

**MINISTERE DE L'EDUCATION  
NATIONALE**  
\*\*\*\*\*

**REPUBLIQUE DU MALI**  
**Un Peuple – Un But – Une Foi**

**UNIVERSITE DE BAMAKO**

**FACULTE DE MEDECINE, DE PHARMACIE ET D'ODONTO –  
STOMATOLOGIE**

**ANNEE UNIVERSITAIRE : 2005-2006**

**N°...../**

**THESE**

**ETUDE DE LA PHYTOCHIMIE ET DES  
ACTIVITES PHARMACOLOGIQUES DE  
*Syzygium guineense* Willd.  
(MYRTACEAE)**

Présentée et soutenue publiquement le ...../...../2006  
Devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et  
d'Odonto-Stomatologie

**Par Mlle : AMINATA NIARE**

**Pour obtenir le Grade de Docteur en PHARMACIE  
(DIPLOME D'ETAT)**

**JURY**

**PRESIDENT :**

**Pr. Anatole TOUNKARA**

**MEMBRES :**

**Dr. Benoît KOUMARE**

**DIRECTEUR DE THESE**

**Dr. Elimane MARIKO  
Pr. Drissa DIALLO**

FACULTE DE MEDECINE, DE PHARMACIE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2005 – 2006

ADMINISTRATION

**DOYEN : MOUSSA TRAORE - PROFESSEUR**

**1<sup>ER</sup> ASSESSEUR : MASSA SANOGO - MAITRE DE CONFERENCES**

**2<sup>ème</sup> ASSESSEUR : GANGALY DIALLO - MAITRE DE CONFERENCES AGREGE.**

**SECRETAIRE PRINCIPAL : YEMENIGUE ALBERT DEMBELE - MAITRE DE CONFERENCES AGREGE.**

**AGENT COMPTABLE : MADAME COULIBALY FATOUMATA TALL –  
CONTRÔLEUR DES FINANCES**

LES PROFESSEURS HONORAIRES

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Mr Alou BA</b>            | <b>Ophtalmologie</b>                              |
| <b>Mr Bocar SALL</b>         | <b>Orthopédie -Traumatologie -<br/>Secourisme</b> |
| <b>Mr Souleymane SANGARE</b> | <b>Pneumo-phtisiologie</b>                        |
| <b>Mr Yaya FOFANA</b>        | <b>Hématologie</b>                                |
| <b>Mr Mamadou L. TRAORE</b>  | <b>Chirurgie Générale</b>                         |
| <b>Mr Balla COULIBALY</b>    | <b>Pédiatrie</b>                                  |
| <b>Mr Mamadou DEMBELE</b>    | <b>Chirurgie Générale</b>                         |
| <b>Mr Mamadou KOUMARE</b>    | <b>Pharmacognosie</b>                             |
| <b>Mr Mohamed TOURE</b>      | <b>Pédiatrie</b>                                  |
| <b>Mr Ali Nouhoum DIALLO</b> | <b>Médecine interne</b>                           |
| <b>Mr Aly GUINDO</b>         | <b>Gastro-Entérologie</b>                         |

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

D.E.R DE CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES

1. PROFESSEURS

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Mr Abdel Karim KOUMARE</b>  | <b>Chirurgie Générale</b>                            |
| <b>Mr Sambou SOUMARE</b>       | <b>Chirurgie Générale</b>                            |
| <b>Mr Abdou Alassane TOURE</b> | <b>Orthopédie - Traumatologie, chef de<br/>D.E.R</b> |
| <b>Mr Kalilou OUATTARA</b>     | <b>Urologie.</b>                                     |
| <b>Mr Amadou DOLO</b>          | <b>Gynéco-Obstétrique</b>                            |

Mr Alhousseini Ag MOHAMED

O.R.L.

2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

**Mr Djibril SANGARE**

**Chirurgie Générale**

**Mr Abdel Kader TRAORE Dit DIOP**

**Chirurgie Générale**

**Mr Abdoulaye DIALLO**

**Anesthésie - Réanimation**

**Mr Gangaly DIALLO**

**Chirurgie Viscérale**

**Mr Abdoulaye DIALLO**

**Ophthalmologie**

**Mamadou TRAORE**

**Gynéco-Obstétrique**

3. MAITRES DE CONFERENCES

**Mme SY Aïda SOW**

**Gynéco-Obstétrique**

**Mr Salif DIAKITE**

**Gynéco-Obstétrique**

**Mr Filifing SISSOKO**

**Chirurgie Générale**

**Mr Sékou SIDIBE**

**Orthopédie -Traumatologie**

**Mr Abdoulaye DIALLO**

**Anesthésie - Réanimation**

**Mr Tiéman COULIBALY**

**Orthopédie - Traumatologie**

**Mme TRAORE J. THOMAS**

**Ophthalmologie**

4. MAITRES ASSISTANTS

**Mme DIALLO Fatimata S. DIABATE**

**Gynéco-Obstétrique**

**Mr Mr Sadio YENA**

**Chirurgie Générale**

**Mr Issa DIARRA**

**Gynéco-obstétrique**

**Mr Youssouf COULIBALY**

**Anesthésie - Réanimation**

**Mr Samba Karim TIMBO**

**ORL**

**Mme TOGOLA Fanta KONIPO**

**ORL**

## 5. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Mr Mamadou L. DIOMBANA</b> | <b>Stomatologie</b>                      |
| <b>Mr Nouhoum ONGOIBA</b>     | <b>Anatomie &amp; Chirurgie Générale</b> |
| <b>Mr Zanafon OUATTARA</b>    | <b>Urologie</b>                          |
| <b>Mr Zimogo Zié SANOGO</b>   | <b>Chirurgie Générale</b>                |
| <b>Mr Adama SANGARE</b>       | <b>Orthopédie - Traumatologie</b>        |
| <b>Mr Sanoussi BAMANI</b>     | <b>Ophtalmologie</b>                     |
| <b>Mr Doulaye SACKO</b>       | <b>Ophtalmologie</b>                     |
| <b>Mr Ibrahim ALWATA</b>      | <b>Orthopédie – Traumatologie</b>        |
| Mr Aly TEMBELY                | Urologie                                 |
| Mr Niani MOUNKORO             | Gynécologie - Obstétrique                |
| Mme Djénéba DOUMBIA           | Anesthésie-Réanimation                   |
| Mr Lamine TRAORE              | Ophtalmologie                            |
| Mr Mady MACALOU               | Orthopédie -Traumatologie                |
| Mr Tiémoko D COULIBALY        | Odontologie                              |
| Mr Souleyman TOGORA           | Odontologie                              |
| Mr Mohamed KEITA              | ORL                                      |

## D.E.R DE SCIENCES FONDAMENTALES

### 1. PROFESSEURS

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Mr Daouda DIALLO</b>   | <b>Chimie Générale &amp; Minérale</b>        |
| <b>Mr Bréhima KOUMARE</b> | <b>Bactériologie-Virologie</b>               |
| <b>Mr Siné BAYO</b>       | <b>Anatomie-Pathologie- Histoembryologie</b> |
| <b>Mr Amadou DIALLO</b>   | <b>Biologie</b>                              |
| <b>Mr Moussa HARAMA</b>   | <b>Chimie Organique</b>                      |
| <b>Mr Ogobara DOUMBO</b>  | <b>Parasitologie – Mycologie</b>             |

## 2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

|                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Mr Yénimégué Albert DEMBELE</b> | <b>Chimie Organique</b>            |
| <b>Mr Anatole TOUNKARA</b>         | <b>Immunologie</b> , chef de D.E.R |
| <b>Mr Amadou TOURE</b>             | <b>Histo - embryologie</b>         |
| <b>Mr Flabou Bougoudogo</b>        | <b>Bactériologie-Virologie</b>     |
| <b>Mr Amagana DOLO</b>             | <b>Parasitologie</b>               |

## 3. MAITRES DE CONFERENCES

|                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Mr Bakary M. CISSE</b>      | <b>Biochimie</b>                     |
| <b>Mr Abdrahamane S. MAIGA</b> | <b>Parasitologie</b>                 |
| <b>Mr Adama DIARRA</b>         | <b>Physiologie</b>                   |
| <b>Mr Mamadou KONE</b>         | <b>Physiologie</b>                   |
| <b>Mr Massa SANOGO</b>         | <b>Chimie Analytique</b>             |
| <b>Mr Mahamadou CISSE</b>      | <b>Biologie</b>                      |
| <b>Mr Sékou F.M. TRAORE</b>    | <b>Entomologie médicale</b>          |
| <b>Mr Abdoulaye DABO</b>       | <b>Malacologie, Biologie Animale</b> |
| <b>Mr Ibrahim I. MAIGA</b>     | <b>Bactériologie - Virologie</b>     |

## 4. MAITRES ASSISTANTS

|                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| <b>Mr Abdrahamane TOUNKARA</b> | <b>Biochimie</b>        |
| <b>Mr Moussa Issa DIARRA</b>   | <b>Biophysique</b>      |
| <b>Mr Kaourou DOUCOURE</b>     | <b>Biologie</b>         |
| Mr Bouréma KOURIBA             | Immunologie             |
| Mr Souleymane DIALLO           | Bactériologie-Virologie |
| Mr Cheick Bougadari TRAORE     | Anatomie-pathologie     |
| Mr Lassana DOUMBIA             | Chimie Organique        |
| <b>Mr Mounirou BABY</b>        | <b>Hématologie</b>      |
| <b>Mr Mahamadou A. THERA</b>   | <b>Parasitologie</b>    |

## 5. ASSISTANTS

|                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| Mr Mangara M BAGAYOGO | Entomologie Moléculaire Médicale |
| Mr Guimogo DOLO       | Entomologie Moléculaire Médicale |

Mr Abdoulaye TOURE

Entomologie Moléculaire Médicale

Mr Djibril SANGARE

Entomologie Moléculaire Médicale

Mr Mouctar DIALLO

Biologie-Parasitologie

**Mr Bokary Y. SACKO**

**Biochimie**

**Mr Boubacar Traoré**

**Immunologie**

## D.E.R DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

### 1. PROFESSEURS

**Mr Abdoulaye Ag RHALY**

**Médecine Interne**

**Mr Mamadou K. TOURE**

**Cardiologie**

**Mr Mahamane K. MAIGA**

**Néphrologie**

**Mr Baba KOUMARE**

**Psychiatrie, chef de DER**

**Mr Moussa TRAORE**

**Neurologie**

**Mr Issa TRAORE**

**Radiologie**

**Mr Mamadou M. KEITA**

**Pédiatrie**

**Mr Hamar Alassane TRAORE**

**Médecine Interne**

**Mr Dapa Aly DIALLO**

**Hématologie**

**Moussa Y. MAIGA**

**Gastro-entérologie**

### 2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

**Mr Toumani SIDIBE**

**Pédiatrie**

**Mr Bah KEITA**

**Pneumo - Phtisiologie**

**Mr Boubacar DIALLO**

**Cardiologie**

**Mr Somita KEITA**

**Dermato - Léprologie**

**Mr Mr Abdel Kader TRAORE**

**Médecine Interne**

**Mr Siaka SIDIBE**

**Radiologie**

**Mr Mamadou DEMBELE**

**Médecine Interne**

### 3. MAITRES DE CONFERENCES

|                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| <b>Mr Mamady KANE</b>        | <b>Radiologie</b>  |
| <b>Mr Saharé FONGORO</b>     | <b>Néphrologie</b> |
| <b>Mr Bakoroba COULIBALY</b> | <b>Psychiatrie</b> |

### 4. MAITRES ASSISTANTS

|                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| <b>Mme Tatiana KEITA</b>       | <b>Pédiatrie</b>      |
| <b>Mme TRAORE Mariam SYLLA</b> | <b>Pédiatrie</b>      |
| <b>Mr Adama D. KEITA</b>       | <b>Radiologie</b>     |
| <b>Mme SIDIBE Assa TRAORE</b>  | <b>Endocrinologie</b> |
| <b>Mme Habibatou DIAWARA</b>   | <b>Dermatologie</b>   |

### 5. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Mr Bou DIAKITE</b>         | <b>Psychiatrie</b>           |
| <b>Mr Bougouzié SANOGO</b>    | <b>Gastro-entérologie</b>    |
| <b>Mr Kassoum SANOGO</b>      | <b>Cardiologie</b>           |
| <b>Mr Seydou DIAKITE</b>      | <b>Cardiologie</b>           |
| <b>Mr Mahamadou B. CISSE</b>  | <b>Pédiatrie</b>             |
| <b>Mr Arouna TOGORA</b>       | <b>Psychiatrie</b>           |
| Mme Diarra Assetou SOUCKO     | Médecine interne             |
| Mr Boubacar TOGO              | Pédiatrie                    |
| Mr Mohamadou TOURE            | Radiologie                   |
| Mr Idrissa A CISSE            | Dermatologie                 |
| Mr Mamadou B DIARRA           | Cardiologie                  |
| Mr Anselme KONATE             | Hepato-gastro-enterologie    |
| Mr Moussa T DIARRA            | Hepato-gastro-enterologie    |
| Mr Souleymane DIALLO          | Pneumologie                  |
| Mr Souleymane COULIBALY       | Psychologie                  |
| Mr Daouda K MINTA             | Maladies infectieuses        |
| <b>Mr Soungalo DAO</b>        | <b>Maladies infectieuses</b> |
| <b>Mr Cheick Oumar GUINTO</b> | <b>Neurologie</b>            |

## D.E.R. DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES

### 1. PROFESSEURS

**Mr Boubacar Sidiki CISSE**

**Toxicologie**

**Mr Gaoussou KANOUTE**

**Chimie analytique, chef de D.E.R.**

### 2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

**Mr Ousmane DOUMBIA**

**Pharmacie Chimique**

**Mr Drissa DIALLO**

**Matières Médicales**

### 3. MAITRES DE CONFERENCES

**Mr Boulkassoum HAIDARA**

**Législation**

**Mr Elimane MARIKO**

**Pharmacologie**

### 4. MAITRES ASSISTANTS

Mr Benoît KOUMARE

Chimie Analytique

Mr Alou KEITA

Galénique

Mr Ababacar I. MAIGA

Toxicologie

Mr Yaya KANE

Galénique

### 5. ASSISTANTS

Mme Rokia Sanogo

Pharmacognosie

Mr Saibou MAIGA

Législation

Mr Ousmane GOITA

Parasitologie Moléculaire

D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE

1. PROFESSEUR

**Mr Sidi Yaya SIMAGA**

**Santé Publique**, chef de D.E.R.

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

**Mr Moussa A. MAIGA**

**Santé Publique**

**3. MAITRE DE CONFERENCES**

Mr Sanoussi KONATE

Santé Publique

4. MAITRES ASSISTANTS

**Mr Bocar G. TOURE**

**Santé Publique**

**Mr Adama DIAWARA**

**Santé Publique**

**Mr Hamadoun SANGHO**

**Santé Publique**

**Mr Massambou SACKO**

**Santé Publique**

Mr Alassane A DICKO

Santé publique

**5. ASSISTANTS**

Mr Samba DIOP

Anthropologie médicale

Mr Seybou DOUMBIA

Epidémiologie

Mr Oumar THIERO

Biostatistique

## CHARGES DE COURS & ENSEIGNANTS VACATAIRES

|                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| <b>Mr N’Golo DIARRA</b>           | <b>Botanique</b>         |
| <b>Mr Bouba DIARRA</b>            | <b>Bactériologie</b>     |
| <b>Mr Salikou SANOGO</b>          | <b>Physique</b>          |
| <b>Mr Boubacar KANTE</b>          | <b>Galénique</b>         |
| <b>Mr Souleymane GUINDO</b>       | <b>Gestion</b>           |
| <b>Mme DEMBELE Sira DIARRA</b>    | <b>Mathématiques</b>     |
| <b>Mr Modibo DIARRA</b>           | <b>Nutrition</b>         |
| <b>Mme MAIGA Fatoumata SOKONA</b> | <b>Hygiène du Milieu</b> |
| <b>Mr Mahamadou TRAORE</b>        | <b>Génétique</b>         |
| <b>Mr Yaya COULIBALY</b>          | <b>Législation</b>       |

## ENSEIGNANTS EN MISSION

|                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| <b>Pr. Doudou BA</b>        | <b>Bromatologie</b>           |
| <b>Pr. Babacar FAYE</b>     | <b>Pharmacodynamie</b>        |
| <b>Pr. Eric PICHARD</b>     | <b>Pathologie Infectieuse</b> |
| <b>Pr. Mounirou CISSE</b>   | <b>Hydrologie</b>             |
| <b>Pr. Amadou Papa DIOP</b> | <b>Biochimie</b>              |



**DEDICACES**

**A mon père : Soumana Niaré**

Homme très brave et subtil ;

Ce travail est pour toi l'une des consécration de l'amour que tu as su donner à tes enfants pour faire d'eux des véritables hommes. Je ne pourrais trouver d'expression pour te remercier pour tout ton soutien constant de père engagé et conscient de ses devoirs. Tu as toujours fait montre des talents d'éducateur et communicateur plein d'initiatives constructives.

Bien cher père, tu demeures pour tes enfants un exemple, un trésor indéfiniment immense. Puisse Dieu le tout puissant te donne beaucoup de chance, longue vie et te permettre de bénéficier de tes hauts faits.

**A ma mère : Aïssata Amadou Maïga dite Niamoye,**

Courageuse et infatigable, tu es pour moi la mère idéale. Reçois ce travail comme une des récompenses de tes multiples sacrifices ; j'espère qu'il fera davantage jaillir en toi la force de l'avenir. Puisse Dieu le tout puissant te permettre de vivre longtemps près de nous.

**A mes sœurs et frères : Djénèba, Kadidia, Nouhoum Malenfa, Mahamadou, Safiatou Niaré**

Je sais la fierté que vous portez à mon égard, je tiens donc à vous exprimer mes sentiments fraternels. Je suis sûr que ce travail vous montre la voie à suivre.

**A mes cousines et cousins : Toute ma sympathie**

Plus particulièrement à **Bakary Traoré** pour sa disponibilité constante et son aide inconditionnelle dans la réalisation de ce travail.

**A mes oncles et Tantes**

Pour le soutien et la confiance qu'ils m'ont toujours apporté tout le long de mes études.

**A ma grande – mère : Kadidia Soufountéra**

Pour sa tendresse et son indéfectible attachement à ma cause.

**A mon grand – père : Nouhoum Malenfa Niaré**

Pour ses conseils et ses encouragements.

**A mon amie chérie : Kady Mahamane Koné :** Pour l'attention particulière que tu m'as toujours portée.

A blue scroll graphic with a dark blue border and a dark blue shadow. The scroll is unrolled, showing the word 'REMERCIEMENTS' in a black, serif font. The scroll has a dark blue tab on the left side and a dark blue tab on the right side.

# REMERCIEMENTS

**Tous mes sincères remerciements :**

**A l'université d'Oslo (Norvège) :** Pour leur soutien matériel.

**Au professeur Drissa Diallo :** Merci pour votre constante disponibilité et vos conseils.

**Au Docteur Rokia Sanogo :** Merci pour vos conseils qui m'ont beaucoup servis.

**A mes aînés Docteurs : Madame Diakité Assétou Coulibaly, Adiaratou Togola, Amadou Diallo, Souleymane Dama** pour leurs conseils.

**A mes amis (es) :** Trouvez ici l'expression de ma sincère admiration.

**A tout le personnel du laboratoire du Département de Médecine Traditionnelle**

Pour son sympathique accueil et toute sa bonne collaboration. Je vous prie d'agréer l'expression de ma profonde gratitude.

**A tous les enseignants de la FMPOS**

**A la famille Traoré au Point – G**

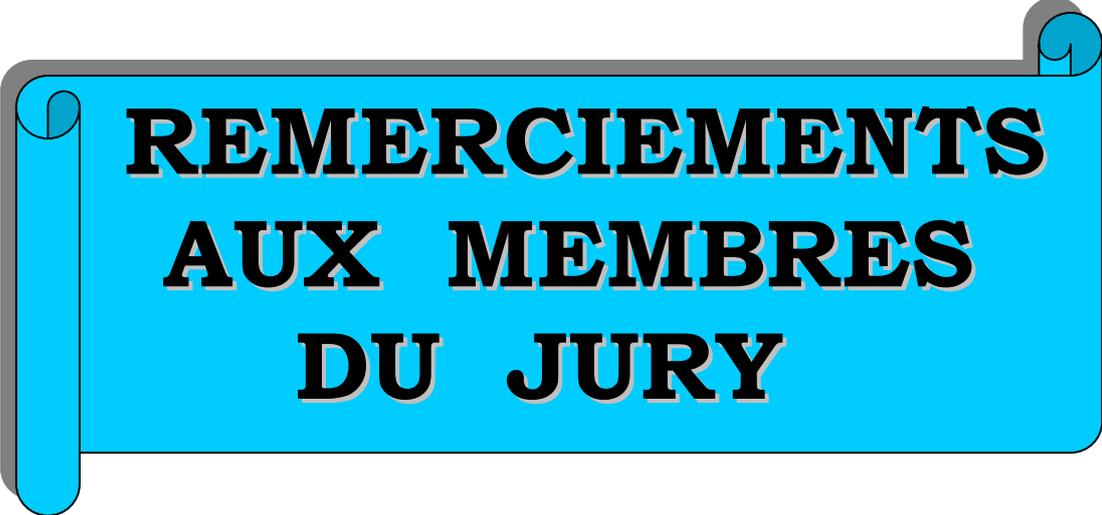
**A la famille Niaré au Point – G**

**A la famille Sangaré au Point – G**

**A mes collègues internes du département de Médecine Traditionnelle :**

Arama Dominique, Bâ Sira Yaya, Dady Mahamane Saadatou, Madame Diarra Mamou Diabaté, Diarra Yacouba, Guindo Issiaka, Sambo Halima, Sidibé Oumar, Siabana Abdoulaye, Traoré Mariam Cheick

Je vous remercie pour le bon climat que vous avez toujours bien créé autour de moi, tout le long de ce travail.



**REMERCIEMENTS  
AUX MEMBRES  
DU JURY**

**A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE JURY**

**Professeur Anatole Tounkara**

**Maître de conférence agrégé en immunologie,**

**Chef de D.E.R des sciences fondamentales à la FMPOS,**

**Directeur du Centre National de Transfusion Sanguine (CNTS),**

Cher maître, nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant la présidence de ce jury malgré vos multiples préoccupations.

Votre détermination pour le travail bien fait, votre humilité font de vous un maître éminent.

Veillez agréer, cher maître, l'expression de notre profonde reconnaissance et de notre profond respect.

**A NOTRE MAITRE ET JUGE**

**Docteur Benoît Koumaré**

**Maître Assistant en Chimie analytique,**

**Chef de service de la Pharmacie Initiative de Bamako de l'Hôpital de National du Point- G.**

Cher maître, nous sommes très heureux de votre participation à ce jury.

Nous vous prions d'agréer, cher maître, l'expression de notre profonde gratitude et de notre profond respect.

**A NOTRE MAITRE ET JUGE**

**Docteur Elimane Mariko**

**Maître de conférence en Pharmacologie,**

**Chargé de l'enseignement de la Pharmacologie à la FMPOS,**

Cher maître, merci d'avoir accepté de juger ce travail.

Vous nous avez impressionné par votre constante disponibilité, votre humilité et votre souci pour le travail bien fait.

Nous vous prions d'agréer, cher maître, l'expression de nos sincères remerciements et de notre profonde gratitude.

**A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE**

**Professeur Drissa Diallo**

**Maître de conférence agrégé en Pharmacognosie,**

**Responsable de l'enseignement de la Pharmacognosie à la Faculté de  
Médecine de Pharmacie de d'Odonto – Stomatologie,**

**Chef du département de Médecine Traditionnelle de l'INRSP,**

Cher maître, merci de nous avoir acceptée dans votre service, de nous avoir guidée, de nous avoir servie en lumière.

Votre compétence, votre disponibilité constante, votre sens du travail bien fait et votre sens social élevé que vous nous faites montre tout le long de la réalisation de ces travaux attestent encore à suffisance que vous demeurez un maître éminent.

Avec vous, nous avons fait nos premiers pas en pharmacognosie avec espoir.

C'est l'occasion pour nous de vous exprimer de façon solennelle notre profonde reconnaissance et notre profond respect.

# SOMMAIRE

## PREMIERE PARTIE

|                   |   |
|-------------------|---|
| Introduction..... | 2 |
| Motivations.....  | 4 |
| Objectifs .....   | 4 |

## DEUXIEME PARTIE: TRAVAUX ANTERIEURS

|   |    |
|---|----|
| 1- Système immunitaire.....             | 6  |
| 2- Antioxydants.....                    | 25 |
| 3- <i>Syzygium guineense</i> Willd..... | 32 |

## TROISIEME PARTIE: METHODOLOGIE

### 1- Etudes phytochimiques

|  |    |
|--|----|
| 1-1-Matériel végétal.....              | 37 |
| 1-2- Méthodes d'extraction.....        | 37 |
| 1-3- Réactions de caractérisation..... | 38 |
| 1-4-Dosages.....                       | 45 |
| 1-5- Chromatographies.....             | 48 |

### 2-Tests biologiques

|  |    |
|--|----|
| 2-1- Activité antioxydante.....              | 52 |
| 2-2- Activité de fixation du complément..... | 53 |

## QUATRIEME PARTIE : RESULTATS

### 1- Etudes phytochimiques

|  |    |
|--|----|
| 1-1- Méthodes d'extraction.....        | 56 |
| 1-2- Réactions de caractérisation..... | 57 |
| 1-3- Dosages.....                      | 58 |
| 1-4- Chromatographies.....             | 61 |

### 2- Tests biologiques

|  |    |
|--|----|
| 2-1- Activité antioxydante.....              | 70 |
| 2-2- Activité de fixation du complément..... | 74 |

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| <b>ANALYSES ET DISCUSSIONS.....</b> | <b>75</b> |
|-------------------------------------|-----------|

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| <b>CONCLUSION.....</b> | <b>79</b> |
|------------------------|-----------|

|   |           |
|---|-----------|
| <b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b> | <b>81</b> |
|---|-----------|

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| <b>ANNEXES.....</b> | <b>88</b> |
|---------------------|-----------|

## **Liste des abréviations**

ADN = Acide désoxyribonucléique

Ara = Arabinose

ARN = Acide ribonucléique

CMH = Complexe Majeur d'Histocompatibilité

Déc s.gf = décocté de feuille de *Syzygium guineense*

Déc s.gr = décocté de rameau de *Syzygium guineense*

Gal A = Acide galacturonique

F<sub>1</sub> déc feu = première fraction du décocté de feuille

F<sub>1</sub> déc ram = première fraction du décocté de rameau

F<sub>1</sub> inf feu = première fraction de l'infusé de feuille

F<sub>1</sub> inf ram = première fraction de l'infusé de rameau

F<sub>1</sub> mac feu = première fraction du macéré de feuille

F<sub>1</sub> mac ram = première fraction du macéré de rameau

F<sub>2</sub> déc feu = deuxième fraction du décocté de feuille

F<sub>2</sub> déc ram = deuxième fraction du décocté de rameau

F<sub>2</sub> inf feu = deuxième fraction de l'infusé de feuille

F<sub>2</sub> inf ram = deuxième fraction de l'infusé de rameau

F<sub>2</sub> mac feu = deuxième fraction du macéré de feuille

F<sub>2</sub> mac ram = deuxième fraction du macéré de rameau

F<sub>3</sub> déc feu = troisième fraction du décocté de feuille

F<sub>3</sub> déc ram = troisième fraction du décocté de rameau

F<sub>3</sub> inf feu = troisième fraction de l'infusé de feuille

F<sub>4</sub> déc ram = quatrième fraction du décocté de rameau

F<sub>4</sub> inf feu = quatrième fraction du décocté de feuille

GlcA = Acide glucuronique

Glc = Glucose

inf s.gf = infusé de feuille de *Syzygium guineense*

inf s.gr = infusé de rameau de *Syzygium guineense*

mac s.gf = macéré de feuille de *Syzygium guineense*

mac s.gr = macéré de rameau de *Syzygium guineense*

Man = Mannose

MeOH = Méthanol

OMS = Organisation Mondiale de Santé

Rham = Rhamnose

S.g = *Syzygium guineense*

WILLD = willdnown

Xyl = Xylose.



**PREMIERE PARTIE**

## **Introduction**

Face à la lutte perpétuelle contre l'infection par les agents pathogènes de l'environnement, l'organisme humain dispose d'une défense appelée système immunitaire. Ce système immunitaire assure l'intégrité corporelle en rassemblant les moyens (cellules, organes, molécules) qu'utilise l'organisme pour sa défense.

Les événements immunologiques qui sont associés aux maladies infectieuses peuvent souvent, favoriser, compliquer ou freiner l'évolution de l'infection (Bach, 1985). En Afrique, les maladies infectieuses représentent la plus grande prévalence. Cet état de fait s'explique par le faible niveau des conditions économiques et par des comportements souvent mal appropriés des hommes.

Première cause de morbidité en Afrique, le virus de l'immunodéficience humaine favorise la baisse du système immunitaire qui se manifeste par l'atteinte de l'organisme par les divers agents infectieux. Par ailleurs le système immunitaire, contrôlé par le système nerveux s'expose facilement au stress. De nos jours, bon nombre d'études ont prouvé que le stress oxydatif provoque l'altération des défenses de l'organisme et augmente le développement de plusieurs pathologies allant de l'athérosclérose au cancer en passant par le SIDA, les maladies inflammatoires, le diabète et le vieillissement.

En médecine conventionnelle, les immunomodulateurs sont des produits indiqués dans le traitement de plusieurs maladies immunitaires. Cependant il est à remarquer que les traitements par les immunomodulateurs sont d'un coût élevé et présentent des risques de toxicité. Alors le retour vers des produits naturels moins agressifs s'avère nécessaire.

Cela nous amène à jeter un regard dans le passé lointain où l'homme a utilisé les vertus médicinales des plantes pour soigner ses maux. En Afrique en général et au Mali en particulier, les plantes médicinales occupent une place très importante dans la thérapie, à cause de leur coût relativement peu onéreux et de leur disponibilité. C'est pourquoi l'OMS encourage l'inclusion

des plantes médicinales contrôlées et efficaces dans les soins de santé essentiels dans les pays en voie de développement (Amos et coll., 2001). Aujourd'hui, force est de constater qu'en dépit des progrès considérables de la médecine, de la chimie, les plantes gardent leur importance. En Europe, elles sont utilisées comme matières premières dans la préparation de certains médicaments, par exemple la quinine du *Cinchona* sp.

De façon naturelle, le règne végétal est la source privilégiée pour la recherche de nouvelles substances actives que l'arsenal thérapeutique pourra utiliser pour aider l'organisme dans sa défense.

Au Mali, le Département Médecine Traditionnelle de l'Institut National de Recherche en Santé Publique, centre collaborateur de l'OMS, travaille avec les thérapeutes traditionnels afin de mettre à la disposition des populations, des médicaments traditionnels améliorés à base de plantes (Souley, 2005). *Syzygium guineense* WILLD est une plante qui se trouve sur les bords de rivière et dans les forêts galeries. Cette plante est reconnue pour son usage dans le traitement de la diarrhée, des vers intestinaux et de la malnutrition. En conséquence, la présente investigation est entreprise pour étudier la phytochimie et les activités biologiques des feuilles et des rameaux de *Syzygium guineense* WILLD.

# **MOTIVATIONS**

Ce travail a été motivé par :

- La fréquence élevée des populations rurales et urbaines au recours à la pharmacopée traditionnelle pour assurer les soins essentiels.
- Le VIH / SIDA qui est un grand problème de santé publique conduisant au phénomène d'immunodépression.
- La recherche de substances immunogènes naturelles qui pourront être utilisées pour améliorer l'action du système immunitaire aux infections.
- La fréquente utilisation de *Syzygium guineense* dans la malnutrition.

## **Objectifs**

### **Objectif général :**

Etudier la phytochimie et les activités biologiques de *Syzygium guineense* WILLD.

### **Objectifs spécifiques :**

- Déterminer les groupes chimiques présents dans les feuilles et les rameaux de *Syzygium guineense*,
- Déterminer la composition en monosaccharides des polysaccharides dans les feuilles et les rameaux de *Syzygium guineense*,
- Déterminer l'activité antioxydante des extraits bruts et des fractions des feuilles et des rameaux de *Syzygium guineense*,
- Déterminer l'activité de fixation du complément des fractions des feuilles et des rameaux de *Syzygium guineense*.



**DEUXIEME PARTIE**

# **SYSTEME IMMUNITAIRE**

## **1- Définition :**

Le système immunitaire repose sur un ensemble de cellules, d'organes et de facteurs solubles distribués au travers de l'organisme (Brostoff et coll., 1991).

Il joue un rôle fondamental pour :

- maintenir le corps ;
- sauvegarder son identité.

## **2-Différents types de réponse de l'immunité :**

L'organisme dispose de deux systèmes de défense, à savoir : Le système d'immunité naturelle et le système d'immunité spécifique. Chaque système est constitué de nombreux mécanismes agissant rapidement pour assurer une protection efficace.

### **2-1- Le système d'immunité naturelle ou innée:**

Il constitue la défense primitive, essentielle existant à la naissance dans l'organisme pour sa survie. Il met en oeuvre des moyens de défense réagissant potentiellement avec l'agent pathogène pour éviter son envahissement. Il intervient à deux niveaux :

- en surface : par les barrières cutané-muqueuses
- en profondeur : par la réaction inflammatoire

#### **2-1-1- Barrières cutané-muqueuses:**

Ce sont les premiers obstacles contre les infections. Elles utilisent des moyens physique, chimique et biologique.

Les moyens physiques sont assurés par la peau et les muqueuses.

Le moyen chimique a pour but de diminuer ou empêcher la multiplication des germes.

Le moyen biologique est caractérisé par la présence de la flore commensale sur la peau et les muqueuses. Elle interfère également sur la multiplication de germes nouveaux - venus.

#### **2-1-2- Réaction inflammatoire :**

L'inflammation est un mécanisme de défense qui contribue à la restauration de l'organisme, mais souvent elle peut causer des dommages. Elle se fait

essentiellement par la phagocytose : adhésion, ingestion, destruction intracytoplasmique.

Caractérisée par la dilatation des capillaires et des artérioles dans le tissu conjonctif, la phagocytose engendre la rougeur des cellules et la production de chaleur.

### **2-2- Le système d'immunité spécifique ou adaptative:**

L'immunité adaptative est activée lorsque l'immunité naturelle ne suffit pas à éliminer l'agent pathogène dans les conditions normales (Morin, 2001).

Les cellules de ce système sont essentiellement les lymphocytes. Les lymphocytes donnent naissance à deux types de réponses immunitaires :

**2-2-1- L'immunité cellulaire :** est assurée par les lymphocytes T sensibilisés porteurs de récepteurs spécifiques pour l'antigène. Elle est transmise par transfert cellulaire (Bach, 1985).

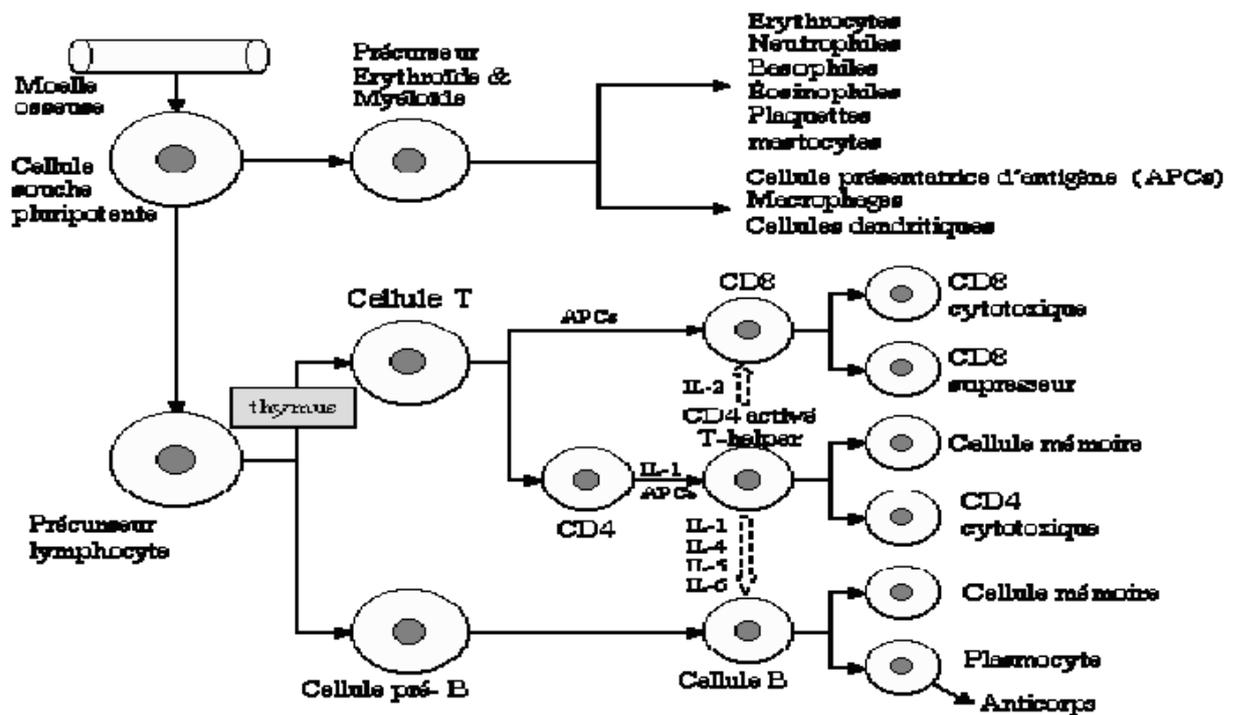
**2-2-2- L'immunité humorale :** est assurée par des molécules spécifiques de l'antigène, les anticorps, produits à distance de leur site d'action. Cette immunité est transmissible dans le sérum (Fofana, 2005).

### **3- Les cellules de l'immunité :**

#### **3-1- L'origine :**

L'origine des cellules du système immunitaire est la moelle osseuse. A ce niveau la plupart des cellules matures se distribuent dans les organes en assurant une réponse immunitaire.

Les cellules hématopoïétiques sont les cellules souches potentielles donnant après maturation les différents types cellulaires.



**Figure 1 :** Populations cellulaires impliquées dans la réponse immunitaire (WWW.Chups.jussieu.fr/polys/pharmacol/poly/poly.Chp.22.3.html.29k)

### 3-2-Les cellules phagocytaires :

Elles sont définies par leur aptitude à ingérer et à digérer les particules vivantes dans les conditions normales. Ces cellules phagocytaires sont essentiellement les macrophages, les monocytes et les polynucléaires.

#### ➤ **Polynucléaires**

En considérant leur granulation on en distingue 3 types :

- les neutrophiles sont les plus nombreux dans le sang périphérique. Ils interviennent les premiers dans le foyer inflammatoire. Ils n'assurent pas la transmission du message antigénique à cause de la destruction intégrale de la substance. Les neutrophiles jouent un rôle principal dans l'immunité naturelle, par la phagocytose.
- les éosinophiles et les basophiles sont responsables de l'immunité contre les parasites et l'allergie.

#### ➤ **Monocytes**

Les monocytes donnent les macrophages dans les tissus en subissant des modifications morphologiques et fonctionnelles.

### ➤ **Macrophages**

Ils contiennent des enzymes dans leur cytoplasme qui sont à la base de plusieurs de ses activités. Ils occupent une place primordiale dans la réponse immune.

Les macrophages interviennent dans la phagocytose, surtout en conservant partiellement l'information antigénique qui reste à la surface de la membrane pendant un certain temps.

Les cellules immunocompétentes reçoivent l'information par l'intermédiaire du macrophage. On dit alors que les macrophages sont des cellules présentatrices d'antigènes (CPA).

De même, ils interviennent dans :

- la régulation en stimulant ou en inhibant les réponses immunitaires ;
- la cytotoxicité ;
- la synthèse de fraction du complément, des facteurs de coagulation, de cytokines.

### **3-3- Les cellules lymphocytaires:**

#### **3-3-1- L'origine :**

Les lymphocytes sont des cellules prédominantes du système lymphoïde, présentes dans la moelle osseuse.

Les lymphocytes sont des cellules mononuclées qui assurent la défense de l'organisme contre les antigènes. Morphologiquement on distingue-les :

lymphoblastes de 12 à 15  $\mu\text{m}$  ;

grands lymphocytes de 10 à 12  $\mu\text{m}$  ;

petits lymphocytes de 6 à 8  $\mu\text{m}$ .

Ce dernier groupe sous l'influence du thymus se divise en 2 :

lymphocytes T

lymphocytes B

#### ➤ **Lymphocytes T**

Les lymphocytes T viennent de la transformation profonde dans le thymus. Ils se divisent en deux sous-groupes selon les molécules qu'ils expriment à la surface de la membrane. Ce sont :

Les lymphocytes T "helper" ou auxiliaires expriment la molécule CD4, amplifient la réponse immune.

Les lymphocytes T "cytotoxiques" ou suppresseurs expriment la molécule CD8, tuent ou inhibent les cellules tumorales par la reconnaissance des molécules de CMH

Ils permettent l'activation des macrophages (CPA) par la sécrétion des cytokines et la production des lymphocytes B par le phénomène de coopération.

### ➤ **Lymphocytes B**

Les lymphocytes B mûrissent dans la moelle osseuse. Les lymphocytes B peuvent se transformer en plasmocytes, sécrétants d'anticorps par excellence.

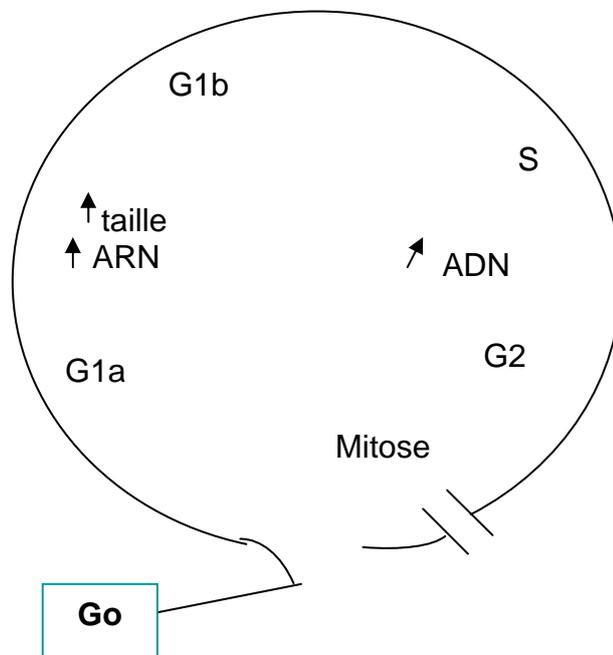
### **3-3-2- Activation lymphocytaire :**

L'activation des lymphocytes se manifeste par l'entrée du lymphocyte dans les différentes phases du cycle cellulaire suivi de la division cellulaire. On observe-en :

phase G1 : une augmentation de la taille cellulaire, du contenu en ARN et de la teneur en protéine.

phase S : une augmentation du contenu en ADN.

phase S-G2-M : Correspond à la prolifération lymphocytaire.



**Figure 2** : Schéma de l'activation lymphocytaire

### **3-3-3- Marqueurs et Récepteurs**

#### **3-3-3-1- Marqueurs :**

Il est impossible de distinguer morphologiquement les lymphocytes B et T, mais ils portent de nombreux antigènes sur leur membrane qui lorsqu'ils ne sont pas ubiquitaires, sont appelés antigènes de différenciation ou marqueurs.

**Tableau I:** PRINCIPAUX ANTIGENES DE DIFFERENCIATION DES CELLULES DE L'IMMUNITE CHEZ L'HOMME

| <b>Classe de différenciation</b> | <b>Poids moléculaire</b> | <b>Fonction</b>   | <b>Répartition</b>  |
|----------------------------------|--------------------------|---|---|
| CD3                              | 12-28kda                 | Traduction du récepteur des cellules                                  | 10-40% des thymocytes et toutes les cellules T matures  |
| CD4                              | 60kda                    | Adhésion des cellules auxiliaires aux antigènes du CMH de classe 2    | 75-80% des thymocytes<br>60-70% des cellules T<br>Circulantes + monocytes et cellules folliculaires |
| CD8                              | 32kda                    | Adhésion des cellules T cytotoxiques aux antigènes du CMH de classe 1 | 75-80% des thymocytes<br>25-30% des cellules T<br>Circulantes                                       |
| CD19                             | 95kda                    | Activation des cellules B   | Cellules B  |
| CD20                             | 32-37kda                 | Canal ionique   | Cellules B  |
| CD21                             | 40-145kda                |   | Lymphocytes B   |
| CD23                             | 45-50kda                 | Récepteur de faible affinité pour les IgE                             | Cellules B  |
| CD25                             |                          | Récepteur de l'interleukine 2   | Cellules T activées   |

### **3-3-3-2- Récepteurs de surface :**

Les récepteurs sont des molécules membranaires capables de lier spécifiquement une substance définie, ayant ou non des actions pharmacologiques connues sur les cellules.

Les lymphocytes portent de multiples récepteurs, parmi lesquels on peut citer :

#### **➤ Récepteurs de reconnaissance de l'antigène des cellules B**

Les cellules B présentent à leur surface d'immunoglobulines de types D et M. Ces immunoglobulines de surface assurent une fonction de récepteur (BCR ou B cell receptor) pour l'antigène. Les cellules B sont à l'origine de l'immunité humorale.

#### **➤ Récepteurs de reconnaissance de l'antigène des cellules T**

Les cellules T sont caractérisées par la présence à leur surface de récepteur spécifique CD3 qui est étroitement liée au récepteur TCR (T cell receptor) de reconnaissance de l'antigène. L'activation des cellules T nécessite, la liaison avec CD3 qui va donner les deux sous populations. Ce sont :

- Les lymphocytes T exprimant CD3+ CD4+ avec des sites de liaison aux molécules de CMH de classe 2 et un site de fixation pour la glucoprotéine gp120 qui est l'enveloppe du virus sida. Ces lymphocytes T auxiliaires représentent 60% de cette population.
- Les 40% restants sont pour les lymphocytes T exprimant CD3+ CD8+ avec des sites de reconnaissance des antigènes de CMH de classe 1.

### **3-4- Autres cellules:**

Les cellules NK sont capables de tuer les cellules tumorales. Leur activité est sous la dépendance directe de l'interféron endogène et stimuable par l'interféron exogène. Ces cellules se caractérisent par l'absence d'Ig de surface, mais elles possèdent un récepteur Fc pour la portion constante des IgG, non nécessaire à leur activité cytolytique.

Les cellules K ne sont cytotoxiques que si les cellules cibles sont sensibilisées par des anticorps et dont le récepteur Fc pour les IgG est indispensable à leur action.

Les cellules dendritiques proviennent de la moelle osseuse. Elles se trouvent dans les organes lymphoïdes et fonctionnent comme des CPA (cellules présentatrices d'antigènes).

#### **4- Organes :**

Les organes peuvent être repartis en :

organes centraux : moelle osseuse, thymus

organes périphériques : rate, ganglions lymphatiques, pancréas, amygdales.

#### **4-1- Les organes centraux :**

La moelle osseuse et le thymus sont responsables de la formation initiale des lymphocytes pendant la vie embryonnaire et foétale. Les lymphocytes issus de ces organes circulent continuellement dans le sang.

Les cellules souches indifférenciées sont dans la moelle osseuse. Après leur différenciation, les cellules sont transformées en lymphocytes T dans le thymus et en lymphocytes B dans la moelle osseuse.

#### **4-2- Les organes périphériques :**

Les organes périphériques sont les sites des réactions immunitaires. Ils hébergent simultanément des macrophages et des lymphocytes B et T.

- **La rate** : est un filtre branché sur la circulation sanguine collectant les antigènes. Elle intervient dans l'initiation de la réponse immunitaire et la formation des éléments cellulaires.
- **Les ganglions lymphatiques** : sont arrondis et réniformes. Les ganglions comprennent : une zone corticale dense ; une zone médullaire plus claire moins dense ; une paracorticale. La zone corticale contient le cortex qui se divise : en cortex externe contenant les follicules lymphoïdes ; en cortex profond qui est un lieu privilégié de coopération cellulaire entre les lymphocytes B et T.
- **Les amygdales** : contiennent des follicules lymphoïdes pourvus de centres germinatifs.
- **Le pancréas** : est une glande à sécrétion externe et interne. Ces deux fonctions sont assurées par des cellules distinctes. Les cellules endocrines sont regroupées au sein des îlots de Langerhans disséminés dans le parenchyme pancréatique. Les cellules exocrines sécrètent les enzymes nécessaires à la digestion.

Le suc pancréatique sécrété contient des protéines de types sériques différentes. Ces protéines présentent 2% de la sécrétion totale.

Ce sont : l'albumine 1,2%, les IgG 0,23%, les IgA 0,18%, les IgM 0,12%, l'alpha 2 macroglobuline et la transferrine.

## **5- Les molécules du système immunitaire :**

### **5-1- Immunoglobulines : Anticorps**

Les Ig sont des molécules protéiques produites par l'organisme ou plus exactement par les lymphocytes B et les cellules qui en dérivent notamment les plasmocytes, en réponse à une stimulation antigénique.

Les molécules d'Ig comprennent quatre chaînes : deux chaînes lourdes identiques et deux chaînes légères identiques réunies entre elles par des ponts disulfures.

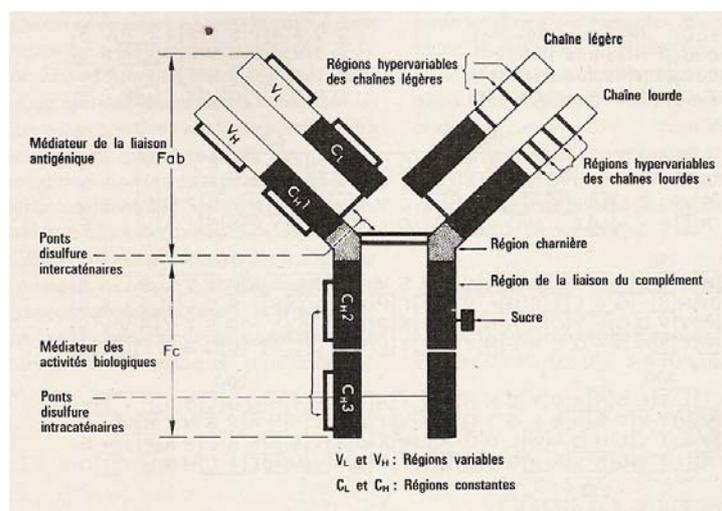
Les molécules Ig se présentent en forme de Y et portent deux fonctions à savoir : la fonction de reconnaissance de l'antigène et la fonction effectrice déterminant la spécificité.

Les deux branches supérieures de l'Y sont constituées de fragments Fab (fragment antigen binding) dont les extrémités présentent des sites de fixation à l'antigène.

La branche inférieure de l'Y est appelée fragment Fc (fragment cristallisable). Elle porte le support de la spécificité de classe des Ig.

Les Ig exercent leur action protectrice en connectant les antigènes sur les récepteurs des cellules hôtes. Son importance est le contrôle du développement des réactions immunitaires.

Les Ig sont au nombre de cinq classes : IgG, Ig A, IgM, IgE, IgD.



**Figure 3 : Topologie et architecture fonctionnelle de la molécule IgG**  
(Wasserman et J.D.Cappra *in* Bach, 1976)

**Tableau II : CARACTÈRES PHYSICO-CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES DES CINQ CLASSES D'IMMUNOGLOBULINES**

| Classe | Sous-classe | Pourcentage (%) | Poids moléculaire (Kda) | Constante de sédimentation (S) | Demi-vie (jour) | Concentration sérique (mg/100ml) | Fixation du complément |
|--------|-------------|-----------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------|----------------------------------|------------------------|
| IgG    | IgG1        | 66              |                         |                                | 21              | 800                              |                        |
|        | IgG2        | 23              | 150000                  | 7                              | 21              | 400                              | +                      |
|        | IgG3        | 7               |                         |                                | 7               | 70                               |                        |
|        | IgG4        | 4               |                         |                                | 4               |                                  |                        |
| IgA    | IgA1        | 93              | 160000-                 | 7-11                           | 6               | 300                              | +                      |
|        | IgA2        | 7               | 400000                  |                                | 6               | 40                               |                        |
| IgM    |             | 6               | 900000                  | 19                             | 5               | 100                              | -                      |
| IgE    |             | 0,01            | 190000                  | 8                              | 2,5             | 0,01                             | -                      |
| IgD    |             | 0,2             | 170000                  | 6,5                            | 3               | 3                                | -                      |

## **5-2- Le complément :**

Le complément est un système enzymatique complexe de protéines participant aux réactions antigène -anticorps présent dans le sérum normal. Le complément est dans le sérum et dans la lymphe du canal thoracique. En revanche, il n'a pas été détecté dans la salive, le lait, l'urine normal et les larmes. Le complément est essentiel dans les mécanismes de défense immunologique (Letonturier, 1996).

Il est constitué de protéines circulantes capables d'interagir avec certaines membranes. L'activation en cascade de ces protéines est à l'origine de l'apparition d'activités biologiques variées comme la stimulation de la phagocytose et l'activation lymphocytaire.

### **5-2-1- L'origine des protéines du complément :**

La plupart des protéines du complément sont essentiellement élaborées dans le foie. Les protéines du complexe lytiques, le C1, le C3 et le C5 peuvent être synthétisées par les cellules endothéliales, les macrophages, les fibroblastes, les lymphocytes et la rate.

### **5-2-2- Les protéines du complément :**

Les protéines de la voie classique et du complexe lytique sont numérotées de C1 à C9.

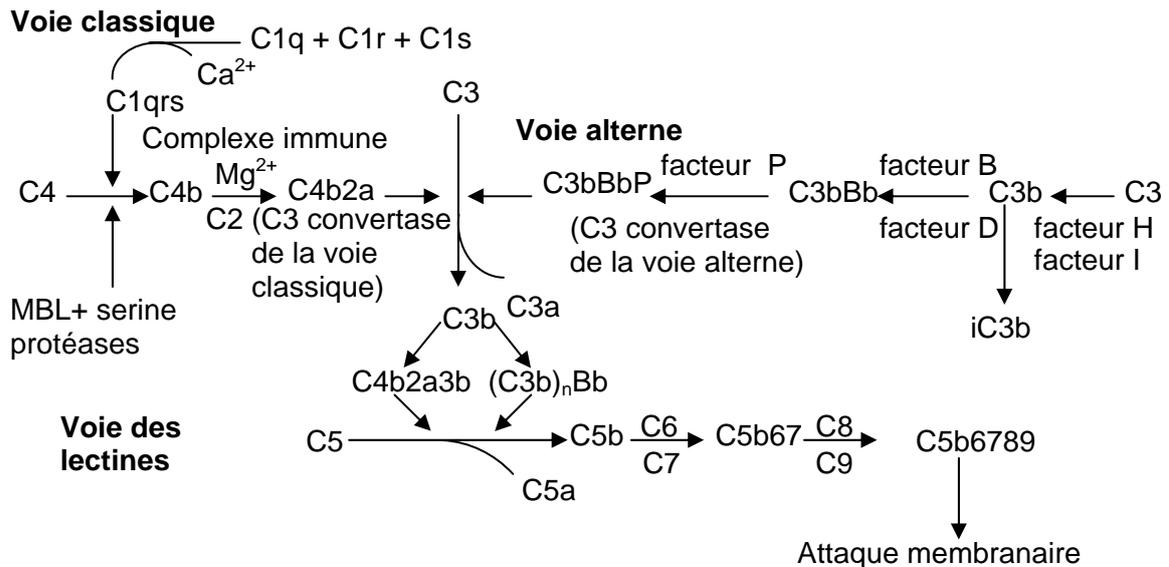
Les protéines de la voie alterne sont désignées par des lettres P (properdine), facteur B (C3 proactivateur), le facteur D (C3 pro activateur convertase).

### **5-2-3- Les voies d'activation du complément :**

La voie classique est initiée par le complexe immun Ag-Ac (IgM-IgG) qui se fixe sur la protéine C1 du complément.

La voie alterne est activée à partir de la protéine C3 par les microorganismes, les liposaccharides.

La troisième voie est la voie des Ac MBL indépendant ou de la lectine, activée par les sucres neutres mannanes (Samaké, 1999).



**Figure 4 : Voies d'activation du complément** (Samaké, 1999).

### 5-2-3-1- La voie classique :

L'activation de la voie classique est divisée en trois étapes : la reconnaissance, la formation de la C3 et de la C5 convertase et l'attaque membranaire.

#### ➤ **Etape de la reconnaissance :**

Le composé de reconnaissance est le C1. Le C1 est formé de trois sous unités C1q, C1r, C1s. C'est la première sous unité C1q qui reconnaît, se lie au fragment Fc de l'Ig. Le C1q active la sous unité C1r (Pro estérase). La protéine C1r activée clive à son tour la troisième sous unité C1s (Estérase). Le complexe C1qrs est stabilisé par le calcium et devient C1 dont l'activité enzymatique va s'exercer sur le C4 puis le C2.

#### ➤ **Etape de la formation de la C3 et de la C5 convertase :**

Le C1s clive le C4 et le C2 en entraînant la formation de fragments activés C4b et C2a puis de fragments inactifs C4a et C2b. En présence d'ions magnésium, le C2a se lie à C4b pour former la C3 convertase C4b2a.

Sous l'action de la C3 convertase, le C3 scinde en deux fragments C3a et C3b. Ce dernier se trouve sur la membrane, forme ainsi avec la C3 convertase : la C5 convertase C4b2a3b.

➤ **Etape de l'attaque membranaire :**

La C5 convertase activée clive en C5a et C5b. Le fragment C5b va former avec C6 et C7 un complexe stable qui se combine à la membrane cellulaire (C5b67).

Ce complexe active à son tour le C8 et C9. Il en résulte une lésion membranaire.

La régulation de cette voie peut être faite par la C1inh qui inhibe l'activité du C1r et C1s en formant un complexe avec ces enzymes.

**5-2-3-2- La voie alterne :**

Diverses substances peuvent provoquer la formation de C3 activateur qui clive C3. Ces substances sont les liposaccharides bactériens, le venin du cobra, les microorganismes.

L'activation du système properdine (facteur B) conduit au clivage de C3. Le B est aussi clivé par l'enzyme D en facteur Bb. Le complexe formé C3bBb a une activité C3 convertase.

Le C3bBb augmente la conversion de C3 en C3b qui se combine de nouveau au facteur B. Cette voie est régulée par le facteur H et le facteur I.

Dans les différentes voies, la C3 convertase occupe une position centrale dans le déroulement de l'hémolyse.

Les valeurs normales du complément sont :

|                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| Homme          | 58 à 60 unités de CH <sub>50</sub> |
| Femme enceinte | 36 unités de CH <sub>50</sub>      |
| Nouveau-né     | 39 unités de CH <sub>50</sub>      |

**5-3- Les cytokines :**

**5-3-1- Définition :**

Les cytokines sont des médiateurs solubles produits par les cellules qui communiquent entre elles pour compléter directement ou indirectement les défenses immunitaires. Les cytokines peuvent modifier, induire ou supprimer les fonctions de nombreux types cellulaires. Elles jouent un rôle essentiel dans les réponses immunitaires en contrôlant l'activation des lymphocytes B et T. Les cytokines présentent une double ubiquité :

Au niveau des cellules productrices : un même facteur peut être produit par différents types cellulaires.

Au niveau des cellules cibles : un même facteur est responsable d'activités biologiques variées sur les cellules différentes.

### **5-3-2- Les Cellules productrices :**

La principale source des cytokines au cours des réponses immunitaires est les lymphocytes T. Il paraît que la majorité des cytokines sont produites par les cellules T auxiliaires (CD4) qui reconnaissent l'antigène en association avec les molécules de classe 1 du CMH.

On peut citer aussi les lymphocytes B, les macrophages, les cellules endothéliales et les fibroblastes.

**Tableau III** : PRINCIPALES CYTOKINES IMPLIQUÉES DANS LA RÉPONSE IMMUNE CHEZ L'HOMME (Bach, 1985)

| <b>Dénomination</b> | <b>Principales sources cellulaires</b>                      | <b>Principales cellules cibles</b>         | <b>Activités</b>   |
|---------------------|---|--|--|
| IL1                 | Macrophages, cellules épithéliales, cellules B et T         | Cellules B et T                            | Permettre le captage de l'antigène à la surface cellulaire du macrophage<br>Intervenir dans les étapes de réaction inflammatoire |
| IL2                 | Cellules T  | Cellules B et T                            | Expression de l'hypersensibilité retardée  |
| IL3                 | Cellules T  | Cellules hématopoïétiques                  |  |
| IL4                 | Cellules T  | Cellules B et T, Cellules hématopoïétiques | Régulariser la réponse immunitaire cellulaire  |
| IL5                 | Cellules T  | Cellules hématopoïétiques                  | Synthèse des anticorps   |
| IL6                 | Monocytes, cellules T, cellules endothéliales, fibroblastes | Cellules B et T, hépatocytes               | Facteur de croissance de certaines tumeurs   |

## **6- Les immunomodulateurs :**

Les immunomodulateurs sont des produits utilisés pour restaurer ou rééquilibrer le fonctionnement du système immunitaire anormal. Deux grandes familles constituent les immunomodulateurs : les immunodépresseurs et les immunostimulants.

Les immunodépresseurs sont des médicaments qui diminuent la réponse immunitaire. Cette définition doit être nuancée car dans le système immunitaire il existe plusieurs types de réponses immunitaires, et un immunodépresseur peut avoir un effet prédominant, sinon sélectif sur un aspect particulier de la réponse immunitaire. Ils sont utilisés essentiellement dans la transplantation d'organe et les maladies auto-immunes (Galanaud et coll., 1988 ;

[WWW.Chups.jussieu.fr/polys/pharmacol/poly/poly.Chp.22.3.html.29k](http://WWW.Chups.jussieu.fr/polys/pharmacol/poly/poly.Chp.22.3.html.29k))

Les immunostimulants sont des produits présentant une action plus générale sur l'immunité pouvant modifier simultanément plusieurs réponses immunitaires, grâce à une augmentation non spécifique et transitoire de la réactivité immunitaire. Cette stimulation peut être globale ou s'appliquer à un type de réponse particulier. (Bach, 1976,1985 ; Fofana, 2005)

L'immunostimulation est recherchée principalement dans trois situations cliniques : les états d'immunodéficiences, les infections chroniques et le cancer

([WWW.Chups.jussieu.fr/polys/pharmacol/poly/poly.Chp.22.3.html.29k](http://WWW.Chups.jussieu.fr/polys/pharmacol/poly/poly.Chp.22.3.html.29k)).

## **7- Exploration de l'activité immunogène:**

- **Numération de la formule sanguine** : permet de déterminer l'augmentation des différents types cellulaires après une stimulation antigénique.
- **Electrophorèse des protéines** : permet de classer les protéines selon leur mobilité et leur activité. Sur le profil électrophorétique, les Ig se situent dans les zones bêta et gamma-globulines :

les IgG s'étendent de la zone des gamma à celle des alpha-2-globulines ;

les IgA et les IgM se trouvent dans la zone des bêta-2-globulines ;

les IgD et les IgE en quantité faible dans le sérum, ne donnent pas des arcs de précipitation visible.

➤ **Dosage du complément:** est basé sur le principe d'hémolyse. On détermine CH<sub>50</sub> qui est la plus petite quantité de complément capable de lyser 50% d'hématies connues.

➤ **Culture cellulaire :**

▪ **Mesure de la croissance cellulaire à l'aide d'une analyse fluorométrique**

Les cellules de la rate ( $2 \cdot 10^6$  cellules/ml) sont cultivées avec les échantillons (ConA, 5µg/ml ; bupleuran, 100µg/ml) dans une microplaque portant 96 puits. Cette préparation est mise en incubation pendant trois jours à 37° C sous l'air humidifiée à 5% de CO<sub>2</sub> dans un incubateur en CO<sub>2</sub>. Quatre heures avant l'acheminement de la culture, 20µl d'Alamar Blue sont ajoutés les uns aux autres. L'intensité de la fluorescence est mesurée par un fluoroscan II à des longueurs d'onde de 544 nm et 590 nm (Nergard et coll., 2004).

▪ **Mesure de l'activité phagocytaire**

Les hématies de mouton sont sensibilisées avec les anticorps de chèvre anti – érythrocytes de mouton. Les hématies sensibilisées sont placées dans une microplaque, dans laquelle les extraits de plantes sont ajoutés à ce milieu. Après une heure d'incubation à 37° C dans un incubateur en CO<sub>2</sub>, la surface est trempée deux fois dans le PBS, fixée avec le méthanol et colorée avec le Giemsa dilué.

Pour déterminer le pourcentage de la phagocytose: sur 100 cellules enregistrées dans chaque puits, plus de trois hématies de mouton ingérées sont considérées positives (Nores et coll., 1997).

## 8- Quelques plantes à activité immunomodulatrice :

**Tableau IV** : QUELQUES PLANTES A ACTIVITE IMMUNOMODULATRICE

| <b>Familles - Noms scientifiques</b>          | <b>Parties utilisées</b>                      | <b>Référence</b>         |
|---|---|--------------------------|
| <b>Anacardiaceae</b>                          |   |                          |
| <i>Lannea velutina</i> A.Rich.                | Ecorces de tronc                              | Diallo et coll., 2002    |
| <i>Spondia nombin</i> L.                      | Ecorces de tronc                              | Diallo et coll., 2002    |
| <b>Annonaceae</b>                             |   |                          |
| <i>Xylopia aethiopica</i> A.Rich.             | Ecorces de tronc                              | Diallo et coll., 2002    |
| <b>Apiaceae</b>                               |   |                          |
| <i>Angelica acutiloba</i> Kitagawa            | Racines                                       | Diallo, 2000             |
| <b>Asteraceae</b>                             |   |                          |
| <i>Echinacea angustifolia</i>                 | Racines                                       | Morazzoni et coll., 2005 |
| <i>Vernonia colorata</i> Willd.               | Feuilles                                      | Fofana, 2005             |
| <i>Vernonia kotschyana</i> Sch. Bip. ex Walp. | Racines                                       | Nergard et coll., 2004   |
| <b>Bignoniaceae</b>                           |   |                          |
| <i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.         | Feuilles                                      | Sidibé, 2003             |
| <b>Capparidaceae</b>                          |   |                          |
| <i>Maerua angolensis</i> DC.                  | Ecorces de tronc                              | Diallo et coll., 2002    |
| <b>Caricaceae</b>                             |   |                          |
| <i>Carica papaya</i> L.                       | Fruit, écorces de racine                      | Diallo et coll., 2002    |
| <b>Cesalpiniaceae</b>                         |   |                          |
| <i>Tamarindus indica</i> L.                   | Feuilles, écorces de tronc, écorces de racine | Diallo et coll., 2002    |
| <b>Cochlospermaceae</b>                       |   |                          |
| <i>Cochlospermum tinctorium</i> A.Rich.       | Racines                                       | Nergard et coll., 2005   |
| <b>Combretaceae</b>                           |   |                          |
| <i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.      | Ecorces de tronc                              | Diallo et coll., 2002    |
| <i>Combretum micranthum</i> G. Don            | Feuilles, écorces de                          | Diallo et coll., 2002    |

---

|  |                              |                             |
|--|------------------------------|-----------------------------|
|  | racine                       |                             |
| <i>Guiera senegalensis</i> Lam.            | Feuilles                     | Diallo et coll., 2002       |
| <i>Pteleopsis suberosa</i> Engl. et Diels  | Ecorces de tronc             | Diallo et coll., 2002       |
| <b>Meliaceae</b>                           |                              |                             |
| <i>Trichilia emetica</i> Vahl.             | Feuilles                     | Diallo, 2000                |
| <b>Menispermaceae</b>                      |                              |                             |
| <i>Tinospora cordifolia</i>                | Ecorces                      | Manjrekar et coll.,<br>2000 |
| <i>Tinospora sinensis</i>                  | Ecorces                      | Manjrekar et coll.,<br>2000 |
| <b>Mimosaceae</b>                          |                              |                             |
| <i>Entada africana</i> Guill. et Perr.     | Racines, écorces de<br>tronc | Diallo et coll., 2002       |
| <b>Opiliaceae</b>                          |                              |                             |
| <i>Opilia celtidifolia</i> Guill. et Perr. | Feuilles                     | Diallo et coll., 2002       |
| <b>Oxalidaceae</b>                         |                              |                             |
| <i>Biophytum petersianum</i> Klotzsch      | Feuilles                     | Diallo et coll., 2002       |
| <b>Rhamnaceae</b>                          |                              |                             |
| <i>Zizyphus mauritiana</i> Lam.            | Feuilles, racines            | Diallo et coll., 2002       |
| <b>Rubiaceae</b>                           |                              |                             |
| <i>Crossopteryx febrifuga</i> Benth.       | Fruit, écorces de tronc      | Diallo et coll., 2002       |

---

# **Antioxydants**

## **1-Oxygène**

Occupant environ 1/5 du volume gazeux dans l'air, l'oxygène est une molécule indispensable à la vie. A l'exception des organismes anaérobies et aérotolérants, l'oxygène est nécessaire à tous les êtres vivants pour produire de l'énergie par l'intermédiaire de chaînes de transfert d'électrons telles que celle existant dans les mitochondries des cellules eucaryotes (Monique et coll., 2003).

## **2- Radicaux libres**

Un radical libre est une espèce chimique possédant un électron célibataire (non apparié).

Les radicaux libres sont divisés en radicaux hydroxyles et en radicaux superoxydes.

Les radicaux hydroxyles sont les plus puissants des ERO (espèces réactives de l'oxygène) avec une durée de vie extrêmement faible (inférieure à la microseconde). Ces radicaux diffusent peu et réagissent quasiment sur le lieu de leur production.

Les radicaux superoxydes sont peu réactifs par rapport aux radicaux hydroxyles. Ils ont une durée de vie relativement longue (environ une dizaine de secondes) et diffusent bien au-delà de leur lieu de production.

Les radicaux libres centrés sur l'oxygène sont : le radical superoxyde, le radical perhydroxyle, le radical hydroxyle, le radical peroxyde, le radical alkoxyde.

Il est important de signaler que tous les radicaux libres ne sont pas forcément des oxydants. De même, tous les oxydants ne sont pas des radicaux libres (Cavin, 2000).

## **3- Formation des radicaux libres ou des espèces réactives de l'oxygène**

La mitochondrie joue un rôle important dans la réduction de l'oxygène en eau. Ce processus de transformation en eau présente deux conséquences : d'une part elle fournit à la cellule une source d'énergie parce que trente six molécules d'adénosine triphosphate sont générées. D'autre part 2 à 3% de l'oxygène sont transformées en espèces réactives de l'oxygène (ERO).

Ces ERO sont beaucoup plus toxiques que ne l'est l'oxygène lui-même (Pincemail et coll., 2002).

Les ERO sont utilisées par les cellules phagocytaires de l'organisme (macrophages) pour combattre les agents infectieux tels que les bactéries et les virus (Sidibé, 2003). Toutefois la production des ERO est régulée par les systèmes de défenses antioxydantes pour éviter les actuels dommages de l'organisme (ADN, protéines, lipides).

#### **4- Facteurs de production des radicaux libres**

On peut citer, parmi les facteurs de production des radicaux libres dans l'organisme:

- l'altération de la chaîne de transport des électrons dans la mitochondrie ;
- l'exposition prolongée au soleil ;
- l'exposition aux radiations ;
- les contacts avec des agents cancérogènes ;
- le stress intellectuel ;
- la consommation excessive d'alcool ;
- le bouffée de cigarette ;
- la pollution de l'air ;
- les agents infectieux ;
- l'alimentation déséquilibrée.

#### **5- Les défenses antioxydantes**

L'organisme limite l'extension des réactions des radicaux libres par les réactions enzymatiques, par piégeage des métaux, par des molécules appelées antioxydants capables de piéger les radicaux libres.

##### **➤ Enzymes réduisant la concentration des radicaux libres :**

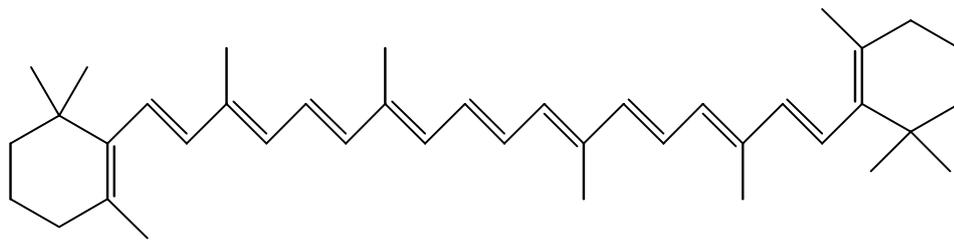
Le superoxyde dismutase est l'enzyme qui assure l'élimination de l'anion superoxyde, première espèce toxique formée au cours de la transformation de l'oxygène en eau.

Le glutathion peroxydase est l'enzyme à sélénium qui détruit les peroxydes et les hydroperoxydes.

- ##### **➤ Molécules réduisant la disponibilité des métaux :** la ferritine, la transferrine, la ceruleoplasmine. Elles maintiennent les métaux dans un état inactif pour la formation d'ERO.



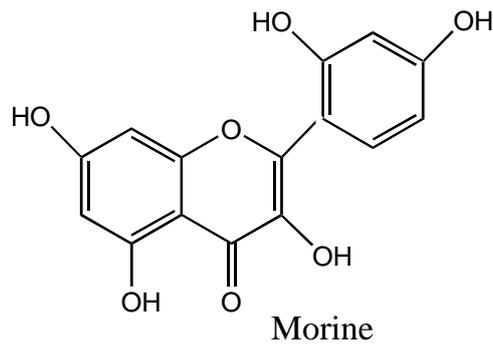
- **Le  $\beta$ -carotène:** sert de précurseur à la vitamine A. Il est capable de réagir avec l'oxygène singulet et empêche ainsi l'oxydation des constituants biologiques. Il est présent dans *Amaranthus viridis* (épinard vert), *Lactuca sativa* (laitue cultivée), *Daucus carota* (carotte), *Prunus armeniaca* (abricot), *Cucumis melo* (melon), *Capsicum annum* (poivron), *Carica papayer* (papaye), *Brassica oleracea* (chou), *Mangifera indica* (mangue).



Beta- carotène

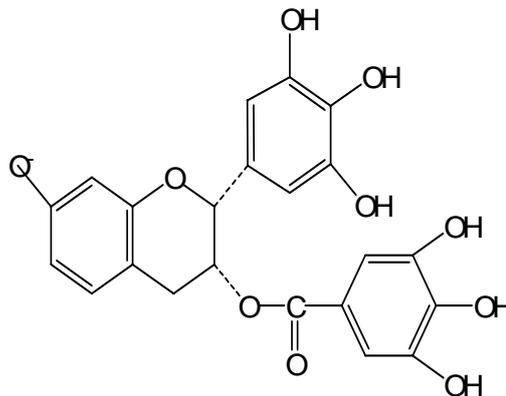
- **Le sélénium:** entre dans la composition du glutathion peroxydase. Il protège les cellules de l'oxydation et se trouve dans les oeufs, les fromages, les céréales, les fruits oléagineux.
  - **Le zinc:** est nécessaire dans la synthèse de l'ADN, des protéines. Il protège contre les radicaux libres. Les sources alimentaires sont les germes de blé, les fruits oléagineux, les fromages, les haricots, les légumes et les céréales.
- **Plantes :** Les antioxydants naturels sont présents dans toutes les parties des plantes supérieures.
- **Les flavonoïdes :** sont responsables de la coloration des fleurs, de fruits et des feuilles. Ils peuvent agir comme chélateurs de métaux (quercétine, catéchine), comme capteurs de radicaux libres (quercétine, rutine, kaempférol). Les flavonoïdes peuvent être pro oxydants sur les protéines, sur la peroxydation des lipides et sur l'ADN. Les flavonoïdes présentent de nombreuses activités telles que les activités anti-inflammatoires, antihépatotoxiques, antibactériennes, antivirales.

Exemple : La morine.



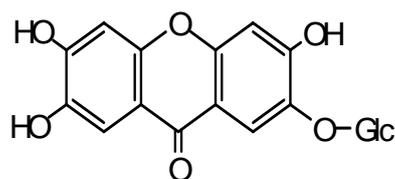
- **Les tanins** : sont des substances polyphénoliques possédant surtout des propriétés antimicrobiennes, antivirales et hypoglycémiantes (Paris, 1981).

Ils agissent comme des donateurs de protons aux radicaux libres lipidiques lors de la peroxydation. Des radicaux tanniques plus stables sont formés, ce qui a pour conséquence de stopper la réaction en chaîne de l'auto oxydation (Cavin, 2000).



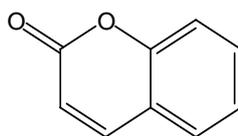
Gallate d'épigalocatéchine

- **Les xanthones** : sont des substances phénoliques reconnues pour leur activité antimicrobienne, leur cytotoxicité et surtout l'inhibition de la monoamine-oxydase. Exemple : La manguiférine



Manguiférine

- **Les coumarines** : sont capables de prévenir la peroxydation des lipides membranaires et capter les radicaux hydroxyles, superoxydes, peroxydes. Les conditions structurales requises pour l'activité antiperoxydante des coumarines sont similaires à celles signalées pour les flavonoïdes.



Coumarine

- **Les caroténoïdes** : sont des pigments liposolubles qui donnent la coloration jaune, orange ou rouge aux fruits et légumes. Ils captent l'oxygène singulet, les radicaux peroxydes et alkolyles.

## **6- Méthodes d'étude de l'activité antioxydante**

### **6-1- Test au 1,1diphényl 2 picrylhydrazyle (DPPH)**

Les extraits des plantes sont déposés sur des plaques silicagel 60 F<sub>254</sub>. Ces plaques sont développées dans les systèmes de solvants appropriés selon la nature des extraits. Le 1,1 diphényl-2- picrylhydrazyle (2mg/ml dans le méthanol) est utilisé pour gicler les plaques après séchage. Les substances actives apparaissent en tâches jaune sur fond violet (Diallo et coll., 2001).

### **6-2-Test mesurant l'activité oxydante au moyen de caroténoïdes**

Les plaques CCM sont préparées de la même manière que pour le test du DPPH, puis giclées avec une solution chloroformique de  $\beta$ -carotène. La plaque CCM est ensuite exposée sous une lampe à U.V à 254 nm jusqu'à décoloration de celle-ci. Les zones antioxydantes apparaissent en jaune sur fond blanc. Il faut faire particulièrement attention aux substances colorées en jaune car elles peuvent donner des faux positifs (Diallo, 2000 ; Diallo et coll., 2001).

### **6-3- Test mesurant l'activité antioxydante contre le lysosome**

Il est basé sur l'oxydation des lysosomes par le 2,2'-azobis, 2-amidino propane (Diallo, 2005).

## **7- Quelques plantes à activité antioxydante**

**Tableau V** : QUELQUES PLANTES A ACTIVITE ANTIOXYDANTE (Diallo, 2001; Sidibé, 2003 ; Nergard et coll., 2005 ; Diallo, 2005)

| <b>Familles - Noms scientifiques</b>    | <b>Parties utilisées</b>             |
|---|--------------------------------------|
| <b>Anacardiaceae</b>                    |                                      |
| <i>Lannea velutina</i> Rich.            | Feuilles, écorces (racines et tronc) |
| <b>Aricaceae</b>                        |                                      |
| <i>Cussonia barteri</i> Seenm.          | Ecorces de racine                    |
| <b>Bignoniaceae</b>                     |                                      |
| <i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.   | Feuilles                             |
| <b>Capparidaceae</b>                    |                                      |
| <i>Maerua crassifolia</i> Forsk.        | Feuilles                             |
| <b>Cochlospermaceae</b>                 |                                      |
| <i>Cochlospermum tinctorium</i> A.Rich. | Racines                              |
| <b>Combretaceae</b>                     |                                      |
| <i>Guiera senegalensis</i> J.F. Gmel.   | Feuilles                             |
| <b>Ebenaceae</b>                        |                                      |
| <i>Diopyros abyssinica</i> Hiem. f.W    | Feuilles                             |
| <i>Psorospermum guineense</i> Spach.    | Feuilles                             |
| <b>Mimosaceae</b>                       |                                      |
| <i>Entada africana</i> Guill. et Perr.  | Ecorces de racine                    |

# **Syzygium guineense Willd**

**1- Synonyme:** *Calyptranthes guineensis* Willd

**2- Noms locaux :**

Bambara: kôkisa, kuri, konyne

Bobo: dîbi

Dogon: alukile

Malinké: kôkisa

Minyanka : dugutaga

Senoufo: sukomon

**3- Position dans la systématique :**

|                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| <b>Règne</b>              | végétal          |
| <b>Sous-règne</b>         | Eucaryotes       |
| <b>Embranchement</b>      | Spermaphytes     |
| <b>Sous-embranchement</b> | Angiospermes     |
| <b>Classe</b>             | Dicotylédones    |
| <b>Famille</b>            | <i>Myrtaceae</i> |
| <b>Genre</b>              | <i>Syzygium</i>  |
| <b>Espèce</b>             | <i>guineense</i> |

**4- Description botanique:** (Kerharo et Adam, 1974)

*Syzygium guineense* est un arbre de 12 à 15m de haut, à fût robuste rarement droit. Le pédoncule porte des rameaux retombants à extrémité.

L'écorce est d'une couleur foncée, rugueuse, un peu striée, se détachant par petites plaques. Les feuilles sont elliptiques ou oblongues, cunées à la base, acuminées au sommet et glabres de 11cm sur 4,5cm. Le contour du pétiole mesure entre 1 à 2cm ; les nervures latérales sont unies avant le bord du limbe.

Les fleurs blanches de 5 mm de diamètre sont en cymes terminales.

Les fruits sont en forme de petites drupes (baie) ellipsoïdes mesurant 1 cm de long, de couleur violet foncée à la maturité.



**Figure 5** : Rameaux feuillés de *Syzygium guineense*

**5- Habitat :**

L'espèce est répandue sur les bords de rivière et des forêts galeries en zone soudano-guineense (Malgras, 1992).

**6- Utilisations :**

**6-1- Utilisations en médecine traditionnelle :**

La décoction des racines avec celles de *Combretum glutinosum* et de *Bombax costatum* est utilisée pour aider un enfant à marcher (Malgras, 1992).

Le mélange de poudre des jeunes feuilles de *Syzygium guineense* aux germes de *Aframomum melegueta* est indiqué en cas de palpitation cardiaque (Laurent, 1988 ; Burkill, 1997).

**Tableau VI** : UTILISATIONS EN MEDECINE TRADITIONNELLE DE *Syzygium guineense* (Malgras, 1992 ; Burkill, 1997 ; Diallo, 2005)

| <b>Partie utilisée</b>         | <b>Forme d'utilisation</b> | <b>Indications</b>                                      |
|--------------------------------|----------------------------|---|
| Racines                        | Décoction                  | Cirrhose du foie,<br>rhumatisme, diarrhée               |
|                                | Décoction                  | Stomatite, diarrhée,                                    |
| Ecorces de tronc               |                            | fortifiant, rhumatisme,<br>laxatif                      |
|                                | Infusion                   | Toux, asthme, maux de<br>gorge, douleur intercostale    |
|                                | Décoction                  | Fortifiant, maux de ventre,<br>Courbature, malnutrition |
| Feuilles                       | Pulvérisée (poudre)        | Plaie   |
| Feuilles + écorces<br>de tronc | Macération                 | Maux de ventre durant la<br>gestation                   |
| Rameaux feuillés               | Décoction (fumigation)     | Ankylostomes  |
| Gui                            | Décoction (bain oculaire)  | Cataracte   |

### **6-2- Autres utilisations :**

En Ouganda et au Kenya, le bois est employé dans la construction des maisons et des divers ustensiles de cuisine.

Au Congo Brazzaville, le bois est sculpté en statue et utilisé dans la poterie vitrée.

Au Nigeria, il entre dans la fabrication de flèche de chasseur.

En Gambie et au Sénégal, elle est prise comme du bon bois à brûler et à transformer en charbon.

Les fruits sont mangés par les oiseaux, les singes et les animaux sauvages (Burkill, 1997).

### **7- Chimie :**

En Côte d'Ivoire, l'écorce de tronc de la plante contient les triterpènes, les flavonoïdes et les tanins. Les tanins sont très abondants dans l'écorce qu'elle peut toute seule suffire pour tanner la peau (Burkill, 1997).

L'espèce du Congo appelée *Syzygium owariense* Benth confondue souvent par les botanistes à *Syzygium guineense*, (Degand, 1929) a donné les pourcentages dans les feuilles sèches de : cendres (5,85), albuminoïdes (9,35), de cellulose (30,65) et de l'extrait éthéré (11,35). Il a été noté l'absence des alcaloïdes.

### **8- Pharmacologie:**

L'activité antibactérienne des extraits d'écorces de tronc de *Syzygium guineense* a été positive sur les souches de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella enteridis*, *Shigella flexneri*, *Shigella dysenteriae*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*. Les mêmes extraits ont également montré une activité sur les souches d'*Etmamoeba histolytica* de type 1 et 2.

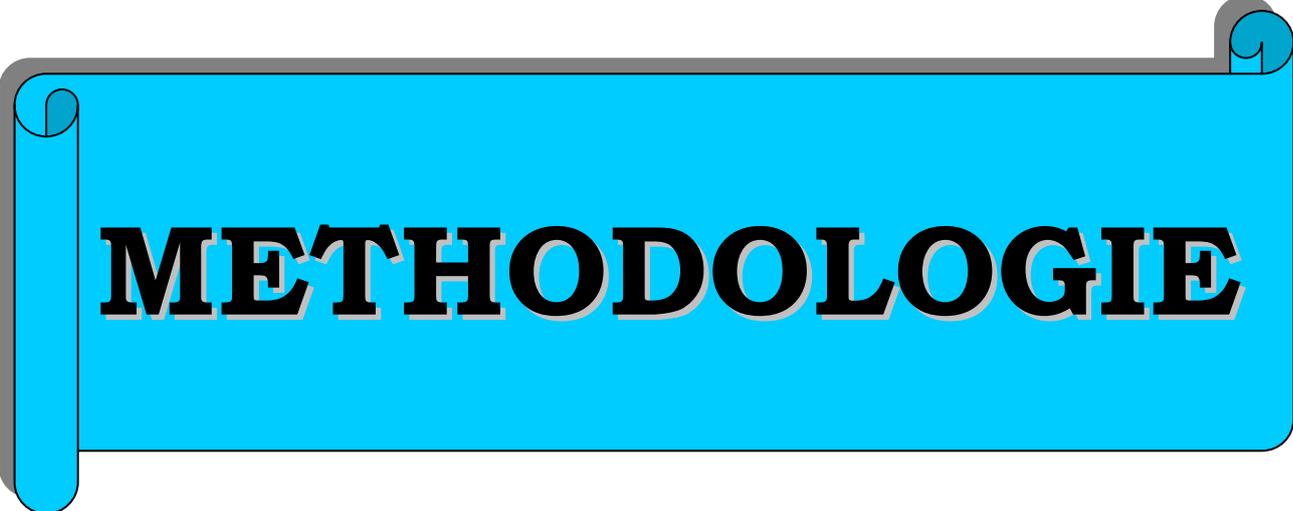
L'extrait du décocté de feuille testé aux souris par rapport aux paramètres biologiques a donné un taux de globules blancs inférieur à la normale.

L'extrait du décocté de feuille administré aux souris (témoins et traités) n'a pas modifié les valeurs de la transaminase.

L'activité anti-inflammatoire du décocté de feuille a présenté une meilleure inhibition de l'oedème à la deuxième heure à la dose de 200 mg/kg, soit 74,52%.

L'activité antioxydante a été plus active avec le décocté aqueux à 10% et le macéré éthanolique à 80° alcoolique.

L'étude de la toxicité aiguë a montré que la dose létale est supérieure à la dose 1600 mg/kg (Diallo, 2005).



# **METHODOLOGIE**

# **1- ETUDES PHYTOCHIMIQUES**

## **1-1- MATERIEL VEGETAL**

Le matériel végétal utilisé a été constitué par les feuilles et les rameaux de *Syzygium guineense*. Les drogues ont été récoltées le 31 décembre 2004 dans le village de Blendio, situé dans le cercle de Sikasso.

Un spécimen de l'espèce est disponible dans l'herbier du Département de Médecine Traditionnelle sous le numéro 1816.

Le séchage de ces échantillons a été fait à la température ambiante de la salle de séchage, puis à l'aide d'un broyeur de type RESCH SM 2000, ils ont été réduits en poudre fine.

## **1-2- METHODES D'EXTRACTION**

### **1-2-1 Matériels**

Agitateur magnétique

Bain – marie, Büchi B – 490

Baguette magnétique

Balance analytique type AND EK-400H

Ballon

Compresse

Coton

Eau distillée

Eprouvette graduée

Entonnoir

Erlenmeyer

Lyophilisateur

Pompe

Rotavapor de type Büchi R – 200

Spatule

### **1-2-2- Macération dans l'eau**

Dans un erlenmeyer, 50 g de poudre végétale et 500 ml d'eau distillée ont été introduit pour une macération sous agitation magnétique de 24 heures.

Après nous avons filtré sur la compresse. Cette opération a été reprise 3 fois de suite.

Nous avons concentré les filtrats de ces opérations au rotavapor à la température 45 – 50 ° C.

### **1-2-3- Décoction**

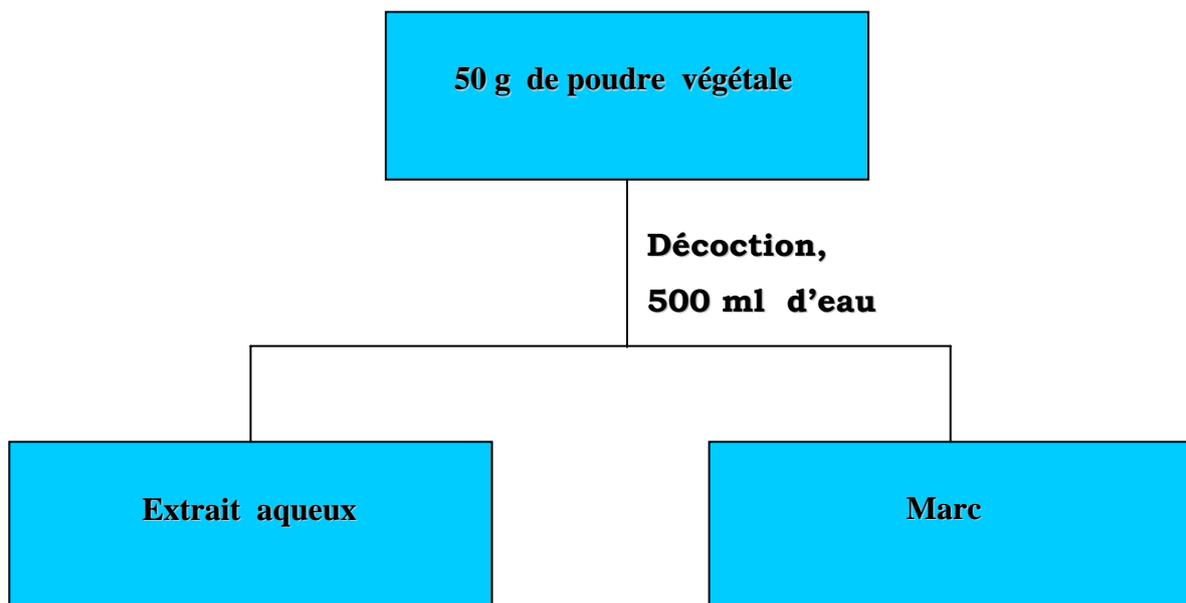
Dans un ballon, nous avons mis 50 g de poudre végétale et 500 ml d'eau distillée. L'ensemble a été porté à l'ébullition pendant 15 minutes. Nous avons filtré et concentré le filtrat au rotavapor à la température 45 – 50 ° C.

### **1-2-4- Infusion**

A 500 ml d'eau bouillante dans le ballon, nous avons projeté 50 g de poudre végétale. Nous avons attendu 15 minutes avant de filtrer.

Les filtrats concentrés obtenus par ces différentes méthodes ont été lyophilisés.

Les lyophilisats ainsi obtenus ont été pesés puis conservés dans des flacons en verre.



**Figure 6** : Schéma de la méthode d'extraction par la décoction des deux organes de *Syzygium guineense*

### **1-3- REACTIONS DE CARACTERISATION**

#### **1-3-1-Alcaloïdes**

##### **1-3-1-1- Solution à analyser**

Dans un erlenmeyer 250 ml, nous avons introduit de la poudre végétale (10g) et de l'acide sulfurique dilué à 1/10 (50 ml). La préparation a été agitée puis laissée macérer pendant 24 heures à la température ambiante du laboratoire. Après nous avons filtré sur la compresse deux fois et lavé à l'eau de manière à obtenir 50 ml de filtrat.

##### **1-3-1-2- Caractérisation**

Nous avons introduit le filtrat (1 ml) dans deux tubes à essai et ajouté les réactifs généraux des alcaloïdes.

Tube n°1 : 5 gouttes de réactif de Mayer (solution aqueuse de mercuri-iodure de potassium).

Tube n°2 : 5 gouttes de réactif de Dragendorff (solution aqueuse d'iodobismuthite de potassium).

La présence d'alcaloïdes a été caractérisée par les précipités dans les tubes à essai.

Les résultats ont été classés comme suit :

précipité abondant : + + +

précipité moyen : + +

précipité louche : +

test négatif : 0

#### **1-3-2- Substances polyphénoliques**

##### **1-3-2-1- Solution à analyser**

Mettre de la poudre végétale (5g) dans un erlenmeyer contenant de l'eau bouillante (100 ml) et fermer avec un bouchon pendant 15 minutes. Filtrer et rincer avec un peu d'eau chaude sur un coton pour obtenir 100 ml de filtrat.

##### **1-3-2-2 Caractérisations**

###### **➤ Tanins**

Introduire dans un tube l'infusé à 5% (5 ml) et une solution aqueuse diluée de FeCl<sub>3</sub> à 1% (1ml).

La présence de la coloration verdâtre ou bleu noirâtre dans le tube à essai indique leur existence.

### **Différenciation des tanins**

#### **Tanins catéchiques : Réaction de Stiasny**

A l'infusé à 5% (30 ml), ajouter du réactif de Stiasny (15 ml) (10ml de formol à 40% + 5 ml d'HCl concentré), chauffer au bain-marie à 90°C pendant 15 minutes.

L'obtention d'un précipité montre la présence de tanins catéchiques.

#### **Tanins galliques**

Saturer le filtrat de la réaction précédente avec l'acétate de sodium pulvérisé puis ajouter quelques gouttes d'une solution aqueuse diluée de FeCl<sub>3</sub> à 1% (environ 1ml). Le développement d'une teinte bleu noire indique la présence de tanins galliques non précipités par le réactif de Stiasny.

#### ➤ **Flavonoïdes**

##### **Anthocyanes**

A l'infusé à 5% (5 ml) dans le tube à essai, ajouter de l'acide sulfurique à 10% (5 ml) et de l'ammoniaque diluée au ½ (5 ml).

Le développement d'une coloration intense bleu violacée en milieu basique après l'acidification indique la présence d'anthocyane.

##### **Flavonoïdes libres ou génines : Réaction de la Cyanidine**

Introduire dans un tube à essai de l'infusé à 5% (5 ml), ajouter de l'éthanol chlorhydrique (éthanol à 95° alcoolique + eau distillée + HCl concentré à partie égale en volume) (5 ml) puis de l'alcool isoamylique (1 ml) et quelques copeaux de magnésium.

Sur la couche surnageante d'alcool isoamylique, l'apparition d'une coloration :

|               |        |                         |
|---------------|--------|-------------------------|
| rose orangée  | —————→ | flavones                |
| rose violacée | —————→ | flavanones              |
| rouge         | —————→ | flavonols, flavanonols. |

Les colorations sont moins intenses avec les hétérosides flavoniques.

Cette réaction est négative avec les chalcones, les dihydrochalcones, les auronnes, les catéchines et les isoflavones.

## **Leucoanthocyanes**

Effectuer la réaction à la cyanidine sans ajouter de copeaux de magnésium puis chauffer au bain-marie pendant 15 minutes.

La présence d'une coloration rouge cerise ou violacée montre la positivité de la réaction.

Pour les catéchols la coloration est brun rouge.

### **1-3-3- Dérivés anthracéniques**

#### **1-3-3-1- Solution à analyser**

##### **1-3-3-1-1 Extrait chloroformique**

Ajouter du chloroforme (10 ml) sur la poudre végétale (1g) et chauffer prudemment au bain-marie pendant 3 minutes. Filtrer à chaud, compléter 10 ml si nécessaire.

##### **1-3-3-1-2 Hydrolysât**

Récupérer une partie de la poudre épuisée par le chloroforme dans un tube à essai. Ajouter 10 ml d'eau et 1 ml d'HCl concentré puis porter au bain-marie bouillant pendant 15 minutes. Après refroidissement sous courant d'eau, filtrer la solution et compléter à 10 ml avec de l'eau distillée.

#### **1-3-3-2- Caractérisations**

##### **➤ Anthracéniques libres**

Introduire dans un tube à essai de l'extrait chloroformique (1ml), ajouter de l'ammoniaque diluée (1ml) et agiter. La présence de coloration rouge plus ou moins intense indique les anthraquinones libres.

##### **➤ Anthracéniques combinés**

###### **O-hétérosides**

Prélever de l'hydrolysât (5 ml) et agiter avec du chloroforme (5 ml) dans une ampoule à décanter sans formation d'émulsion. Soutirer la phase organique, l'introduire dans un tube à essai puis conserver la phase aqueuse. Ajouter de l'ammoniaque diluée (1ml) et agiter. La présence d'anthraquinones est révélée par la coloration rouge.

Si la réaction est négative ou faiblement positive, rechercher les O-hétérosides à genine réduite :

Prélever 5 ml d'hydrolysât, ajouter 3 à 4 gouttes de  $\text{FeCl}_3$  à 10%.

Chauffer pendant 5 minutes au bain-marie et refroidir sous le courant d'eau.

Agiter avec du chloroforme (5ml), soutirer la phase organique et l'introduire dans un tube à essai.

Ajouter de l'ammoniaque diluée (1ml) et agiter. En présence de produits d'oxydation des anthronols ou des anthrones, la coloration rouge est plus intense que précédemment.

### **C-hétérosides**

Reprendre la phase aqueuse qui a été gardée dans l'ampoule à décanter dans un tube à essai. Ajouter sur cette phase de l'eau distillée (10 ml), du chlorure ferrique à 10% (1ml) et porter au bain-marie pendant 30 minutes. Refroidir sous courant d'eau et agiter avec du chloroforme (5 ml).

Soutirer la phase chloroformique puis ajouter de l'ammoniaque diluée (1ml) et agiter.

Une coloration rouge plus ou moins intense indique la présence de génine de C-hétérosides.

### **1-3-4- Stérols -Triterpènes-Caroténoïdes-Coumarines**

#### **1-3-4-1- Solution à analyser**

Introduire la poudre végétale (1g) dans un erlenmeyer et ajouter de l'éther (20 ml). Boucher et agiter, laisser macérer pendant 24 heures au congélateur. Filtrer et compléter à 20 ml avec l'éther.

#### **1-3-4-2 Caractérisations**

##### **➤ Stérols- Triterpènes : Réaction de Lieberman-Burchard**

Mettre de l'extrait éthéré (10 ml) dans une capsule et évaporer à sec sous la hôte.

Dissoudre le résidu dans de l'anhydride acétique (1ml) et du chloroforme (1 ml). Repartir dans deux tubes à essai l'extrait déjà dissout dont l'un servira de référence. A l'aide d'une pipette, placer de l'acide sulfurique concentré (1 à 2 ml) au fond du tube à essai sans agiter. A la zone de contact des deux liquides, il y a formation d'un anneau rouge-brunâtre ou violet, la couche surnageante devenant verte ou violette révèle la présence de stérols et triterpènes.

##### **➤ Caroténoïdes : Carr et Price**

Evaporer 5 ml d'extrait éthéré à sec dans une capsule sous la hôte. Ajouter 2 à 3 gouttes de solution saturée de  $SbCl_3$  dans le  $CHCl_3$  ou dans le  $CCl_4$ .

Le développement d'une coloration bleue devenant rouge par la suite montre la présence des caroténoïdes.

#### ➤ **Coumarines**

Evaporer à sec 5 ml d'extrait étheré sous la hôte. Ajouter 2 ml d'eau chaude sur le résidu. Partager la solution entre deux tubes à essai. Ajouter au contenu de l'un 0,5 ml de l'ammoniaque diluée à 25 %. Observer la fluorescence sous UV 366 nm.

La présence de fluorescence dans le tube où il a été ajouté de l'ammoniaque indique les coumarines.

### **1-3-5- Hétérosides cardiotoniques**

#### **1-3-5-1- Solution à analyser**

De la poudre végétale (1g), ajouter de l'éthanol à 60° alcoolique (10 ml) et une solution d'acétate neutre de plomb à 10% (5 ml). Porter au bain-marie bouillant pendant 10 minutes puis filtrer sur le coton.

#### **1-3-5-2- Caractérisation**

Agiter le filtrat avec du chloroforme (10 ml) dans une ampoule à décanter sans former d'émulsion. Soutirer la phase chloroformique et partager entre trois tubes à essai. Evaporer à sec au bain-marie bouillant et reprendre le résidu avec 0,4 ml d'isopropanol. Ajouter dans les trois tubes à essai :

- tube n°1 : réactif de Baljet (1 ml),
- tube n°2 : réactif de Kedde (1 ml),
- tube n°3 : réactif de Raymond-Marthoud (1 ml).

Après introduire dans chaque tube 2 à 4 gouttes de KOH à 5% dans l'alcool.

En présence de cardénolides, les colorations suivantes se développent :

- tube n°1 : orangé
- tube n°2 : rouge violacé
- tube n°3 : violet fugace.

### **1-3-6- Saponosides**

#### **1-3-6-1- Solution à analyser**

Mettre de l'eau distillée dans un erlenmeyer de 250 ml (100 ml) puis ajouter la poudre végétale (1g). Porter à l'ébullition modérée pendant 15 minutes. Filtrer et ajuster à 100 ml après refroidissement.

### **1-3-6-2- Caractérisation**

Dans une série de 10 tubes à essai de 160 × 16mm, numérotés de 1 à 10, répartir successivement 1, 2, ..., 10 ml de décocté et ajuster le volume à 10 ml dans chaque tube avec de l'eau distillée.

Agiter ensuite chaque tube dans le sens de la longueur pendant 15 secondes en raison de deux agitations par seconde.

Laisser reposer pendant 15 minutes et mesurer la hauteur de la mousse dans chaque tube.

Le tube dans lequel la hauteur de mousse est de 1 cm indique la valeur de l'indice de mousse.

Indice de mousse =  $1000 / n^{\circ}$  du tube où la hauteur de mousse est de 1cm

### **1-3-7- Composés réducteurs - Oses et holosides - Mucilages**

#### **1-3-7-1 Solution à analyser**

Introduire la poudre végétale (5 g) dans de l'eau distillée (50 ml) pour une ébullition de 15 minutes. Filtrer sur la compresse.

#### **1-3-7-2 Caractérisations**

##### **➤ Composés réducteurs**

Introduire le décocté (5 ml) dans une capsule et évaporer à sec au bain-marie.

Ajouter au résidu 1ml de réactif de Fehling (0,5 ml de réactif A + 0,5 ml de réactif B).

La formation d'un précipité rouge brique indique la présence de composés réducteurs.

##### **➤ Oses et holosides**

Evaporer à sec au bain-marie 5 ml de décocté dans une capsule, ajouter 2 à 3 gouttes d'H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré au résidu. Après 5 minutes, ajouter 3 à 4 gouttes d'éthanol à 60° alcoolique saturé avec du thymol.

Le développement d'une coloration rouge révèle la présence d'oses et holosides.

##### **➤ Mucilages**

Introduire 1 ml de décocté dans un tube à essai et ajouter 5 ml d'alcool absolu.

L'obtention d'un précipité floconneux par mélange indique la présence de mucilages.

### **1-3-8- Hétérosides cyanogénétiques**

De la poudre végétale (1g) dans un tube à essai, ajouter un mélange à volume égal de toluène et d'eau (5 ml). Agiter puis nettoyer très bien la partie supérieure du tube à essai.

Le papier picrosodé préparé est fixé à l'aide d'un bouchon à la partie supérieure du tube à essai (sans tremper dans la solution).

La présence d'hétérosides cyanogénétiques est indiquée par la coloration rouge plus ou moins intense.

## **1-4 - DOSAGES**

### **1-4-1- Dosage de l'eau**

Pour la détermination de la teneur en eau nous avons utilisé deux méthodes : méthode pondérale et méthode volumétrique.

#### **1-4-1-1- Matériel**

Balance analytique de précision (type SARTORIUS)

Ballon de 250 millilitres

Creuset

Dessiccateur

Four Nabertherm

Pince

Réfrigérant à reflux tube droit de 20 centimètres de long

Tube cylindre gradué

Spatule métallique

Source de chaleur

#### **1-4-1-2- Méthode pondérale**

Elle permet de déterminer la perte en masse de la poudre par dessiccation à l'étuve à la température de 105°C.

#### **Mode opératoire**

Nous avons utilisé 5 creusets préalablement tarés, dans lesquels nous avons mis les prises d'essai variant entre 1 à 3 g.

Nous avons placé les creusets dans le four réglé à 105°C pour 24 heures, puis pesés après refroidissement dans le dessiccateur.

Calcul: Masse prise essai = masse avant étuve - tare  
Masse eau = masse avant étuve – masse après étuve  
 $\% \text{ eau} = (\text{masse eau} / \text{masse prise essai}) \times 100$

### **1-4-1-3- Méthode volumétrique**

Cette méthode mesure le volume d'eau par l'entraînement azéotropique.

#### **Mode opératoire**

Nous avons introduit dans le ballon sec 1 ml d'eau distillée et 100 ml de toluène.

Distiller pendant une heure (h), laisser au repos pendant 30 minutes.

Lire le volume d'eau distillée ( $V_i$ ).

Introduire dans le ballon une prise d'essai (PE) de 5 g de poudre végétale.

Faire bouillir l'ensemble pendant 1h et laisser refroidir pendant 30 minutes.

Lire de nouveau le volume d'eau dans l'appareil ( $V_f$ ).

Calcul :  $V_i$  = volume initial

$V_f$  = volume final

PE = prise d'essai

$\% \text{ d'eau dans la poudre} = (V_f - V_i) \times 100 \div PE$

### **1-4-2- Dosage des cendres**

#### **1-4-2-1- Matériel**

Balance analytique de précision (type SARTORIUS)

Creuset

Étuve MEMMERT

Four Nabertherm réglé à 600°C

Pince

Spatule.

#### **1-4-2-2- Dosage des cendres totales**

Il s'agit de déterminer la quantité de substances résiduelles non volatilisées lorsque la poudre est complètement calcinée.

#### **Mode opératoire**

Introduire une prise d'essai de 1 à 5 g dans trois creusets préalablement tarés.

Placer dans le four réglé à 600°C pendant 6 heures pour la calcination.

Laisser refroidir dans un dessiccateur puis peser chaque creuset.

**Calcul :**

Masse prise essai = masse avant calcination – tare

Masse cendre = masse après calcination – tare

% cendres totales = (masse cendre ÷ masse prise essai) × 100

**1-4-2-3- Dosage des cendres chlorhydriques**

Elles sont constituées de silice, de sables et de poussières susceptibles de souiller la drogue.

**Mode opératoire**

Sur les cendres totales placées dans un erlenmeyer de 250 ml, ajouter de l'acide chlorhydrique à 10% (20 ml). Chauffer au bain-marie pendant 15 minutes.

Filtrer sur un papier filtre sans cendre et laver le résidu insoluble avec de l'eau chaude.

Placer le papier filtre contenant le résidu dans un creuset préalablement taré.

Sécher à étuve et incinérer dans le four réglé à 600° C.

Refroidir dans un dessiccateur et peser de nouveau le creuset.

**Calcul :**

Masse prise essai = masse avant calcination – tare

Masse cendre = masse après calcination – tare

% cendres chlorhydriques = (masse cendre ÷ masse prise essai) × 100

**1-4-2-4- Dosage des cendres sulfuriques**

Elles donnent la quantité de substances inorganiques existant dans la poudre végétale.

Les résultats sont plus constants que les cendres totales, les carbonates et les oxydes se trouvent tous convertis en sulfates non volatils.

**Mode opératoire**

Introduire une prise d'essai de 2 ou 3 g dans un creuset préalablement taré et humecter avec une quantité suffisante d'acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dilué.

Sécher à étuve puis calciner au four à 600°C pendant 6 heures.

Peser après refroidissement dans un dessiccateur.

#### **1-4-2-5- Dosage des substances extractibles par l'eau**

Nous avons introduit la poudre végétale (1g) dans l'eau distillée (20 ml) pour une décoction de 15 minutes. Nous avons laissé refroidir et filtré sur un papier filtre.

Nous avons transvasé le filtrat dans une capsule préalablement tarée (m) et placé dans l'étuve pour l'évaporation à sec. Nous avons pesé de nouveau la capsule (m').

Les substances extractibles par l'eau ont été évaluées par la formule :

$$(m' - m) \times 100 / PE$$

#### **1-5 - CHROMATOGRAPHIES**

##### **1-5-1-Chromatographie sur couche mince (CCM)**

La CCM est une méthode physique de séparation basée sur les différences d'affinités des substances qui constituent la poudre à analyser. Elle met en jeu leur propriété adsorbante pour séparer les composants.

- **Matériels et réactifs**

Balance analytique de précision type SARTORIUS

Cuve et couvercle

Crayon

Lampe UV type DESAGA Min UVIS

Micropipette de 10µl

Pince

Plaque chromatographique de silicagel 60 F<sub>254</sub>

Pulvérisateur

Règle graduée

Révéléateur : réactif de Godin

Séchoir type Solis

Système de solvant : butanol-acide acétique eau = BAW (60:15:25)

- **Solution à analyser**

Nous avons dissout 10 mg de chacun de nos extraits aqueux dans 1 ml d'un mélange de solution de méthanol et d'eau dans la proportion (1 : 1).

- **Préparation de la cuve**

Nous avons introduit le mélange de solvant butanol - acide acétique-eau (60 :15 :25) au fond de la cuve et bien fermé par une couvercle.

Nous avons attendu 20 mn pour assurer la saturation de l'atmosphère de la cuve.

- **Dépôt de l'extrait**

A l'aide d'une micropipette nous avons déposé 10 µl de chaque extrait dilué sur la plaque silicagel 60 F<sup>254</sup>.

- **Développement du chromatogramme**

Les plaques ont migré dans des cuves saturées du système de solvant BAW (60 :15 :25).

- **Révélation**

Après séchage, nous avons observé les plaques sous la lampe UV à 254 nm et à 366 nm.

Les plaques ont été révélées avec le réactif de Godin.

### **1-5-2- Chromatographie sur colonne (CC)**

La chromatographie sur colonne utilisée a été celle de la filtration sur gel. Les molécules de plus grandes masses moléculaires sont les premières à sortir de la colonne.

- **Matériels et réactifs**

Acide sulfurique

Cuve

Coton

Eau distillée

Embouts

Finnipipette

Gel Sephacryl™ S - 300

Phénol à 4%

Portoir

Potence

Tube à essai

Seringue 20 ml

Spectrophotomètre de type Pharmacia Biotech

Support

- **Préparation de la colonne**

Nous avons placé un morceau de coton au fond de la seringue, puis introduit 15 ml de gel sephacryl. Ensuite nous avons lavé le gel avec 60 ml d'eau distillée. Les caractéristiques de la seringue sont :

Longueur = 11 cm

diamètre = 2 cm

débit = 200 ml/mn

- **Solution à analyser**

Nous avons dissout 1g d'extrait dans 10 ml d'eau distillée. Ce mélange a été versé sur le gel lavé, nous avons commencé immédiatement à recueillir dans les tubes à essai 5 ml. Ensuite nous avons ajouté d'eau distillée dans la seringue. Pour nos différents extraits nous avons rempli un certain nombre de tube à des débits variables.

**Tableau VII** : DEBIT DE LA CC ET NOMBRES DE TUBES A ESSAI  
REMP LIS

| <b>Nature de l'extrait</b> | <b>Nombres de tube</b> | <b>Débit (ml / mn)</b> |
|----------------------------|------------------------|------------------------|
| S.g (feuilles) décocté     | 24                     | 0,17                   |
| S.g (feuilles) infusé      | 24                     | 0,088                  |
| S.g (feuilles) macéré      | 10                     | 0,031                  |
| S.g (rameaux) décocté      | 12                     | 0,042                  |
| S.g (rameaux) infusé       | 11                     | 0,040                  |
| S.g (rameaux) macéré       | 11                     | 0,14                   |

- **Test au phénol à 4% - acide sulfurique**

C'est une méthode colorimétrique qui permet de déterminer la présence de polysaccharides.

A 200 µl d'une solution, nous avons ajouté 1 ml d'acide sulfurique concentré et 200 µl de phénol à 4%. Nous avons agité et laissé les tubes à hémolyse au repos pendant 20mn. Nous avons mesuré la densité optique à l'aide d'un spectrophotomètre de type Pharmacia Biotech à 487 nm. Cette détermination de la densité optique a permis de constituer les fractions.

### **1-5-3- Chromatographie en phase gazeuse (CPG)**

- **Principe** : Elle permet l'identification et la détermination quantitative des monosaccharides contenus dans les extraits.

- **Matériels**

Flacons de 4 ml

Acide chlorhydrique

Méthanol

Mannitol

Gaz hélium

Triméthylsilane

Intégrateur H<sub>p</sub> 3396A

Appareil MFC 800

Générateur d'hélium

Générateur air et azote

Micropipette 1ml

- **Mode opératoire**

Placer 2 mg de chaque échantillon dans un flacon de 4ml

Ajouter 1 ml d'acide chlorhydrique dans le méthanol (4 M HCl / MeOH), puis 200 µl de mannitol (1 µg / ml de mannitol dans du méthanol).

Agiter et bien fermer les flacons.

Incuber à 80°C pendant 24 heures.

Décompresser les flacons au cours de l'incubation après 30 minutes, au bout d'une heure puis ils sont agités et replacés à l'étuve.

Evaporer les solutions après incubation, sous un courant d'azote dans des conditions anhydres.

Laver et sécher à deux reprises chaque résidu avec 1 ml de méthanol anhydre.

Fermer les flacons puis conserver dans un dessiccateur.

Ajouter 100 µl de T.M.S. (Triméthylsilane) à l'extrait sec.

Agiter, laisser au repos pendant 20 minutes puis on procède à la C.P.G.

### **Conditions de la manipulation de la CPG**

Température du détecteur de flamme = 300°C

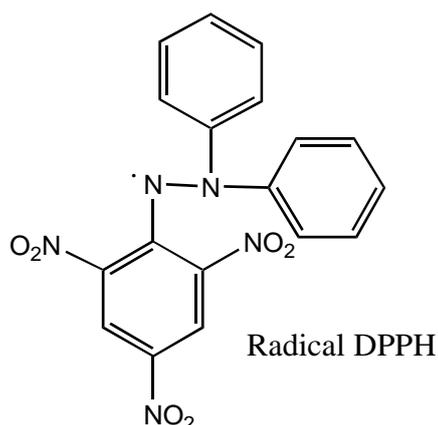
Température à l'injection = 260°C

Débit de l'hélium = 40 kpa

## **2- ETUDES BIOLOGIQUES**

### **2-1- DETERMINATION DE L'ACTIVITE ANTIOXYDANTE**

**Principe :** Elle est basée sur la capture des radicaux libres fournis par le 1-1 diphényl -2 picrylhydrazyle (DPPH).



- **Solution à analyser**

Nous avons dissout 10 mg d'extraits bruts dans 1 ml de méthanol – eau à la proportion 1:1. Pour les extraits fractionnés, les quantités dissoutes dans 1 ml méthanol – eau ont varié.

**Tableau VIII :** QUANTITES PRISES POUR LES DIFFERENTES FRACTIONS

| <b>Nature de l'extrait</b> | <b>Fractions</b> | <b>Quantité à prendre (mg)</b> |
|----------------------------|------------------|--------------------------------|
| S.g macéré (feuilles)      | F <sub>1</sub>   | 10                             |
|                            | F <sub>2</sub>   | 10                             |
| S.g décocté (feuilles)     | F <sub>1</sub>   | 10                             |
|                            | F <sub>2</sub>   | 10                             |
|                            | F <sub>3</sub>   | 5                              |
| S.g infusé (feuilles)      | F <sub>1</sub>   | 10                             |
|                            | F <sub>2</sub>   | 10                             |
|                            | F <sub>3</sub>   | 5                              |
|                            | F <sub>4</sub>   | 1                              |

|                       |                |    |
|-----------------------|----------------|----|
| S.g macéré (rameaux)  | F <sub>1</sub> | 5  |
|                       | F <sub>2</sub> | 10 |
| S.g décocté (rameaux) | F <sub>1</sub> | 5  |
|                       | F <sub>2</sub> | 10 |
|                       | F <sub>3</sub> | 10 |
|                       | F <sub>4</sub> | 5  |
| S.g infusé (rameaux)  | F <sub>1</sub> | 10 |
|                       | F <sub>2</sub> | 10 |

- **Mode opératoire**

Nous avons déposé 10 µl de la solution de l'extrait sur la plaque silicagel puis placé dans le système de solvant BAW (60 :15 :25). Après migration, nous avons révélé avec la solution de DPPH à 2 mg / ml dans le méthanol. L'apparition d'une couleur jaune sur fond violet traduit un test positif.

## **2-2- DETERMINATION DE L'ACTIVITE SUR LA FIXATION DU COMPLEMENT**

**Principe** : Le test de la fixation du complément est un test *in vitro* qui consiste à déterminer l'interaction de l'extrait avec la réaction de cascade du complément. Ce test a été réalisé à l'Université d'Oslo.

- **Matériels**

Anticorps de lapin

Buffer véronal (VB) : Tampon véronal

Bovin Serum albumin (BSA) 30% : Albumine de sérum de bœuf.

Hématies de mouton

NaCl

Sérum humain

Sodium azide 10 %

- **Mode opératoire**

Les hématies de mouton sont lavées deux fois avec la solution de NaCl 9 mg / ml, une fois avec la solution de (VB / BSA) renfermant du véronal buffer à pH 7,2 et 2 mg / ml d'albumine de sérum bovin (BSA 30%) et 0,02% d'une solution de sodium azide (10%).

Ensuite les hématies sont sensibilisées avec les anticorps de lapin

anti – érythrocytes de mouton.

Elles ont été incubées à 37°C sous agitation pendant 30 minutes et lavées de nouveau avec les solutions précédentes. La suspension cellulaire (1%) est mise dans le VB/ BSA préparé et utilisé le même jour.

Le sérum humain contenant les protéines du complément est prétraité en éliminant les anticorps anti – érythrocytes de mouton, puis dilué dans le VB / BSA à une concentration qui entraîne 50 % d'hémolyse.

Les échantillons ont été dissouts dans le VB / BSA aux concentrations suivantes (500, 250, 125, 62.5, 31.3 et 15,6 µg / ml).

50 µl de l'extrait dilué dans le VB / BSA et 50 µl de sérum humain prétraité sont introduits dans la microplaque portant 96 puits, puis incubés à 37°C sous agitation pendant 30 minutes.

Nous avons ajouté à la solution incubée 50 µl d'hématies de mouton, incubé de nouveau à 37°C sous agitation pendant 30 minutes puis centrifuger pendant 5 minutes.

Nous avons transféré 100 µl de la couche surnageante des puits dans une nouvelle microplaque et déterminé l'absorbance à 405 nm.

100 % de lyse est obtenu avec de l'eau distillée plus les hématies de mouton ( $A_{\text{eau}}$ ).

Le milieu de contrôle est le VB / BSA, le sérum humain et les hématies de mouton ( $A_{\text{contrôle}}$ ).

La fraction de pectine PMII de *Plantago major* L. (Samuelsen et al, 1996) a été utilisée comme le produit de référence.

Le pourcentage de lyse est obtenu par la formule :  $(A_{\text{contrôle}}) / (A_{\text{eau}})$  (100%).

Le pourcentage d'inhibition de lyse est donné par la formule :  $(A_{\text{contrôle}} - A_{\text{échantillon}}) / (A_{\text{contrôle}})$ .

A blue scroll graphic with a grey shadow, featuring the word **RESULTATS** in bold black capital letters. The scroll is partially unrolled at the top and bottom edges.

# **RESULTATS**

# **1-ÉTUDES PHYTOCHIMIQUES**

## **1-1- METHODES D'EXTRACTION**

**Tableau IX** : MASSES, RENDEMENTS, COULEURS ET ASPECTS DES DIFFERENTS EXTRAITS DES FEUILLES ET DES RAMEAUX DE *Syzygium guineense*

| <b>Extraits</b>        | <b>Masse (g)</b> | <b>Rendement (%)</b> | <b>Couleur</b> | <b>Aspect</b> |
|------------------------|------------------|----------------------|----------------|---------------|
| <b>Feuilles de S.g</b> |                  |                      |                |               |
| Macéré aqueux          | 8,2              | 16,40                | Brun clair     | Floconneux    |
| Décocté à 10%          | 7,2              | 14,40                | Brun foncé     | Floconneux    |
| Infusé à 10%           | 6,72             | 13,44                | Marron         | Floconneux    |
| <b>Rameaux de S.g</b>  |                  |                      |                |               |
| Macéré aqueux          | 8,78             | 17,56                | Brun           | Floconneux    |
| Décocté à 10%          | 4,31             | 8,62                 | Noir chaud     | Floconneux    |
| Infusé à 10%           | 3,91             | 7,82                 | Brun           | Floconneux    |

Le rendement le plus élevé a été 17,56 % pour le macéré aqueux de rameau de *Syzygium guineense* contre 7,82 % pour l'infusé de ces rameaux.

## **1-2- REACTIONS DE CARACTERISATION**

**Tableau X** : RESULTATS DES REACTIONS DE CARACTERISATION DES  
POUDRES DE FEUILLES DE ET DE RAMEAUX DE *Syzygium guineense*

| <b>Recherche</b>       | <b>Résultats</b> |                |
|------------------------|------------------|----------------|
|                        | <b>Feuilles</b>  | <b>Rameaux</b> |
| Dérivés anthracéniques |                  | +              |
| Composés réducteurs    |                  | +              |
| Flavonoïdes            |                  | +              |
| Leucoanthocyanes       | +++              | ++             |
| Oses et holosides      | ++               | ++             |
| Tanins catéchiques     | +++              | +++            |
| Tanins galliques       | +++              | +++            |
| Saponosides            | ++               | +              |
| Stérols et triterpènes | +++              | +++            |

Les réactions en tube ont permis de mettre en évidence 7 groupes chimiques dont les tanins, les leucoanthocyanes, les stérols et triterpènes ont été franchement positifs.

Nous avons constaté l'absence des alcaloïdes, des caroténoïdes, des hétérosides cyanogénétiques, des coumarines, des mucilages et des hétérosides cardiotoniques dans les deux organes.

### **1-3- DOSAGES**

#### **1-3-1- Dosage de l'eau**

##### **1-3-1-1- Méthode pondérale**

**Tableau XI** : TENEUR EN EAU DE LA POUDRE DE FEUILLES DE *Syzygium guineense*

| <b>Tare</b> | <b>Masse avant l'étuve (g)</b> | <b>Masse après l'étuve (g)</b> | <b>Masse prise d'essai</b> | <b>Masse d'eau</b> | <b>Pourcentage (%)</b> |
|-------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|
| 8,2893      | 10,3163                        | 10,1623                        | 2,0270                     | 0,1540             | 7,60                   |
| 9,2943      | 11,3883                        | 11,2573                        | 2,0940                     | 0,1310             | 6,25                   |
| 8,0053      | 10,0913                        | 9,9453                         | 2,0860                     | 0,1460             | 7,00                   |
| 9,3503      | 11,3893                        | 11,2453                        | 2,0390                     | 0,1440             | 7,06                   |
| 8,2763      | 10,4333                        | 10,2733                        | 2,1570                     | 0,1600             | 7,42                   |

Teneur moyenne en eau =  $7,60 + 6,25 + 7,00 + 7,06 + 7,42 / 5 = 7,06 \%$

**Tableau XII** : TENEUR EN EAU DE LA POUDRE DE RAMEAUX DE *Syzygium guineense*

| <b>Tare</b> | <b>Masse avant l'étuve (g)</b> | <b>Masse après l'étuve (g)</b> | <b>Masse prise d'essai</b> | <b>Masse d'eau</b> | <b>Pourcentage (%)</b> |
|-------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|
| 15,5393     | 17,1623                        | 17,0633                        | 1,6230                     | 0,0990             | 6,10                   |
| 15,5623     | 17,3053                        | 17,2043                        | 1,7430                     | 0,1010             | 5,79                   |
| 15,3413     | 17,4653                        | 17,3443                        | 2,1240                     | 0,1210             | 5,70                   |
| 13,4603     | 14,5063                        | 14,4463                        | 1,0460                     | 0,0600             | 5,73                   |
| 14,9173     | 16,0003                        | 15,9363                        | 1,0830                     | 0,0640             | 5,91                   |

Teneur moyenne en eau =  $6,10 + 5,79 + 5,70 + 5,73 + 5,91 / 5 = 5,84 \%$

### **1-3-1-2- Méthode volumétrique**

#### **➤ Feuilles**

$$V_i = 0,9 \text{ ml}$$

$$V_f = 1,3 \text{ ml}$$

$$PE = 5 \text{ g}$$

$$\% \text{ d'eau} = (1,3 - 0,9) \times 100 / 5 = 8 \%$$

#### **➤ Rameaux**

$$V_i = 1 \text{ ml}$$

$$V_f = 1,4 \text{ ml}$$

$$PE = 5 \text{ g}$$

$$\% \text{ d'eau} = (1,4 - 1) \times 100 / 5 = 8 \%$$

### **1-3-2- Dosage des cendres**

#### **1-3-2-1- Dosage des cendres totales**

**Tableau XIII** : TENEUR EN CENDRES TOTALES DANS LES FEUILLES  
DE *Syzygium guineense*

| <b>Tare</b> | <b>Masse<br/>avant<br/>calcination<br/>(g)</b> | <b>Masse<br/>après<br/>calcination<br/>(g)</b> | <b>Masse<br/>prise<br/>d'essai</b> | <b>Masse<br/>cendre</b> | <b>Pourcentage<br/>(%)</b> |
|-------------|--|--|------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 15,6313     | 19,5174  | 15,7693  | 3,8861                             | 0,1380                  | 3,55                       |
| 15,3423     | 18,4223  | 15,4503  | 3,0800                             | 0,1080                  | 3,50                       |
| 15,2523     | 18,4155  | 15,3653  | 3,1632                             | 0,1130                  | 3,57                       |

$$\text{Teneur moyenne en cendres totales} = 3,55 + 3,50 + 3,57 / 3 = 3,54 \%$$

**Tableau XIV** : TENEUR EN CENDRES TOTALES DANS LES RAMEAUX  
DE *Syzygium guineense*

| <b>Tare</b> | <b>Masse avant calcination (g)</b> | <b>Masse après calcination (g)</b> | <b>Masse prise d'essai</b> | <b>Masse cendre</b> | <b>Pourcentage (%)</b> |
|-------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 15,5413     | 17,6423                            | 15,6173                            | 2,1010                     | 0,0760              | 3,61                   |
| 15,3433     | 17,6203                            | 15,4273                            | 2,2770                     | 0,0840              | 3,68                   |
| 14,9173     | 17,7193                            | 15,0213                            | 2,8020                     | 0,1040              | 3,71                   |

Teneur moyenne en cendres totales =  $3,61 + 3,68 + 3,71 / 3 = 3,66 \%$

#### **1-3-2-2- Dosage des cendres chlorhydriques**

##### ➤ **Feuilles**

Teneur en cendres chlorhydriques : 0,51%

##### ➤ **Rameaux**

Teneur en cendres chlorhydriques = 0,12 %

#### **1-3-2-3- Dosage des cendres sulfuriques**

##### ➤ **Feuilles**

Teneur en cendres sulfuriques = 4,90 %

##### ➤ **Rameaux**

Teneur en cendres sulfuriques = 4,87 %

#### **1-3-2-4- Dosage des substances extractibles par l'eau**

##### ➤ **Feuilles**

$m = 30,28 \text{ g}$

$m' = 30,42 \text{ g}$

PE = 1 g

% de substances extractibles par l'eau =  $(30,42 - 30,28) \times 100 / 1 = 14 \%$

##### ➤ **Rameaux**

$m = 18,03 \text{ g}$

$m' = 18,13 \text{ g}$

PE = 1 g

% de substances extractibles par l'eau =  $(18,13 - 18,03) \times 100 / 1 = 10 \%$

**Tableau XV** : RECAPITULATIF DES DIFFERENTS DOSAGES REALISES SUR LES FEUILLES ET LES RAMEAUX DE *Syzygium guineense*.

| <b>Dosage</b>                     | <b>Feuilles</b> | <b>Rameaux</b> |
|-----------------------------------|-----------------|----------------|
| Pondérale                         | 7,06            | 6              |
| Teneur en eau                     |                 |                |
| Volumétrie                        | 8               | 8              |
| Cendres totales                   | 3,54            | 3,66           |
| Cendres chlorhydriques            | 0,51            | 0,12           |
| Cendres sulfuriques               | 4,90            | 4,87           |
| Substances extractibles par l'eau | 14              | 10             |
| Saponosides                       | 200             | < 100          |

#### **1-4- CHROMATOGRAPHIES**

##### **1-4-1- Chromatographie sur couche mince**

**Tableau XVI** : RESULTATS DE LA CCM DANS LE SYSTEME DE SOLVANT BAW (60 :15 :25) DES EXTRAITS DE FEUILLES DE *Syzygium guineense*

| <b>Extraits</b>    | <b>Rf</b> | <b>254 nm</b> | <b>366 nm</b> | <b>Godin</b>  |
|--------------------|-----------|---------------|---------------|---------------|
| <b>S.g macéré</b>  | 0         | Visible       | Marron        | Rose          |
|                    | 0,22      |               | Bleu clair    |               |
|                    | 0,25      |               | Marron        |               |
|                    | 0,27      | Visible       |               |               |
|                    | 0,37      |               |               | Jaune         |
|                    | 0,40      |               | Violet vif    |               |
|                    | 0,46      | Visible       |               |               |
|                    | 0,73      | Visible       |               |               |
|                    | 0,81      |               |               | Bleu clair    |
|                    | 0,86      | Visible       |               |               |
| 0,93               |           |               | Gris          | Brun          |
| <b>S.g décocté</b> | 0         | Visible       |               | Rose violacée |

---

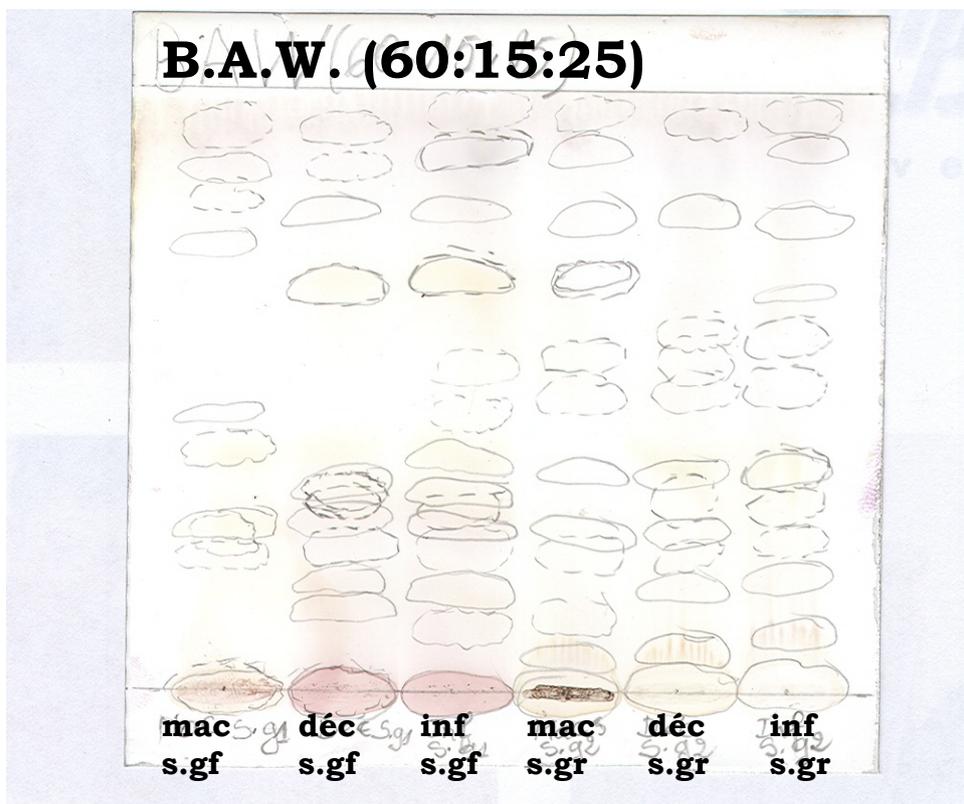
|                   |      |         |            |               |
|-------------------|------|---------|------------|---------------|
|                   | 0,08 |         |            | Rose clair    |
|                   | 0,15 | Visible |            | Rose clair    |
|                   | 0,18 | Visible |            | Rose clair    |
|                   | 0,25 |         | Brun       | Rose clair    |
|                   | 0,28 | Visible |            |               |
|                   | 0,31 |         | Marron     |               |
|                   | 0,35 | Visible |            | Jaune         |
|                   | 0,67 | Visible | Noir       | Jaune         |
|                   | 0,80 | Visible |            |               |
|                   | 0,87 |         | Bleu       |               |
|                   | 0,93 |         | Bleu       | Brun          |
| <b>S.g infusé</b> | 0    | Visible |            | Rose violacée |
|                   | 0,06 |         |            | Rose clair    |
|                   | 0,12 |         | Noir       | Rose clair    |
|                   | 0,16 | Visible |            | Rose clair    |
|                   | 0,22 |         | Marron     |               |
|                   | 0,26 | Visible |            |               |
|                   | 0,28 |         |            | Rose clair    |
|                   | 0,31 |         | Noir       |               |
|                   | 0,33 | Visible |            |               |
|                   | 0,37 | Visible |            | Jaune         |
|                   | 0,46 |         | Bleu clair |               |
|                   | 0,53 |         | Bleu       |               |
|                   | 0,68 | Visible | Marron     | Jaune         |
|                   | 0,78 | Visible |            |               |
|                   | 0,87 | Visible | Bleu       | Gris          |
|                   | 0,96 |         | Bleu       | Gris          |

---

**Tableau XVII** : RESULTATS DE LA CCM DANS LE SYSTEME DE SOLVANT BAW (60 :15 :25) DES EXTRAITS DE RAMEAUX DE *Syzygium guineense*

| <b>Extraits</b>    | <b>Rf</b> | <b>254 nm</b> | <b>366 nm</b> | <b>Godin</b> |
|--------------------|-----------|---------------|---------------|--------------|
| <b>S.g macéré</b>  | 0         | Visible       |               | Noir         |
|                    | 0,06      | Visible       |               | Marron       |
|                    | 0,12      |               | Marron        |              |
|                    | 0,23      |               | Violet        |              |
|                    | 0,27      | Visible       |               |              |
|                    | 0,36      | Visible       |               |              |
|                    | 0,50      |               | Bleu          |              |
|                    | 0,56      |               | Bleu          |              |
|                    | 0,68      | Visible       | Bleu          |              |
|                    | 0,77      | Visible       |               |              |
|                    | 0,88      | Visible       |               |              |
|                    | 0,96      |               | Bleu          | Brun         |
| <b>S.g décocté</b> | 0         | Visible       |               | Marron       |
|                    | 0,06      | Visible       |               | Marron       |
|                    | 0,18      | Visible       |               |              |
|                    | 0,22      |               | Marron        |              |
|                    | 0,26      | Visible       |               |              |
|                    | 0,31      |               | Marron        |              |
|                    | 0,36      | Visible       |               | Jaune        |
|                    | 0,50      |               | Marron        |              |
|                    | 0,55      |               | Marron        |              |
|                    | 0,60      |               | Brun          |              |
|                    | 0,80      | Visible       |               |              |
|                    | 0,93      |               | Noir          | Brun         |
| <b>S.g infusé</b>  | 0         | Visible       |               | Marron       |
|                    | 0,10      | Visible       |               | Marron       |
|                    | 0,18      | Visible       |               |              |
|                    | 0,25      |               | Brun          |              |

|      |         |      |       |
|------|---------|------|-------|
| 0,31 |         | Bleu |       |
| 0,37 | Visible | Brun | Jaune |
| 0,50 |         | Bleu |       |
| 0,58 |         | Bleu |       |
| 0,66 | Visible |      |       |
| 0,78 | Visible |      |       |
| 0,90 | Visible |      |       |
| 0,96 |         | Bleu | Gris  |

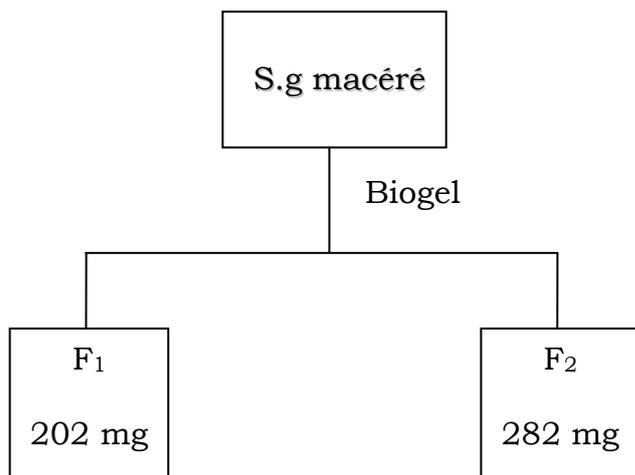


**Figure 7** : Plaque de CCM des extraits de feuille et de rameau de *Syzygium guineense* révélée au Godin

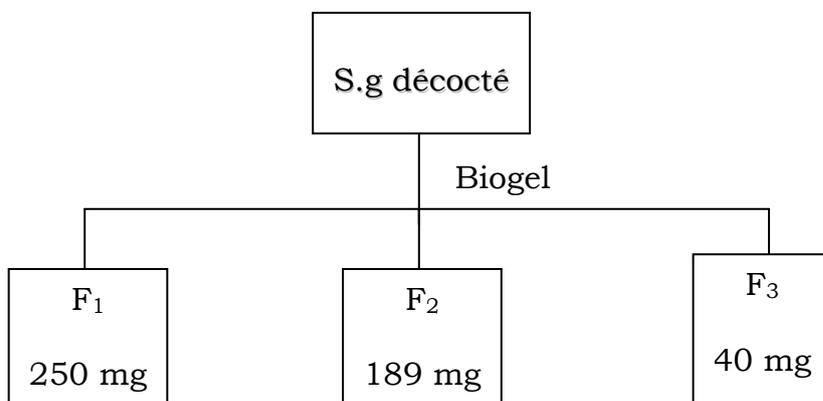
#### **1-4-2- Chromatographie sur colonne (CC)**

La chromatographie sur colonne réalisée sur les extraits a donné :

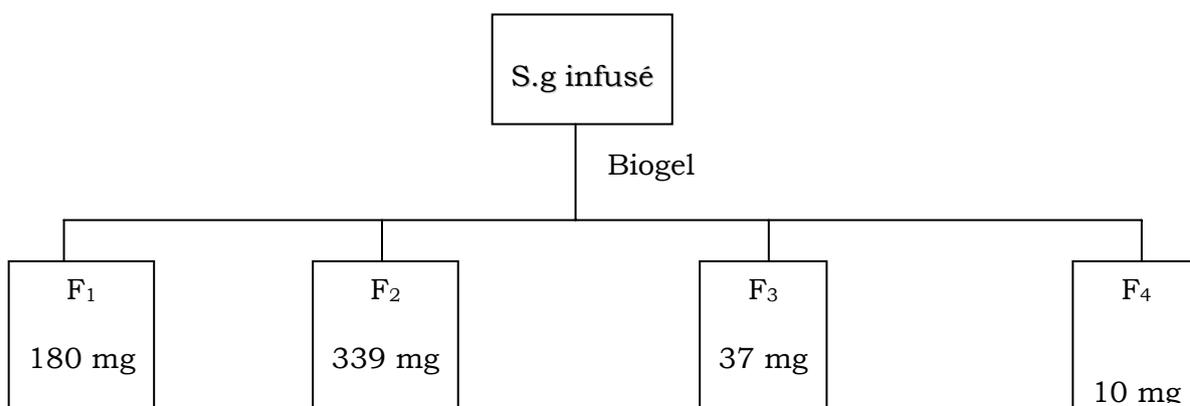
- deux fractions pour l'infusé de rameau, les macérés de feuille et de rameau,
- trois fractions pour le décocté de feuille,
- quatre fractions pour l'infusé de feuille et le décocté de rameau.



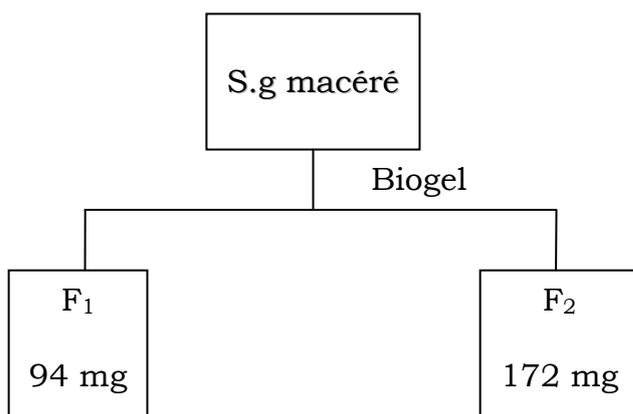
**Figure 8** : Schéma de fractionnement du macéré de feuille de *Syzygium guineense*



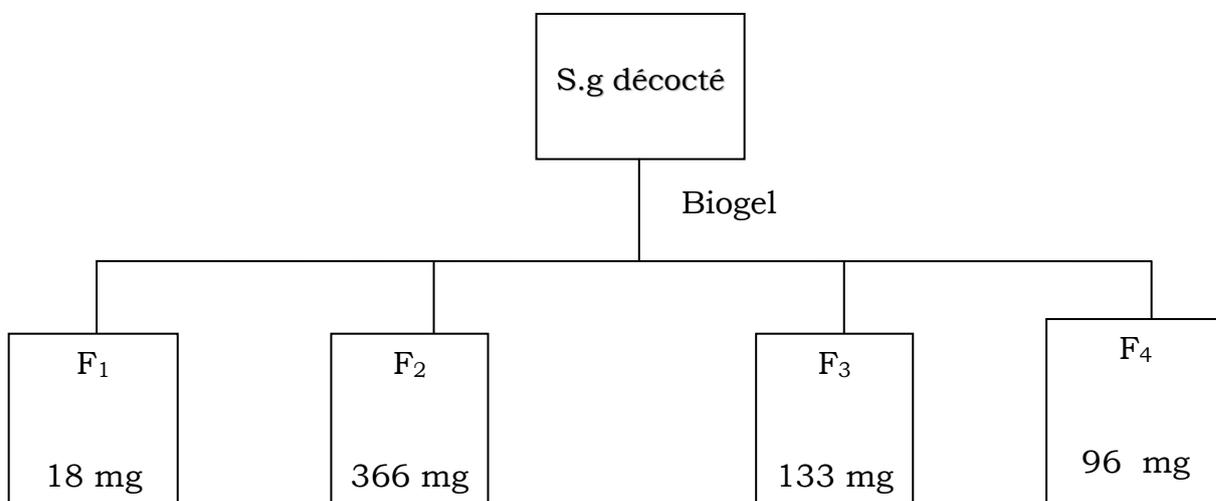
**Figure 9** : Schéma de fractionnement du décocté de feuille de *Syzygium guineense*



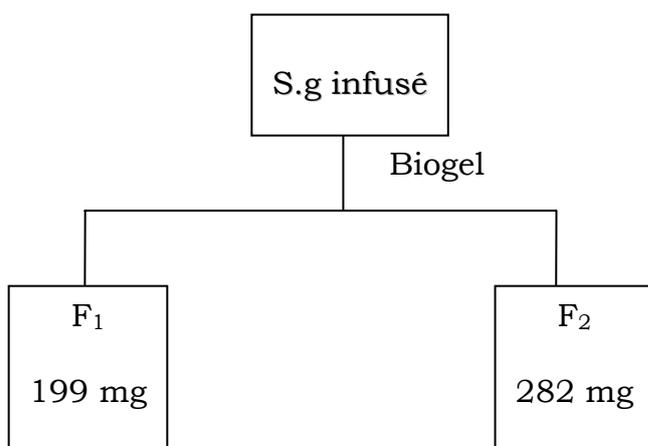
**Figure 10** : Schéma de fractionnement de l'infusé de feuille de *Syzygium guineense*



**Figure 11** : Schéma de fractionnement du macéré de rameau de *Syzygium guineense*



**Figure 12** : Schéma de fractionnement du décocté de rameau de *Syzygium guineense*



**Figure 13** : Schéma de fractionnement de l'infusé de rameau de *Syzygium guineense*

**Tableau VXIII : COULEURS ET ASPECTS DES FRACTIONS DE FEUILLES ET DE RAMEAUX**

| <b>Fractions</b>              | <b>Couleurs</b> | <b>Aspects</b> |
|-------------------------------|-----------------|----------------|
| <b>S.g (feuilles) macéré</b>  |                 |                |
| F <sub>1</sub>                | Jaune           | Floconneux     |
| F <sub>2</sub>                | Jaune orangée   | Floconneux     |
| <b>S.g (feuilles) décocté</b> |                 |                |
| F <sub>1</sub>                | Jaune           | brillant       |
| F <sub>2</sub>                | Jaune clair     | Floconneux     |
| F <sub>3</sub>                | Jaune           | Floconneux     |
| <b>S.g (feuilles) infusé</b>  |                 |                |
| F <sub>1</sub>                | Jaune           | Collant        |
| F <sub>2</sub>                | Jaune           | Floconneux     |
| F <sub>3</sub>                | Jaune           | Floconneux     |
| F <sub>4</sub>                | Brun            | Floconneux     |
| <b>S.g (rameaux) macéré</b>   |                 |                |
| F <sub>1</sub>                | Noir            | Collant        |
| F <sub>2</sub>                | Brun noirâtre   | Floconneux     |
| <b>S.g (rameaux) décocté</b>  |                 |                |
| F <sub>1</sub>                | Blanc           | Collant        |
| F <sub>2</sub>                | Noir            | Collant        |
| F <sub>3</sub>                | Brun            | Floconneux     |
| F <sub>4</sub>                | Brun            | Floconneux     |
| <b>S.g (rameaux) infusé</b>   |                 |                |
| F <sub>1</sub>                | Brun            | Collant        |
| F <sub>2</sub>                | Noir            | Floconneux     |

### 1-4-3- Chromatographie en phase gazeuse (CPG)

**Tableau XIV:** COMPOSITION EN MONOSACCHARIDES DES POLYSACCHARIDES DES EXTRAITS BRUTS DE FEUILLES ET DE RAMEAUX *Syzygium guineense*

| Extraits                      | Ara         | Rham | Xyl   | Man          | Gal  | Glc A |
|-------------------------------|-------------|------|-------|--------------|------|-------|
| <b>S.g feuilles (macéré)</b>  | 1,58        | 2,35 | 56,81 | 20,34        | -    | 18,91 |
| <b>S.g feuilles (décocté)</b> | <b>1,28</b> | 2,93 | 24,76 | 34,04        | 2,85 | 34,12 |
| <b>S.g feuilles (infusé)</b>  | -           | 2,34 | 41,56 | 25,53        | -    | 30,56 |
| <b>S.g rameaux (macéré)</b>   | 5,29        | 1,88 | 31,54 | 38,33        | -    | 22,95 |
| <b>S.g rameaux (décocté)</b>  | -           | 3,47 | -     | 48,32        | 4,14 | 44,05 |
| <b>S.g rameaux (infusé)</b>   | -           | 4,25 | -     | <b>63,35</b> | -    | 32,38 |

L'extrait de l'infusé de rameau a donné 63,35 % de mannose contre 1,28% de l'arabinose dans le décocté de feuille.

**Tableau XX:** COMPOSITION EN MONOSACCHARIDES DES POLYSACCHARIDES DES EXTRAITS FRACTIONNES DE FEUILLES *Syzygium guineense*

| Extraits             | Ara  | Rham  | Xyl   | Man          | Gal  | Glc   | Gal A | Glc A        |
|----------------------|------|-------|-------|--------------|------|-------|-------|--------------|
| <b>S.g macéré</b>    |      |       |       |              |      |       |       |              |
| <b>F<sub>1</sub></b> | 2,15 | 3,30  | -     | <b>52,66</b> | -    | 14,91 | 8,04  | 18,92        |
| <b>F<sub>2</sub></b> | 5,08 | 2,46  | 46,71 | 22,73        | -    | -     | -     | 23,01        |
| <b>S.g décocté</b>   |      |       |       |              |      |       |       |              |
| <b>F<sub>1</sub></b> | 0,32 | 4,05  | 38,43 | 14,81        | -    | -     | 2,10  | 40,27        |
| <b>F<sub>2</sub></b> | 1,51 | 2,21  | -     | 38,49        | -    | 1,20  | -     | 56,56        |
| <b>S.g infusé</b>    |      |       |       |              |      |       |       |              |
| <b>F<sub>1</sub></b> | 0,99 | 5,15  | -     | 26,37        | 2,92 | -     | -     | <b>64,55</b> |
| <b>F<sub>2</sub></b> | -    | 26,65 | 3,31  | 30,72        | 1,31 | -     | -     | 37,99        |

Le mannose a été dominant dans la première fraction du macéré de feuille. Dans la première de l'infusé l'acide glucuronique représentait 64,55 %.

**Tableau XXI** : COMPOSITION EN MONOSACCHARIDES DES POLYSACCHARIDES DES EXTRAITS FRACTIONNES DE RAMEAUX DE *Syzygium guineense*

| Extraits           | Ara         | Rham  | Xyl          | Man   | Gal  | Gal A | Glc A |
|--------------------|-------------|-------|--------------|-------|------|-------|-------|
| <b>S.g macéré</b>  |             |       |              |       |      |       |       |
| F <sub>1</sub>     | -           | 4,51  | 21,45        | 43,95 | -    | -     | 30,08 |
| F <sub>2</sub>     | 5,08        | 2,46  | <b>46,71</b> | 22,73 | -    | -     | 23,01 |
| <b>S.g décocté</b> |             |       |              |       |      |       |       |
| F <sub>1</sub>     | -           | -     | 17,05        | 45,28 | 3,65 | -     | 34,00 |
| F <sub>2</sub>     | -           | 3,53  | -            | 35,64 | 7,87 | -     | 49,28 |
| <b>S.g infusé</b>  |             |       |              |       |      |       |       |
| F <sub>1</sub>     | <b>1,37</b> | 3,68  | 2,78         | 40,34 | 2,25 | 12,89 | 36,63 |
| F <sub>2</sub>     | -           | 26,65 | 3,31         | 30,72 | 1,31 | -     | 37,99 |

La deuxième fraction du macéré de rameau renfermait 46, 71% de xylose tandis que la première fraction de l'infusé présentait 1,29 % de l'arabinose.

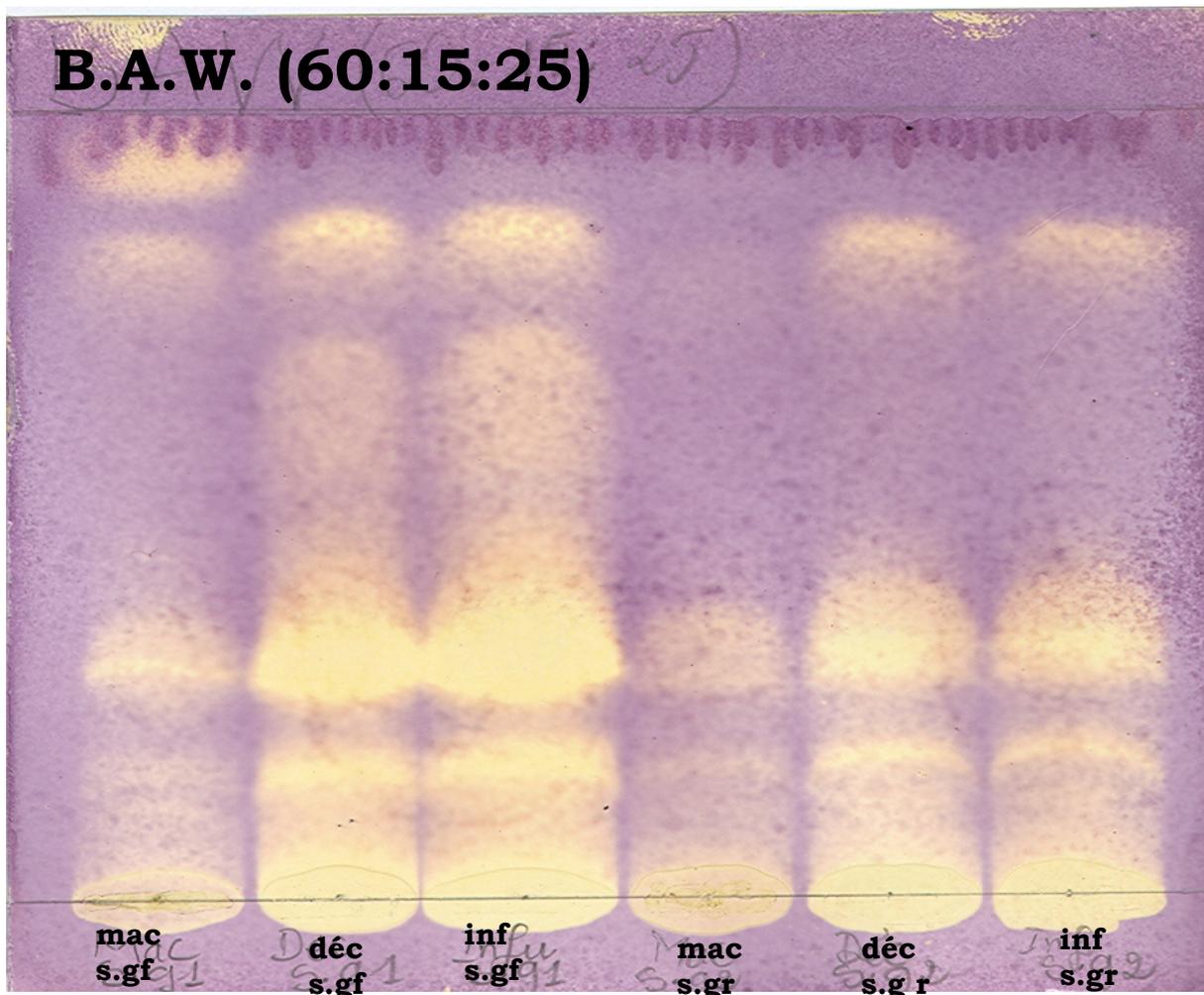
## **2- ETUDES BIOLOGIQUES**

### **2-1- L'ACTIVITE ANTIOXYDANTE**

**Tableau XXII** : RESULTATS DE L'ACTIVITE ANTIOXYDANTE REALISEE SUR LES EXTRAITS DE FEUILLES ET DE RAMEAUX DE *Syzygium guineense*

| <b>Extraits</b>       | <b>Rf</b>  |
|-----------------------|--|
| <b>S.g (feuilles)</b> |  |
| <b>Macéré aqueux</b>  | 0 ; 0,07 ; 0,13 ; 0,30 ; 0,35 ;<br>0,83 ; 0,93                             |
| <b>Décocté à 10%</b>  | 0 ; 0,07 ; 0,16 ; 0,22 ; 0,31 ; 0,40 ;<br>0,45 ; 0,51 ; 0,58 ; 0,67 ; 0,83 |
| <b>Infusé à 10%</b>   | 0 ; 0,07 ; 0,18 ; 0,23 ; 0,31 ; 0,37 ;<br>0,45 ; 0,57 ; 0,67 ; 0,83        |
| <b>S.g (rameaux)</b>  |  |
| <b>Macéré aqueux</b>  | 0 ; 0,07 ; 0,16 ; 0,30 ; 0,35  |
| <b>Décocté à 10%</b>  | 0 ; 0,07 ; 0,12 ; 0,18 ; 0,25 ; 0,31 ;<br>0,37 ; 0,83                      |
| <b>Infusé à 10%</b>   | 0 ; 0,05 ; 0,11 ; 0,18 ; 0,31 ; 0,37 ;<br>0,83                             |

Le décocté et l'infusé de feuille ont donné plus de tâches jaune sur fond violet avec le réactif 1,1 diphényl 2 picryl hydrazyl. En dehors de l'infusé à 10 % des rameaux, tous les autres extraits ont des substances actives aux Rf 0, 0.07, 0.83.



**Figure 14** : Plaque de CCM révélée par DPPH pour les extraits bruts

**Tableau XXIII** : RESULTAT DE L'ACTIVITE ANTIOXYDANTE REALISEE SUR LES FRACTIONS DES EXTRAITS DE FEUILLES DE *Syzygium guineense*

| Extraits                      | Rf   |
|-------------------------------|--|
| <b>S.g (feuilles) macéré</b>  |  |
| F <sub>1</sub>                | 0,87   |
| F <sub>2</sub>                | 0 ; 0,10 ; 0,25 ; 0,33 ; 0,75 ; 0,91                         |
| <b>S.g (feuilles) décocté</b> |  |
| F <sub>1</sub>                | 0,27   |
| F <sub>2</sub>                | 0 ; 0,08 ; 0,16 ; 0,25 ; 0,28 ; 0,56 ; 0,62 ;<br>0,70 ; 0,81 |
| F <sub>3</sub>                | 0 ; 0,08 ; 0,16 ; 0,25 ; 0,33 ; 0,55 ; 0,62                  |
| <b>S.g (feuilles) infusé</b>  |  |
| F <sub>2</sub>                | 0 ; 0,08 ; 0,16 ; 0,25 ; 0,33 ; 0,43 ; 0,55 ;                |

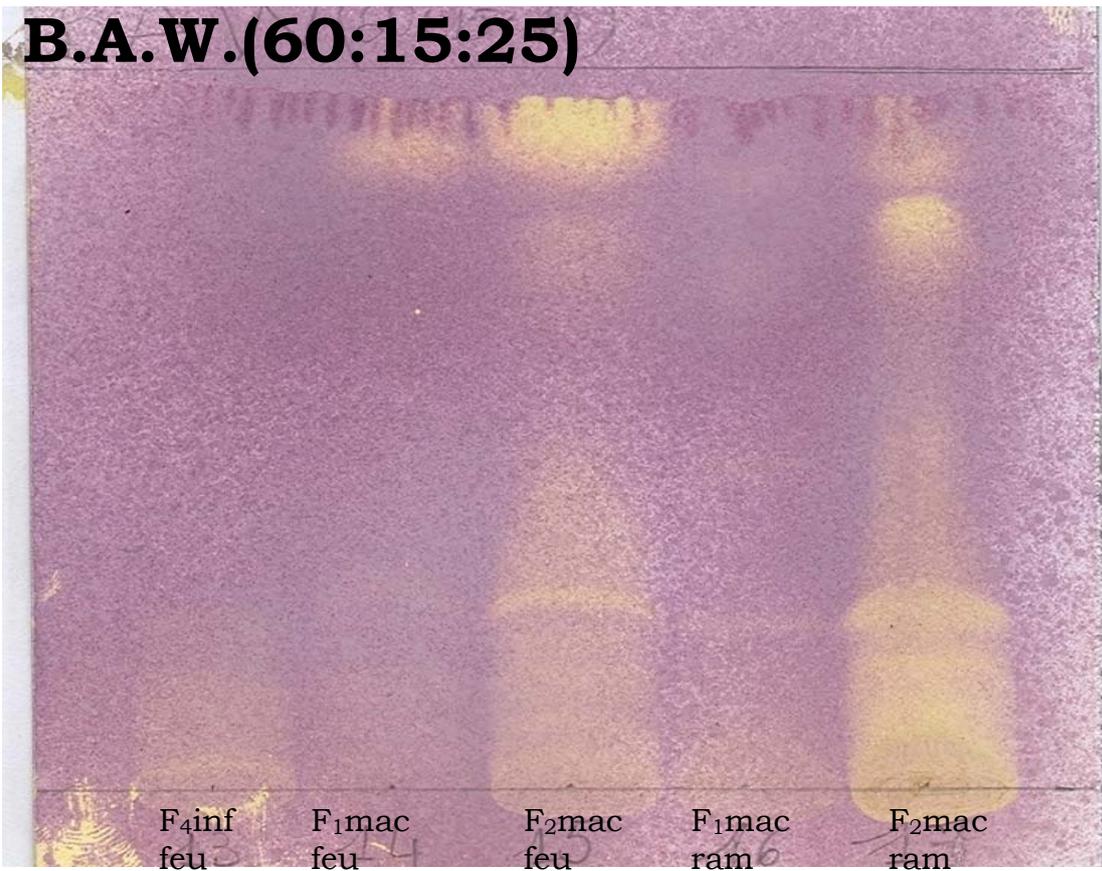
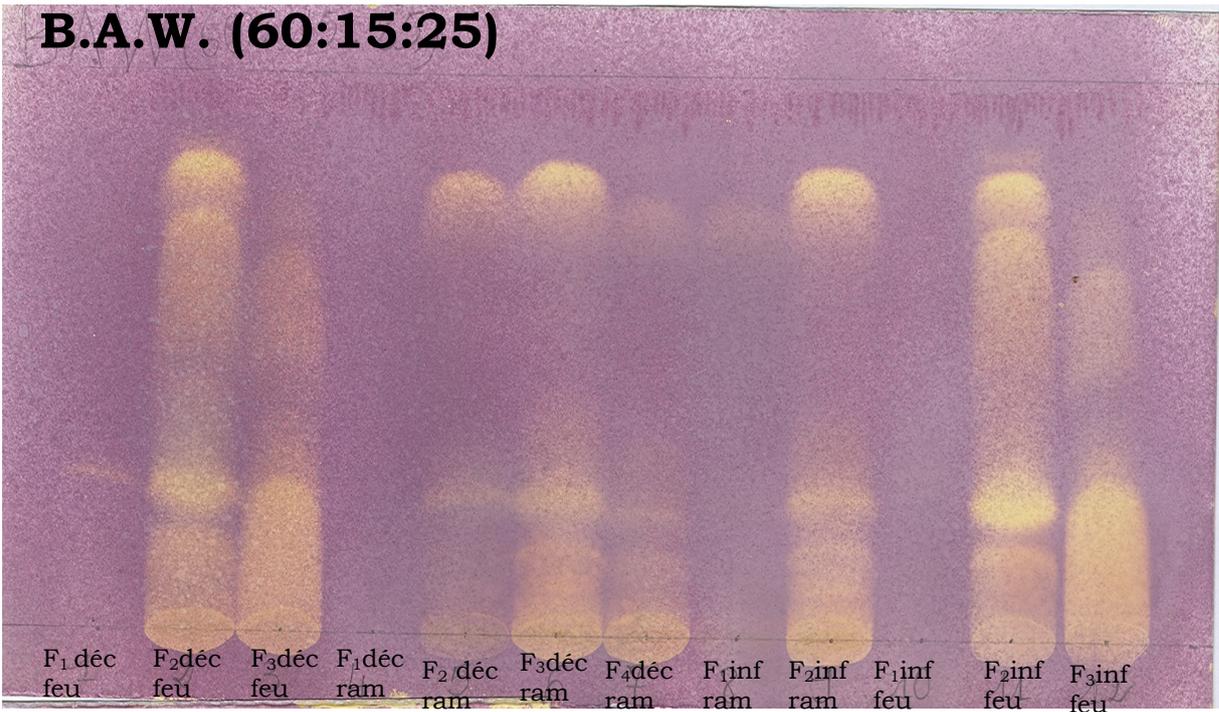
|                      |   |
|----------------------|---|
|                      | 0,62 ; 0,70 ; 0,80 ; 0,85                   |
| <b>F<sub>3</sub></b> | 0 ; 0,08 ; 0,16 ; 0,22 ; 0,30 ; 0,53 ; 0,62 |
| <b>F<sub>4</sub></b> | 0 ; 0,11                                    |

La deuxième fraction de l'infusé et la deuxième fraction de décocté des feuilles ont été les plus actives au 1,1 diphényl-2- picrylhydrazyle.

**Tableau XXIV** : RESULTAT DE L'ACTIVITE ANTIOXYDANTE REALISEE SUR LES FRACTIONS DES EXTRAITS DE RAMEAUX DE *Syzygium guineense*

| <b>Extraits</b>              | <b>Rf</b>   |
|------------------------------|---|
| <b>S.g (rameaux) macéré</b>  |   |
| <b>F<sub>1</sub></b>         | 0 ; 0,22  |
| <b>F<sub>2</sub></b>         | 0 ; 0,12 ; 0,18 ; 0,25 ; 0,77 ; 0,86                  |
| <b>S.g (rameaux) décocté</b> |   |
| <b>F<sub>2</sub></b>         | 0 ; 0,25 ; 0,28                                       |
| <b>F<sub>3</sub></b>         | 0 ; 0,08 ; 0,16 ; 0,25 ; 0,31 ; 0,75 ; 0,81           |
| <b>F<sub>4</sub></b>         | 0 ; 0,12 ; 0,20 ; 0,75                                |
| <b>S.g (rameaux) infusé</b>  |   |
| <b>F<sub>1</sub></b>         | 0,75  |
| <b>F<sub>2</sub></b>         | 0 ; 0,08 ; 0,16 ; 0,20 ; 0,25 ; 0,32 ; 0,72 ;<br>0,81 |

La deuxième fraction de *Syzygium guineense* (rameaux) infusé a donné une meilleure activité antioxydante.

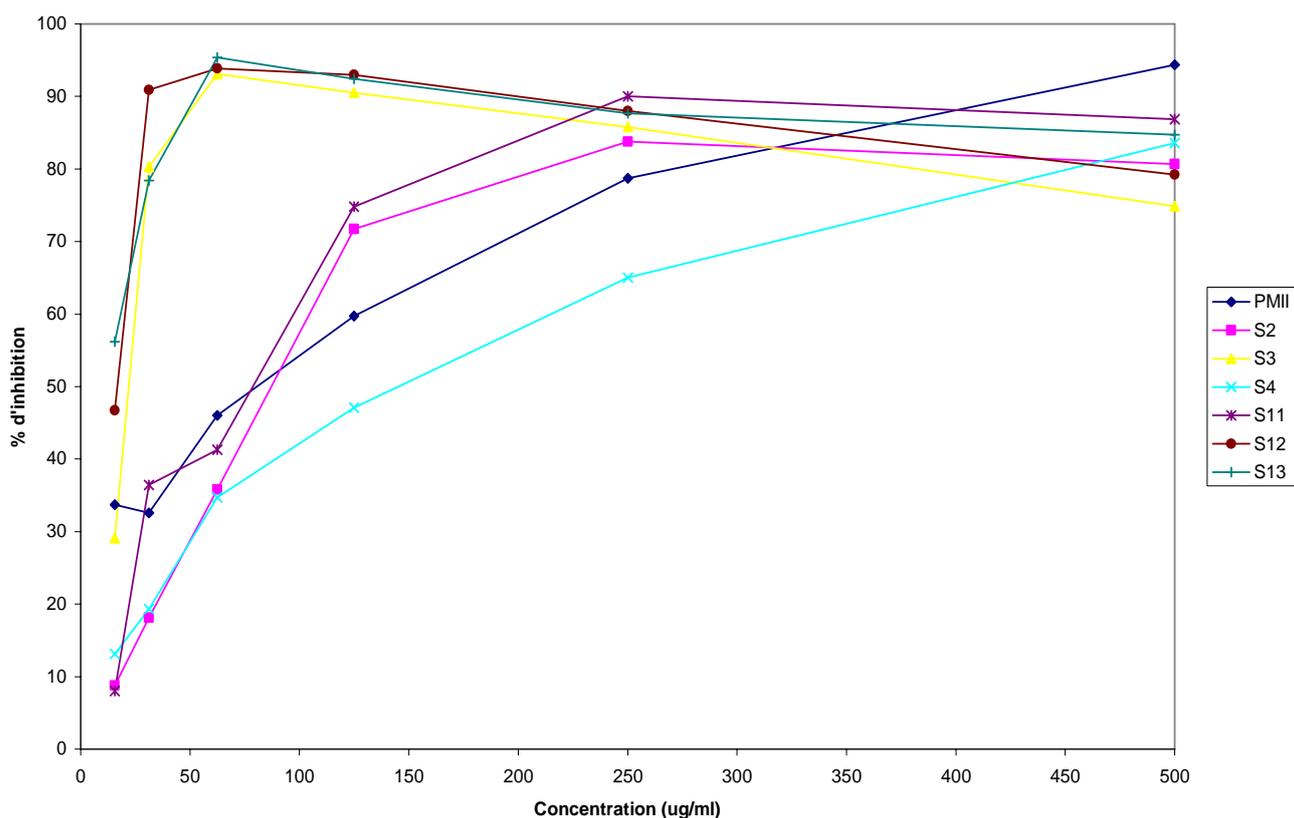


**Figure 15** : Plaques de CCM révélée par DPPH pour les extraits fractionnés

## 2-2- L'activité sur la fixation du complément

**TableauXXV** : VALEURS DES ICH<sub>50</sub> DES EXTRAITS DE FEUILLES ET DE RAMEAUX FRACTIONNES

| Extraits   | ICH <sub>50</sub> (µg /ml) |
|--|----------------------------|
| PMII   | <b>75</b>                  |
| S.g (feuilles) décocté F <sub>2</sub> (S <sub>2</sub> )  | 85                         |
| S.g (feuilles) décocté F <sub>3</sub> (S <sub>3</sub> )  | 25                         |
| S.g (rameaux) décocté F <sub>1</sub> (S <sub>4</sub> )   | 150                        |
| S.g (feuilles) décocté F <sub>2</sub> (S <sub>11</sub> ) | 70                         |
| S.g (feuilles) infusé F <sub>3</sub> (S <sub>12</sub> )  | 15                         |
| S.g (feuilles) infusé F <sub>4</sub> (S <sub>13</sub> )  | <b>&lt; 15</b>             |



**Figure 16** : Courbe d'inhibition de la lyse des hématies par les fractions de *Syzygium guineense* et PMII.



# **ANALYSES ET DISCUSSIONS**

Notre travail s'est inscrit dans le cadre de l'étude de la phytochimie et des activités pharmacologiques des extraits aqueux des feuilles et des rameaux de *Syzygium guineense*.

Pour l'extraction des substances, nous avons effectué l'infusion, la macération et la décoction. Le meilleur rendement de ces modes de préparation a été 17,56 % pour le décocté de rameau.

La recherche des groupes chimiques présents dans les deux organes de *Syzygium guineense* a fait l'objet de la phytochimie : on distingue dans chacun des organes les tanins, les stérols et triterpènes, les oses et holosides, les saponosides, les leucoanthocyanes. Par ailleurs, les dérivés anthracéniques et les flavonoïdes ont été trouvés positifs dans les rameaux. En plus des résultats trouvés par Diallo en 2005, notre étude révèle la présence des oses et holosides dans les feuilles.

Les déterminations des cendres totales, sulfuriques, chlorhydriques et des teneurs en eau ont été réalisées sur les poudres des feuilles et des rameaux de *Syzygium guineense*.

Les teneurs en eau ont été 8% par la méthode volumétrique dans les deux organes et 7,06 %, 6% par la méthode pondérale respectivement dans les feuilles et les rameaux. Leur teneur inférieure à 10% prouve que ces poudres peuvent être gardées sans altération par des réactions d'oxydation des composés chimiques.

Pour le dosage des cendres totales, nous avons trouvé 3,54 % pour les feuilles et 3,66 % pour les rameaux de *Syzygium guineense*. Cela peut expliquer que la plante contient peu d'éléments minéraux.

Le pourcentage en cendres chlorhydriques a été inférieur à 1% dans les deux organes. Ceci démontre une faible teneur en éléments siliceux.

Pour 1g de poudre de feuille et de rameau, les substances extractibles par l'eau ont été respectivement 14 % et 10 %.

La chromatographie sur couche mince réalisée sur les extraits nous a permis de confirmer les résultats des réactions de caractérisation.

S'agissant de la détermination en polysaccharides, nous avons trouvé trois monosaccharides prédominants dans tous les extraits : le xylose, l'acide glucuronique et le mannose.

Le rhamnose, le galactose, le glucose et l'acide galacturonique ont été également notés dans les extraits.

Connu pour leur activité sur le système immunitaire, les polysaccharides peuvent avoir des effets modulateurs sur le système du complément, les macrophages, les lymphocytes et les cellules NK (Diallo, 2000). Les polysaccharides isolés des plantes à activité sur le système complément sont classés en arabinane, en arabinogalactane, en heteroglucane et en pectine. Dans ces groupes, l'arabinose, le galactose, le rhamnose et l'acide galacturonique sont des constituants majoritaires de ces polysaccharides (Diallo et coll., 2002).

La pectine PMII isolée des feuilles de *Plantago major* (extrait 50°C) contient l'arabinose (9%), le galactose (8%), le rhamnose (4%), l'acide galacturonique (71%) et le glucose (7%) et qui est connu par son effet sur le système du complément (Samuelsen, 2000).

La forte teneur en xylose de certains de nos extraits peut expliquer la présence hetéroxylane. L' hetéroxylane de *Plantago major* L a montré un effet important sur le système du complément

D'après les études de Tom en 2000, il a été montré que les sucres suivants :

- le mannose inhibe les fonctions des neutrophiles qui produisent des radicaux oxygènes réactifs causant une lésion supplémentaire des tissus et stimulant ensuite l'inflammation. Le mannose induit la synthèse des prostaglandines et stimule les interleukines-1, qui sont impliquées dans la régulation des réponses inflammatoires. Le mannose peut aussi directement inhiber les réponses des cellules T activées par l'antigène.
- le galactose stimule les macrophages, active la phagocytose, renforce l'activité du système réticulo-endothélial et démontre une activité sur le système du complément.

Ces activités jouent un rôle important dans la résolution de l'inflammation et la cicatrisation des plaies.

Quant aux résultats du test sur la fixation du complément, les extraits fractionnés ont donné des valeurs de ICH<sub>50</sub> égales à 70 µg/ ml pour S.g (feuilles) décocté F<sub>2</sub> et 150µg/ ml pour S.g (rameaux) décocté F<sub>1</sub>.

L'extrait S.g (feuilles) décocté F<sub>2</sub> a une concentration d'inhibition inférieure au témoin de l'expérience.

La concentration 70 µg/ ml est comparable à celle trouvée par Sidibé en 2003 qui a obtenu 72 µg/ ml pour la première fraction de l'extrait aqueux des écorces de tronc de *Stereospermum kunthianum*.

L'extrait S.g (feuilles) infusé F<sub>4</sub> a donné une ICH<sub>50</sub> inférieure 15 µg/ml. Cette valeur est proche de celles obtenues par Samaké en 1999.

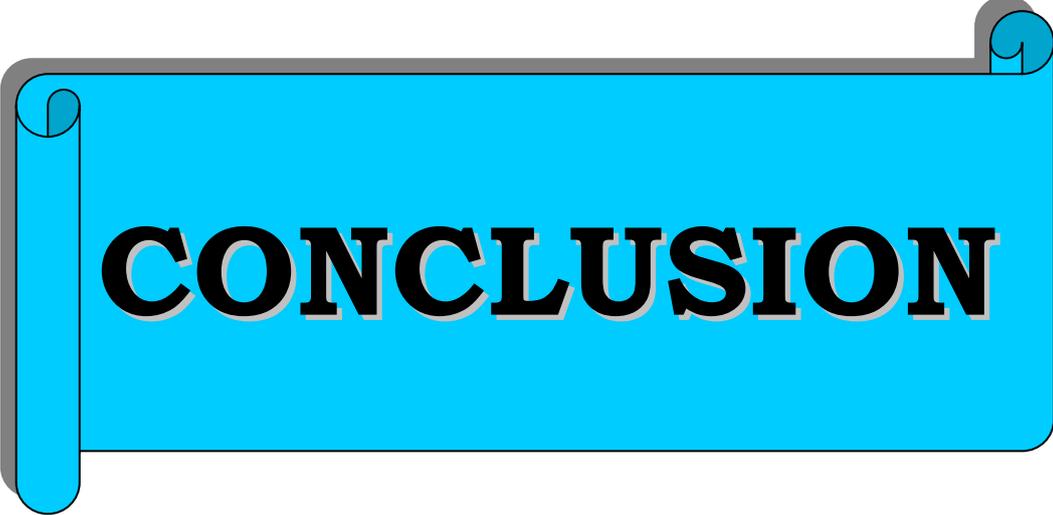
Cette haute activité pourrait être due à la présence de tanins, de saponosides et de triterpènes dans les extraits (Diallo et coll., 2002). Ces substances influencent beaucoup la fixation du complément.

Le système du complément est la clé de la défense immunitaire contre les infections. L'activation du système complément produit des médiateurs qui exercent de nombreuses activités tels que l'augmentation de la perméabilité vasculaire, l'attraction chimiotactique des leucocytes et la modulation de la production d'anticorps (Nergard et coll., 2004).

Concernant l'activité antioxydante, tous nos extraits bruts et fractionnés ont été très positifs au test par le 1,1 diphényl 2 picrylhydrazyle, sauf les premières fractions de l'infusé de feuille et de décocté de rameau de *Syzygium guineense* qui ont été négatifs.

En effet selon Monique et coll. en 2003, les substances responsables de cette activité sont des composés polyphénoliques (tanins, flavonoïdes, caroténoïdes . . .). Ces composés polyphénoliques, bons capteurs de radicaux hydroxyles et peroxydes agissent en inhibant les chaînes de peroxydation lipidique.

La présence dans nos deux organes (feuilles, rameaux) des flavonoïdes et des tanins peut justifier cette activité.

A blue scroll graphic with a white border and a grey shadow. The scroll is unrolled, showing the word "CONCLUSION" in bold, black, uppercase letters. The scroll has a small blue tab on the left side and a small blue tab on the right side.

# CONCLUSION

Notre étude qui a porté sur la recherche des activités biologiques des extraits aqueux de *Syzygium guineense* s'était fixée deux objectifs à savoir vérifier l'activité antioxydante afin de lutter contre le stress oxydatif et l'activité sur le système du complément.

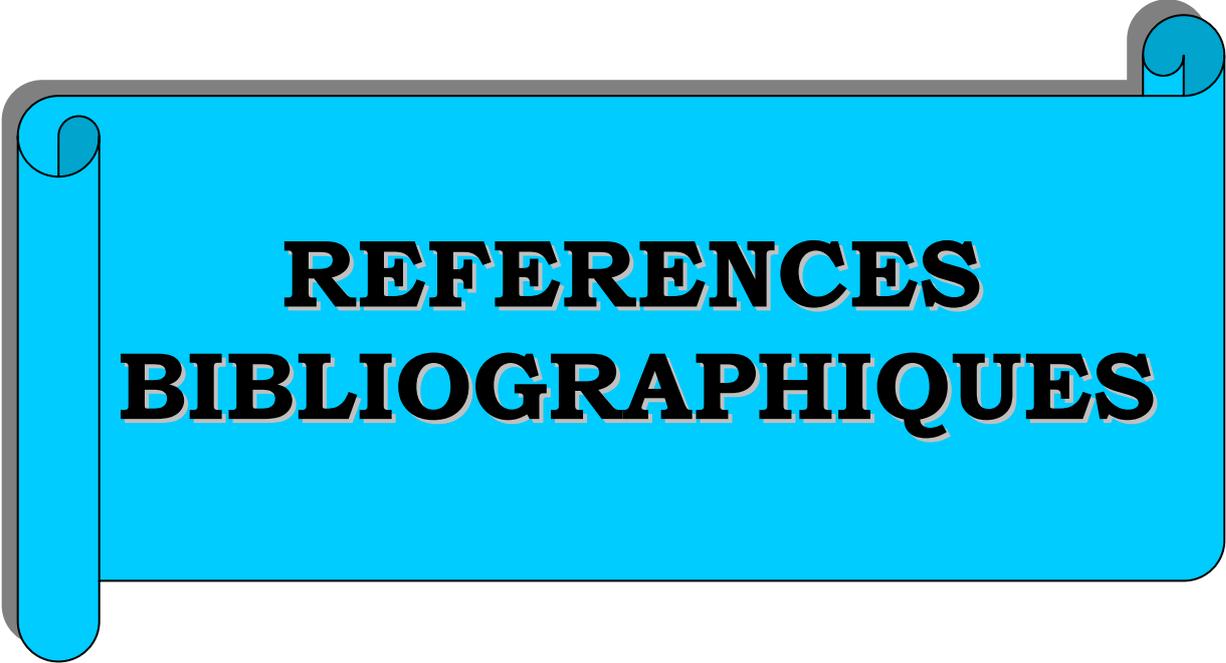
Nos résultats ont mis en évidence les propriétés antioxydantes et de fixation du système complément par les fractions des extraits aqueux des feuilles et des rameaux de *Syzygium guineense*.

Ainsi au cours de l'étude phytochimique, nous avons caractérisé des substances polyphénoliques et des sucres dans les deux organes (feuilles, rameaux) de la plante. Les substances polyphénoliques sont particulièrement importantes car elles sont utilisées dans le domaine pharmaceutique en tant qu'agents protecteurs et préventifs dans les cas d'immunodépression en général et particulièrement contre les effets nocifs des radicaux libres.

Il est prouvé que les radicaux libres provoquent les dommages cellulaires importants pouvant conduire à des défaillances fonctionnelles du système immunitaire. Dans cette optique, le stress oxydant est de plus en plus impliqué dans le processus de réplication du virus d'immunodéficience humaine et aussi dans l'apparition des complications cliniques.

En outre les polysaccharides et leurs sucres présents dans notre plante jouent des rôles importants en physiologie normale et dans le renforcement du système immunitaire en cas de maladies et donc bénéfiques dans le traitement des malnutritions.

Dans les perspectives, nous souhaiterions que des investigations continuent sur les fractions les plus actives afin de cibler les composés chimiques capables de traiter le stress oxydatif en vue d'envisager la préparation d'un médicament traditionnel amélioré pour renforcer les défenses de l'organisme.



**REFERENCES  
BIBLIOGRAPHIQUES**

**Adjanohoum E.J, Ake Assi L., Floret J.J., Guinko S., Koumare M., Ahyi AMR. , Raynal J. :** Médecine traditionnelle et pharmacopée Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques au Mali. ACCT, Paris, 1981, 291.

**Adjanohoum E.J, Eyme J., Dramane K.L., Fouraste I., Lo Issa, Keïta A., Lejoly J. :** Médecine traditionnelle et pharmacopée. ACCT, Paris, 1987, 105.

**Allain Pierre :** Les médicaments *in* Pharmacologie. ESTEM, Paris, 1996, 413.

**Amos S., Kolawole E., Akah P., Wambele C., Gamaniel K. :** Behavioral effects of the aqueous extract of *Guiera senegalensis* in mice and rats. International Journal of Phytotherapy and Phytopharmacology, 2001,**8**, 356-361.

**Bach J.F. :** Immunologie. Flammarion, Paris, 1976,808.

**Bach J.F. :** Immunologie. Flammarion, Paris, 1986, 315.

**Balkouma Placide :** Etude de l'activité antiplasmodiale *in vivo* de l'extrait hydroéthanolique de *Cochlospermum tinctorium* A.Rich (Cochlospermaceae) sur la souris NMRI infesté par *Plasmodium berghei*. Thèse de Pharmacie, Bamako, 1999,133.

**Brostoff Jonathan, Glenis k Scadding, David Male, Ivan M Roit:** Immunologie clinique. AFER, Londres, 1991, 437.

**Bruneton J. :** Pharmacognosie et Phytochimie des plantes médicinales. Lavoisier, Paris, 1993, 2<sup>ème</sup> édition, 914.

**Burkill H.M.** : The useful plants of West Tropical Africa. 2<sup>ème</sup> édition, 1997, 4, 969.

**Cavin A.** : Investigation phytochimique de trois plantes indonésienne aux propriétés antioxydante et antiradicalaire : *Tinospora crispa* (Ménispermaceae), *Merremia emarginata* (Convolvulaceae) et *Oropea enneandra* (Annonaceae). Thèse de Doctorat, Lausanne, 1999, 241.

**Coulibaly A.** : Etude des plantes utilisées dans le traitement des plaies : Polysaccharides de *Biophytum petersianum* Klotz (Oxalidaceae). Thèse de pharmacie, Bamako, 2001, 111.

**Cordelier (Igl).** : Immunologie. La Madeleine, 1986, tome 1, 352.

**Crété P.** : Précis de botanique. Masson, 1965, tome 1 et 2, 429.

**Daguet (Gl).** : Eléments d'immunologie médicale. Paris, 1976, 246.

**Diallo Amadou** : Etude de la phytochimie et des activités biologiques de *Syzygium guineense* Willd. (Myrtaceae). Thèse de pharmacie, Bamako, 2005, 98.

**Diallo Drissa** : Ethnopharmacological survey of medicinal plants in Mali and phytochemical study of four of them : *Glinus oppositifolius* (Aizoaceae), *Diospyros abyssinica* (Ebenaceae), *Entada africana* (Mimosaceae), *Trichilia emetica* (Meliaceae). Thèse de Doctorat, Lausanne, 2000, 211.

**Diallo D., Marston A., Terreaux C., Touré Y., Paulsen B. Smestad and Hostettmann K.** : Screening of Malian Medicinal Plants for Antifungal, Larvicidal, Molluscicidal, Antioxidant and Radical Scavenging Activities. *Phytotherapy Research*, 2001, **15**, 401 – 406.

**Diallo Drissa, Nergard Cecilie Sogn, Samaké Fatoumata B., Paulsen Berit Smestad, Michaelsen Terje E. and Keïta Arouna :** Wound Healing Plants in Mali, the Bamako Region. An Ethnobotanical Survey and Complement Fixation of Water Extracts from Selected Plant. *Pharmaceutical Biology*, 2002, **40**, 117 – 128.

**Diouf A., Cisse. A., Gueye S.S., Mendes V., Siby T., Diop R.M., Bassène E. :** Etude toxicologique de *Guiera senegalensis* Lam (Combretaceae). Société Médicale d'Afrique Noire De Lang, Dakar, 2000, **1**, 89-94.

**Eric Pichard, Beytout Jean, Delmont Jean, Marchou Bruno :** Manuel de maladies infectieuses pour l'Afrique. Malintrop Afrique, édition John Libbey Eurotext, Paris, 2002, 589.

**Fofana Souleymane :** Exploration biochimique sur le pouvoir immunogène de trois plantes en Côte d'Ivoire : *Alstonia boonei* (Apocynaceae), *Mitragyna Coliata* (Rubiaceae) et *Terminalia catappa* (Combretaceae). Thèse de pharmacie, Bamako, 2005, 115.

**Galanaud P. :** Les immunodépresseurs *in* Pharmacologie clinique de la thérapeutique. 2<sup>ème</sup> édition Expansion scientifique française, Paris, 1988, 1946 – 1959.

**Hostettmann K. (1997).** Tout savoir sur le pouvoir des plantes, source de médicaments, édition Favre Sa, Lausanne, 253 P.

**http :**

[WWW.Chups.jussieu.fr/polys/pharmacol/poly/poly.Chp.22.3.html](http://WWW.Chups.jussieu.fr/polys/pharmacol/poly/poly.Chp.22.3.html). 29k.

**Iserin Paul :** Encyclopédie des plantes médicinales. Identification - Préparation – Soins. Paris, 2001, 335.

**Kerharo J. et Adam G. :** La pharmacopée traditionnelle sénégalaise. Plantes médicinales et toxiques, Vigot et Frères, Paris, 1974, 1011.

**Kirkiacharian F., Serge P.** : Pharmacologie et Thérapeutique, Ellipses, Paris, 1996, 510.

**Lemahieu Jean Claude** : Le système immunitaire. Cellules, molécules et organes de l'immunité, Conduite à tenir :

[http : //anne.decoستر.free.fr/immuno/orgcelmo.htm](http://anne.decoستر.free.fr/immuno/orgcelmo.htm)

**Laurent Ake Assi** : Quelques plantes utilisées dans le traitement des maladies cardiaques en Côte d'ivoire. Médecine traditionnelle et Pharmacopée, ACCT, 1988, **2**, 96 – 100.

**Letonturier P.** : Abrégé d'immunologie générale. Masson, Paris, 1986, 5<sup>ème</sup> édition, 156.

**Malgras D.** : Arbres et Arbustes guérisseurs des savanes maliennes édition Karthala ACCT, Paris, 1992, 476.

**Maïga F.A.K.** : Contribution à l'étude botanique et phytochimique d'une plante utilisée dans le traitement de l'hépatite virale *Entada africana* Guill et Perr (Mimosaceae). Thèse de pharmacie, Bamako, 1992, 95.

**Manjrekar P.N., Jolly C.I., Narayanan S.** : Comparative studies of the immunomodulatory activity of *Tinospora cordifolia* and *Tinospora sinensis*. Fitoterapia, 2000, **71**(3), 254 – 257.

**Mariana Mabel Nores, Maria Cecilia Courrèges, Fabian Benencia, Félix Carlos Coulombié** : Immunomodulatory activities of *Cedrela lilloi* and *Trichilia elegans* aqueous leaf extracts. Journal of Ethnopharmacology, 1997, **65**, 125– 131.

**Mungantiwar A.A., Nair A.M., Shinde U.A., Dikshit V.J., Saraf M.N., Thakur V.S., Sainis K.B. :** Studies on the immunomodulatory effects of *Boerhavia diffusa* alkaloidal fraction. Journal of Ethnopharmacology, 1999, **55**, 99 – 106.

**Monique Gardès – Albert, Dominique Bonnefont - Rousselot, Zohreh Abedinzadeh et Daniel Jore :** Comment l'oxygène peut – il devenir toxique ? L'actualité chimique, 2003,91-96.

**Morazzoni P., Cristoni A., Di Pierro F., Avanzini P., Ravarino D., Stornello S., Zucca M., Musso T. :** *In vitro* and *in vivo* immune stimulating effects of a new standardized *Echinaceae angustifolia* root extract (Polinacea™). Fitoterapia, 2005, **76**, (5), 401– 411.

**Morin Yves :** Petit Larousse de la Médecine. Paris, 2001,1087.

**Nergard Cecilie Sogn, Diallo Drissa, Inngjerdingen Kari, Michaelsen Terje Einar, Matsumoto Tsukasa, Kiyohara Hiroaki, Yamada Haruki, Paulsen Smestad Berit :** Medicinal use of *Cochlospermum tinctorium* in Mali : Anti – ulcer-, radical scavenging and immunomodulating activities of polymers in the aqueous extract of the roots. Journal of Ethnopharmacology, 2005, **96**, 255 – 269.

**Nergard Cecilie Sogn, Diallo Drissa, Michaelsen Terje Einar, Malterud Karl Egil, Kiyohara Hiroaki, Matsumoto Tsukasa, Yamada Haruki, Paulsen Smestad Berit :** Isolation, partial characterisation and immunomodulating activities of polysaccharides from *Vernonia kotschyana* Sch. Bip. ex Walp. Journal of Ethnopharmacology, 2004, **91**, 141 – 152.

**Paris M., Hurabielle M. :** Abrégé de matière médicale. Généralités – monographies tome 1. Masson, Paris, 1981, 339.

**Perrin L.F. :** Abrégé d'immunopathologie clinique. Masson, Paris, 1990 ,458.

**Pincemail Joël, Bonjean Karine, Cayeux Karine, D. Jean – Olivier :** Mécanismes physiologiques de la défense antioxydante. Nutrition clinique et métabolisme, 2002, **16**, 233 – 239.

**Pousset J.L. (2004).** Les plantes médicinales d’Afrique. Comment les reconnaître et les utiliser, édition Secum / edisuel, 287 P.

**Roger Maotti, Robert Faucon, Yves Donadieu :** La phytothérapie. Thérapeutique différente. Maloine, Paris, 1983, 245.

**Samaké B. :** Etudes des plantes utilisées dans le traitement des plaies. Polysaccharides et leur activité sur le complément. Thèse de pharmacie, Bamako, 1999,139.

**Samuelsen A.B. :** Structural features of biologically active polysaccharide fractions from the leaves and seeds of *Plantago major* L. Bioactive Carbohydrate Polymers, 2000, **44**, 37 - 46.

**Sidibé Fadibi :** Etude phytochimique et pharmacologique de *Stereospermum kunthianum* Cham. (Bignoniaceae). Thèse de Pharmacie, Bamako, 2003, 79.

**Souley A. B. :** Etude de la phytochimie et des activités biologiques de *Combretum glutinosum* Perr. ex DC. (*Combretaceae*). Thèse Pharmacie, Bamako, 2005,124.

**Timbo B. :** Etude phytochimique et des activités biologiques de *Trichilia emetica* Vahl (Meliaceae). Thèse de Pharmacie, Bamako, 2003,108.

**Tom Gardiner :** Activité biologique de huit monosaccharides alimentaires connus, nécessaires dans les processus de reconnaissance cellulaire et synthèse de glucoprotéines. Glucoprotéines et nutrition, **1**(13), 1 – 8

A blue scroll graphic with a white border and a grey shadow. The scroll is unrolled, showing the word "ANNEXES" in bold, black, uppercase letters. The scroll has a small blue tab on the left side and a small blue tab on the right side.

**ANNEXES**

## **Annexe n°1 : Composition des réactifs**

### ➤ **Réactif de Dragendorff :**

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| Nitrate de Bismuth pulvérisé..... | 20,80 g |
| Iode.....                         | 38,10 g |
| Iodure de sodium anhydre.....     | 200 g   |
| Eau distillée.....                | 600 cc  |

Agiter pendant 30 minutes.

### ➤ **Réactif de Godin :**

Solution A

Vanilline 1 g + 1000 ml d'éthanol

Solution B

Acide perchlorique 3 cc + eau distillée 100 cc

Mélanger les 2 solutions au moment de l'emploi

Ensuite pulvériser les plaques avec une solution de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%

### ➤ **Liquueur de Fehling :**

Réactif à chaud

Solution A

CuSO<sub>4</sub> ..... 35 g

Eau distillée..... 500 cc contenant 5 cc d'H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Laisser refroidir puis compléter à un litre avec de l'eau distillée

Solution B

Sel de Seignette..... 150 g

Eau distillée..... 500 cc

Refroidir puis ajouter 300 cc de lessive de soude non carbonatée, compléter à un litre avec de l'eau distillée.

NB : mélanger les deux solutions à volume égal au moment de l'emploi.

### ➤ **Réactif de Guignard :**

Préparation du papier picrosodé

Acide picrique..... 1 g

Carbonate de sodium..... 10 g

Eau distillée..... 100 cc

➤ **Réactif de Raymond Marthoud :**

1-3 meta dinitrobenzène..... 1 g  
Ethanol 96° QSP..... 100 cc

➤ **Réactif de Kedde :**

Acide dinitro 3-5 benzoïque..... 1 g  
Ethanol 96° QSP..... 100 cc

➤ **Réactif de Baljet :**

Acide picrique..... 1 g  
Ethanol 50° QSP ..... 100 cc

➤ **Réactif de Valsler Meyer :**

Iodure de potassium ..... 25 g  
Chlorure mercurique..... 6,77 g  
Eau distillée ..... 250 cc

**Annexe n°2 : Constantes des monosaccharides de référence**

| Sucres               | Symboles | a    |
|----------------------|----------|------|
| Arabinose            | Ara      | 0,40 |
| Rhamnose             | Rha      | 0,60 |
| Xylose               | Xyl      | 0,37 |
| Fucose               | Fuc      | 0,46 |
| Mannose              | Man      | 0,85 |
| Galactose            | Gal      | 0,46 |
| Glucose              | Glc      | 0,64 |
| Acide galacturonique | GalA     | 0,24 |
| Acide glucuronique   | GlcA     | 0,19 |

## **FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Titre:** Etude de la phytochimie et des activités pharmacologiques de *Syzygium guineense* (Willd). (Myrtaceae)

**Nom:** NIARE

**Prénom:** AMINATA

**Année de soutenance:** 2005-2006

**Ville de la soutenance :** Bamako

**Pays d'origine :** Mali

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto – Stomatologie

### **Résumé**

Notre travail a porté sur l'étude de la phytochimie et des activités biologiques de la plante *Syzygium guineense*.

Nous avons réalisé des extractions avec l'eau ; les teneurs en eau et en cendres ont été déterminées dans les poudres des deux organes (feuilles, rameaux).

Les groupes chimiques présents dans ces échantillons ont été caractérisés.

La chromatographie sur couche mince a été exécutée dans le système de solvant butanol-acide acétique-eau (60 :15 :25).

La chromatographie sur colonne a été réalisée sur tous les extraits bruts pour la constitution des fractions polysaccharidiques.

La chromatographie en phase gazeuse a été faite sur les extraits bruts et les fractions pour la détermination de la composition en monosaccharides des polysaccharides.

Les activités biologiques ont concerné le test antioxydant sur tous les extraits et le test de fixation du complément des fractions.

Ainsi la macération a été la meilleure méthode d'extraction des substances hydrosolubles.

Le screening phytochimique a montré la richesse en tanins, en leucoanthocyanes, en saponosides, en stérols et triterpènes, en oses et holosides des deux organes (feuilles, rameaux). Ce résultat a été confirmé par la chromatographie sur couche mince.

Les monosaccharides identifiés ont été : arabinose, rhamnose, xylose, galactose, glucose, acide glucuronique, acide galacturonique. Mais le xylose,

le mannose et l'acide glucuronique ont été les plus prédominants dans les extraits.

Pour les activités biologiques, nous avons trouvé que :

- tous les extraits bruts et les fractions ont une activité très franchement positive avec le radical 1,1 diphényl 2 picrylhydrazyle. Cela pourra justifier l'utilisation de la plante dans le traitement du stress.
- Six fractions ont une activité sur le système du complément. La meilleure d'inhibition de lyse a été obtenue avec 15 µg/ml pour la quatrième fraction de l'infusé de feuille.

Mots clés : *Syzygium guineense*, système immunitaire, activités biologiques

# *Serment de Galien*

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

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

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

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

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

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

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

***Je le jure !***