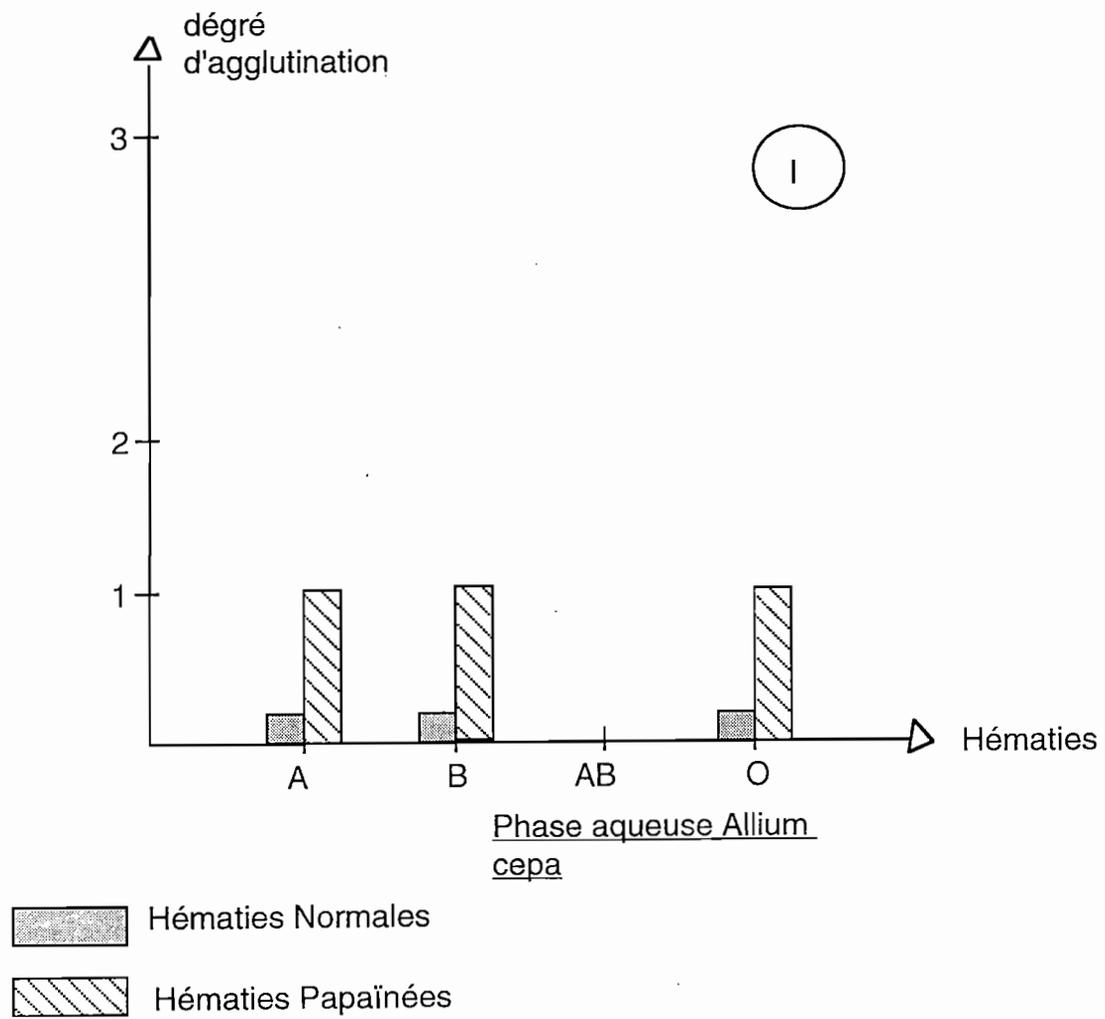


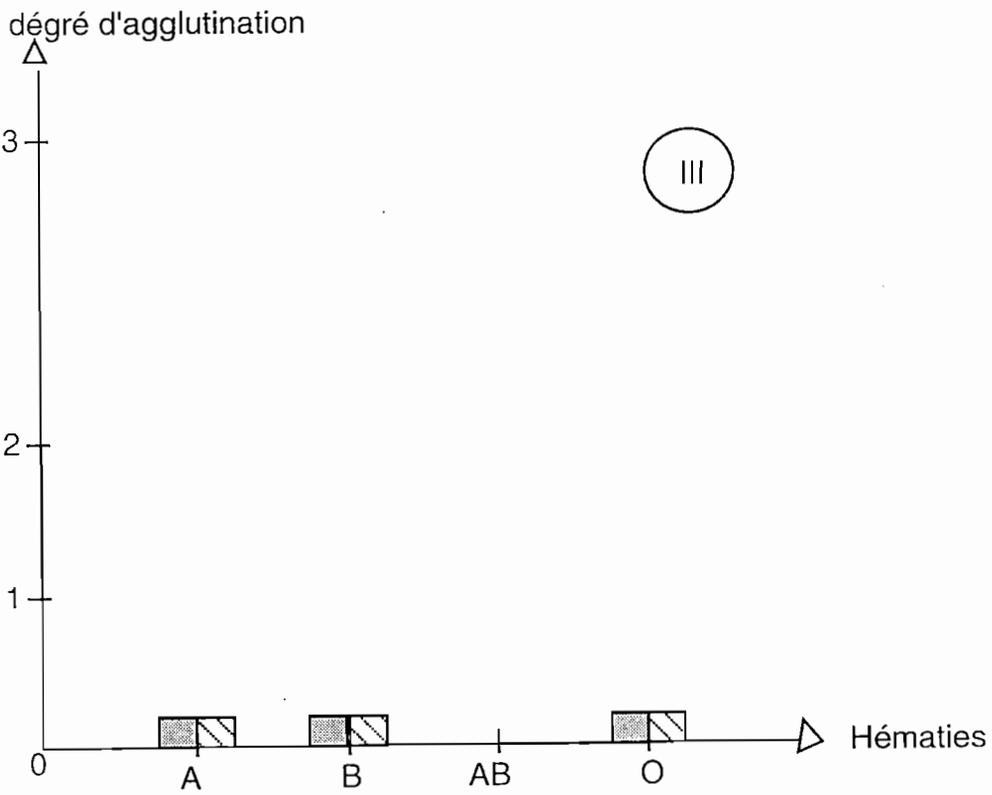
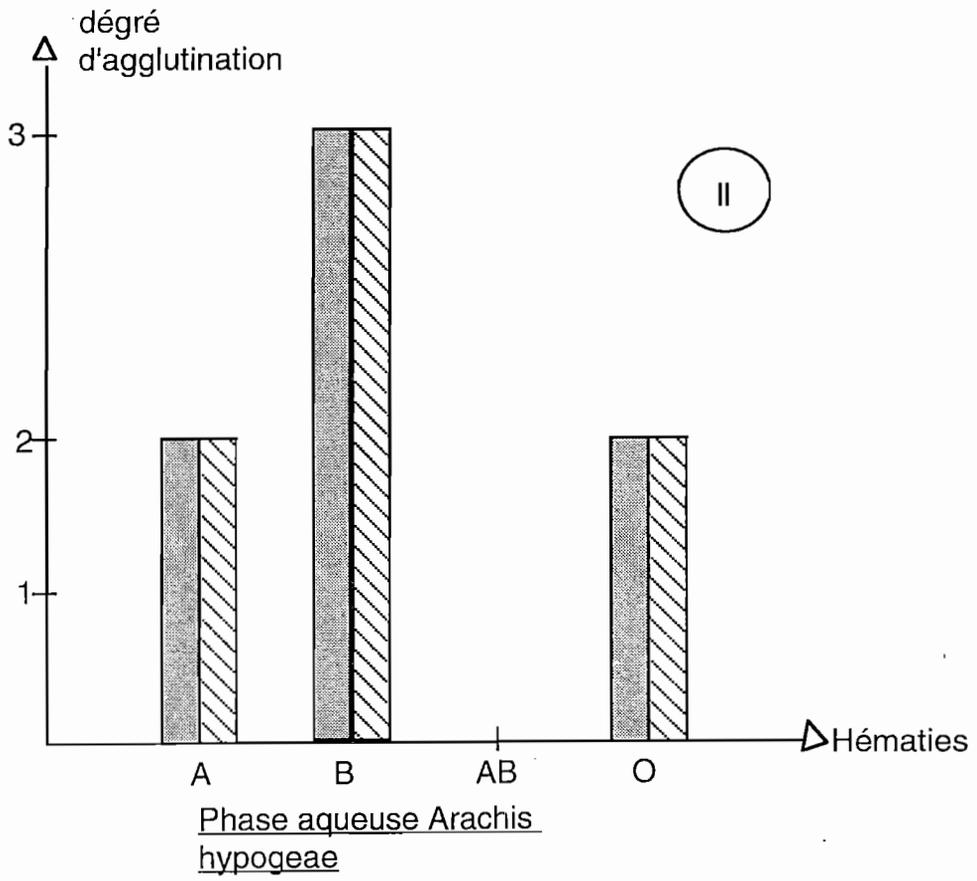
Fig.3  
Chromatogramme de la Papaine  
Industrie (Pi) et la Papaine  
préparée au D.M.T (Pp)

Dépôt = 10 $\mu$ l  
Solvant=B.A.W/4-1-5/v-v-phase sup.

## 5.2 LES HISTOGRAMMES

### 5.2.1 Hisogrammes du degré d'agglutination des hématies humaines par les extraits bruts aqueux de plantes.

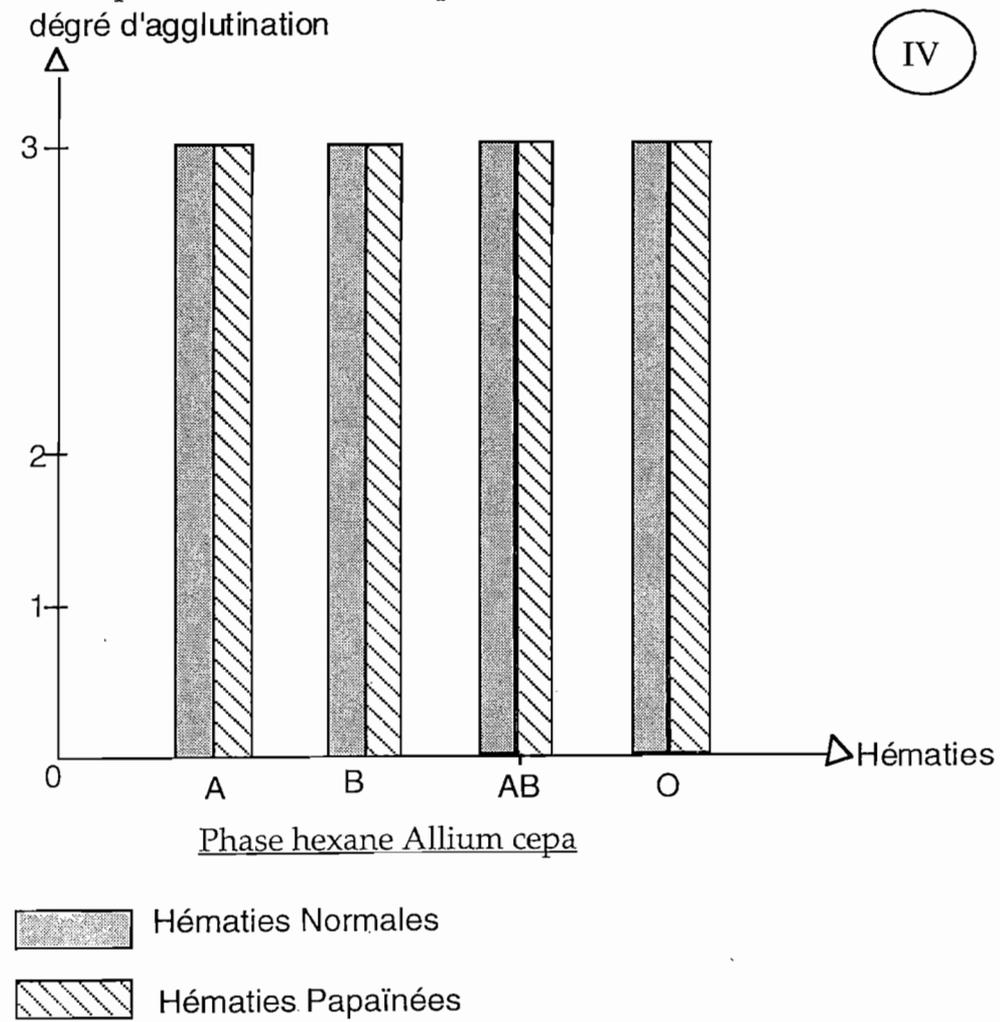




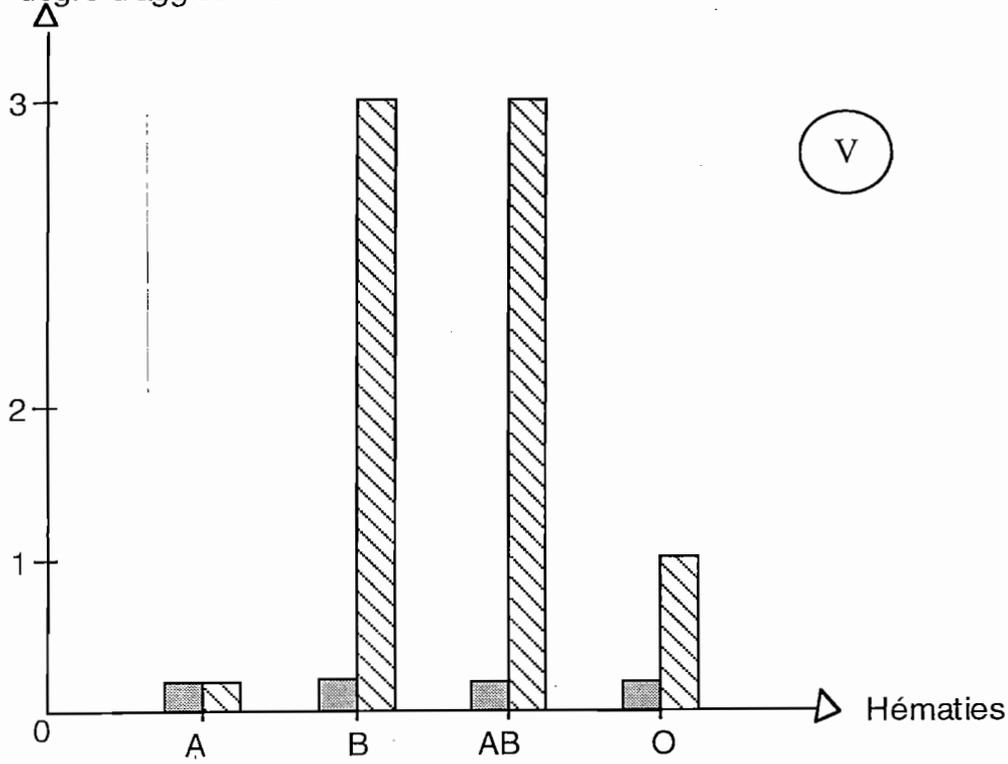
Phase aqueuse *Cassia occidentalis*

- Hématies Normales
- Hématies Papaïnées

5.2.2 Histogrammes du degré d'agglutination des hématies humaines par les phases hexaniques des extraits bruts positifs.

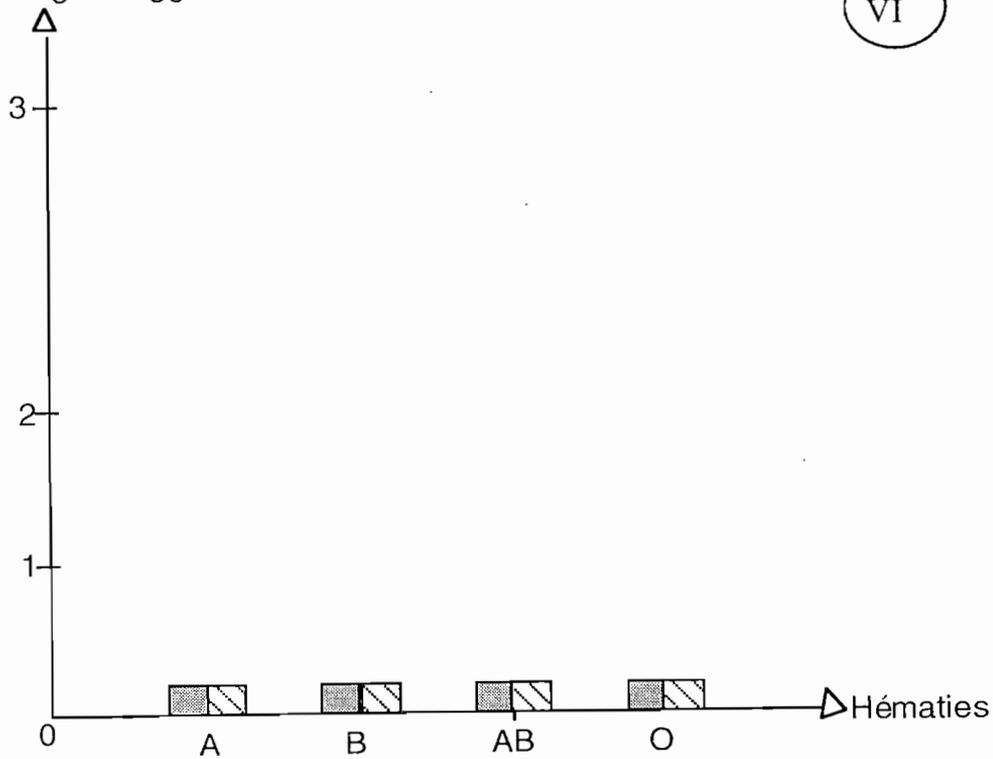


dégré d'agglutination

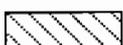


Phase hexane Arachis hypogaeae

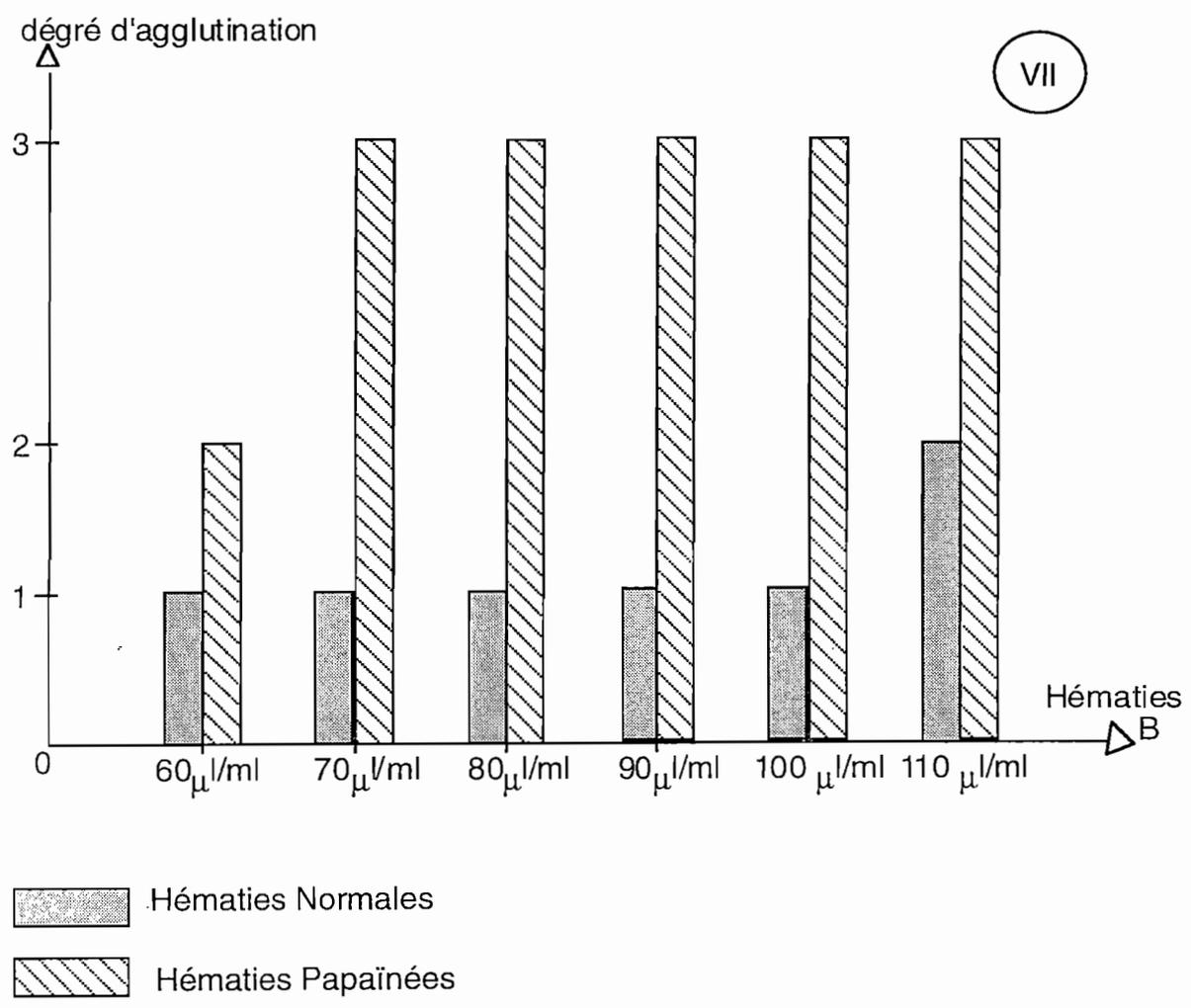
dégré d'agglutination



Phase hexane Ricinus communis

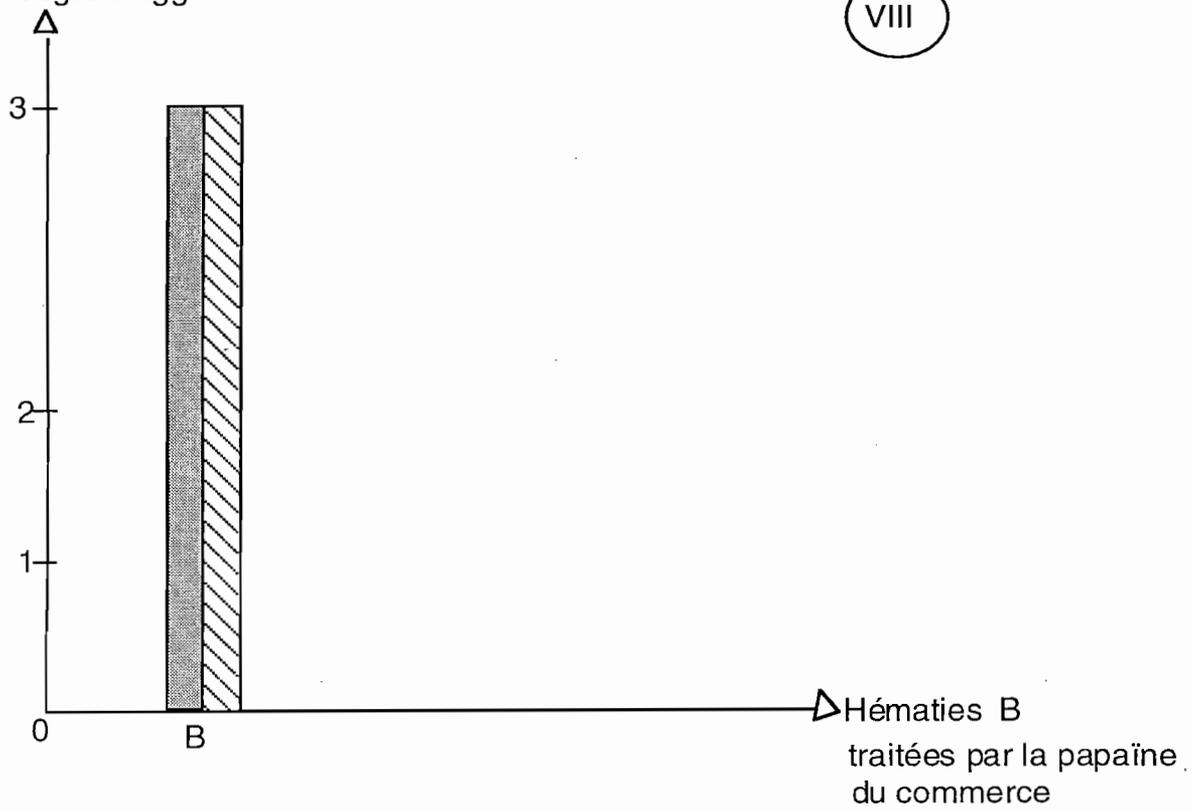
-  Hématies Normales
-  Hématies Papainées

5.2.3 Histogramme du degré d'agglutination des hématies B et Bp par la phase II Ar ne contenant plus d'hexane

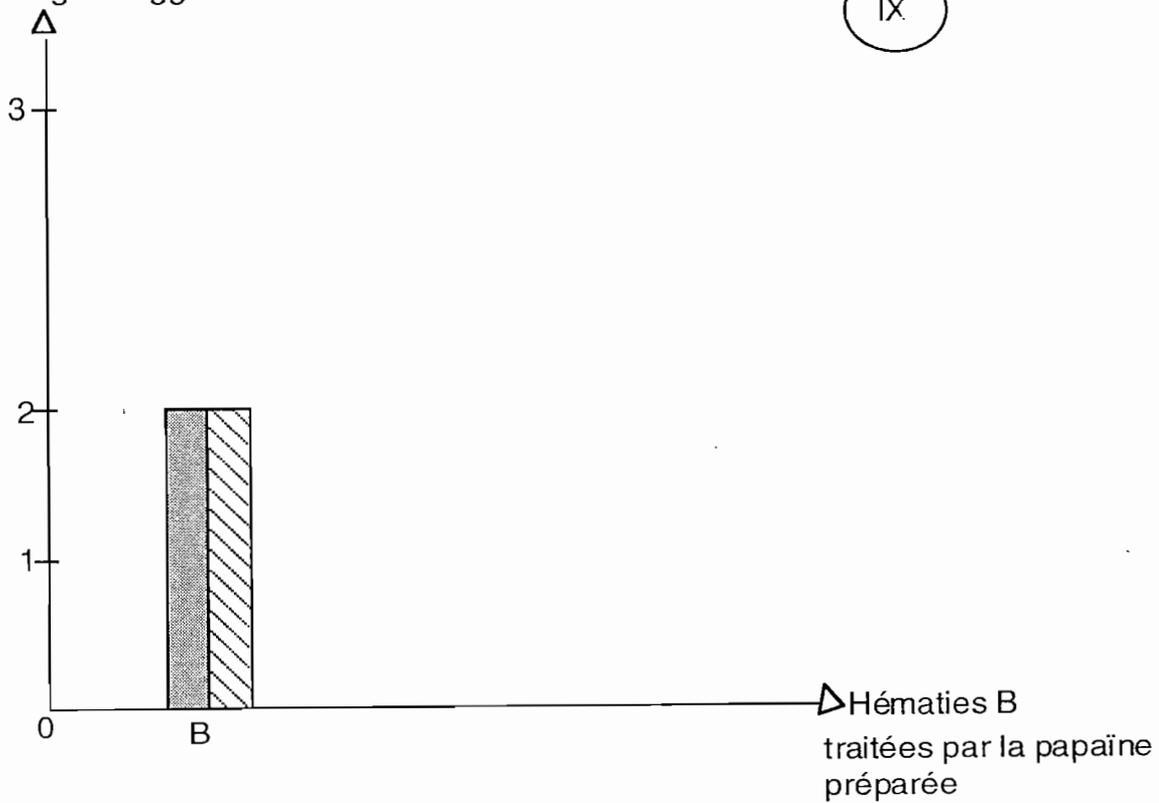


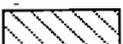
5.2.4 Histogramme du degré d'agglutination des hématies du groupe B par la phase aqueuse de Ricinus

dégré d'agglutination



dégré d'agglutination



-  Hématies Normales
-  Hématies Papaïnées

**Nom** : DEMBELE

**Prénom** : Véronique

**Titre de la Thèse** : Contribution à l'Etude de Lectines Végétales à Bamako

**Année** : 1995-1996

**Ville de la Soutenance** : Bamako

**Pays d'origine** : Mali

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

**Secteur d'intérêt** : Immunologie , immatologie, Phytochimie.

**RESUMÉ** : Ce travail avait pour but d'extraire des substances à activité agglutinante sur les hématies humaines appelées lectines à partir de quelques plantes du Mali.

Pour ce faire, quatre plantes ont été étudiées. Il ressort de cette étude que :

- Les lectines existent bien dans notre flore.
- Leur spécificité pour un seul groupe sanguin n'est pas effective, elles sont en général polyagglutinantes.
- En conséquence nous recommandons une poursuite des recherches puisque l'espoir d'obtenir des réactifs de groupage d'origine végétale est permis.

**Mots - clés** : Lectine, phytohémagglutinine, hématie humaine, agglutination, polyagglutination, spécificité, groupe sanguin.

## 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.