

BURKINA FASO
UNIVERSITÉ DE OUAGADOUGOU

UNITE DE FORMATION ET DE
RECHERCHE DES SCIENCES DE LA SANTE
UFR / SDS

SECTION PHARMACIE

Année universitaire 2000 – 2001

Thèse N°

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'ACTIVITE ANTIBACTERIENNE
DES EXTRAITS DES FEUILLES DE *Dichrostachys cinerea* (L.)
WIGHT ET ARN (MIMOSACEAE)**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 04 août 2001

Pour l'obtention du Diplôme de DOCTORAT en Pharmacie (Diplôme d'Etat)

par

SINON Lassané

Né le 20 septembre 1971 à Samba (Passoré), Burkina Faso

Directeur de thèse : Pr. I.P. GUISSOU

Co-Directeur : Dr. R. OUÉDRAOGO/TRAORÉ
Dr. J.-B. NIKIEMA

JURY

Président : Pr. Odile NACOULMA/OUÉDRAOGO

Membres : Dr. Rasmata OUÉDRAOGO/TRAORÉ
Dr. Jean-Baptiste NIKIEMA
Dr. Lassana SANGARÉ

UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU

**Unité de Formation et de Recherche
des Sciences de la Santé
(UFR/SDS)**

LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF

Directeur	Pr. Amadou SANOU
Directeur Adjoint	Pr . Ag. Y. Joseph DRABO
Directeur de la Section Pharmacie	Pr . I. Pierre GUISSOU
Directeur des Stages de la Section Médecine	Pr. Ag. Y. Joseph DRABO
Directeur des Stages de la Section Pharmacie	Dr OUEDRAOGO / Rasmata TRAORE
Coordonnateur C.E.S. de Chirurgie	Pr. Amadou SANOU
Secrétaire Principal	M. TRAORE Fakouo
Chef de Service Administratif et Financier (CSAF)	Mme Christine NARE
Conservateur de la Bibliothèque	M. Salif YADA
Chef de la Scolarité	Mme Kadi ZERBO
Secrétaire du Directeur	Mme Habi KEITA
Secrétaire du Directeur Adjoint	Mme KABRE Hakiéta
Audiovisuel	M. Alain Pascal PITROIPA
Reprographie	M. Abdoulaye BAGUYAN
Service Courrier	M. Ousmane SAWADOGO

LISTE DES ENSEIGNANTS DE L'UFR/SDS
AU TITRE DE L'ANNEE 2000 / 2001

ENSEIGNANTS PERMANENTS

Professeurs titulaires

Rambré Moumouni OUIMINGA	Anatomie organogénèse et chirurgie
Hilaire TIENDREBEOGO (in memoriam)	Sémiologie et Pathologies médicales
Tinga Robert GUIGUEMDE	Parasitologie
Bobilwindé Robert SOUDRE	Anatomie-Pathologique
Amadou SANOU	Chirurgie Générale et Digestive
Innocent Pierre GUISSOU	Pharmacologie & Toxicologie
Bibiane KONE	Gynécologie - Obstétrique
Alphonse SAWADOGO	Pédiatrie

Professeurs associés

Blaise KOUDOGBO	Toxicologie
-----------------	-------------

Maîtres de Conférences

Julien YILBOUDO	Orthopédie -Traumatologie
Kongoré Raphaël OUEDRAOGO	Chirurgie -Traumatologie
François René TALL	Pédiatrie
Jean KABORE	Neurologie
Joseph Y. DRABO	Médecine Interne/Endocrinologie
Blaise SONDO	Santé Publique
Jean LANKOANDE	Gynécologie-Obstétrique
Issa SANOU	Pédiatrie

Ludovic KAM	Pédiatrie
Adama LENGANI	Néphrologie
Oumar TRAORE N°1	Orthopédie-Traumatologie
Kampadilemba OUOBA	Oto Rhino Laryngologie
Piga Daniel ILBOUDO	Gastro-entérologie
Albert WANDAOGO	Chirurgie Pédiatrique
Adama TRAORE	Dermatologie Vénérologie
Mamadou SAWADOGO	Biochimie
Arouna OUEDRAOGO	Psychiatrie
Joachim SANOU	Anesthésie-Réanimation
Théophile L. TAPSOBA	Biophysique - Médecine Nucléaire

Maîtres-Assistants

Lady Kadidiatou TRAORE	Parasitologie
Si Simon TRAORE	Chirurgie
Abdoulaye TRAORE	Santé Publique
Daman SANO	Chirurgie Générale
Patrice ZABSONRE	Cardiologie
Jean Gabriel OUANGO	Psychiatrie
Georges KI-ZERBO	Maladies Infectieuses
Rabiou CISSE	Radiologie
Blami DAO	Gynécologie Obstétrique
Alain BOUGOUMA	Gastro-Entérologie
Boubacar TOURE	Gynéco-Obstétrique

Michel AKOTIONGA	Gynécologie-Obstétrique
Rasmata OUEDRAOGO/TRAORE	Bactério-Virologie
Alain ZOUBGA	Pneumologie
Boubacar NACRO	Pédiatrie
Abel KABRE	Neuro-Chirurgie
Maïmouna DAO / OUATTARA	ORL
Nicole Marie KYELEM / ZABRE	Maladies Infectieuses
Antoinette TRAORE / BELEM	Pédiatrie
Kapouné KARFO	Psychiatrie
Timothée KAMBOU	Chirurgie
Jean Baptiste NIKIEMA	Pharmacognosie
Ali NIAKARA	Cardiologie
<u>Assistants Chefs de cliniques</u>	
T.Christian SANOU (in memoriam)	Oto Rhino Laryngologie
Doro SERME (in memoriam)	Cardiologie
Hamadé OUEDRAOGO	Anesthésie-Réanimation physiologie
Alexis ROUAMBA	Anesthésie-Réanimation physiologie
M. Théophile COMPAORE	Chirurgie
Y. Abel BAMOUNI	Radiologie
André K. SAMANDOULOGOU	Cardiologie
Rigobert THIOMBLANO	Maladies Infectieuses
Raphaël DAKOURE	Anatomie-Chirurgie
Rober ^ ZOUNGRANA	Physiologie

Bobliwendé SAKANDE	Anatomie-Pathologique
Raphaël SANOU (in memoriam)	Pneumo-phtisiologie
Oumar TRAORE N°2 (in memoriam)	Radiologie
Pingwendé BONKOUNGOU	Pédiatrie
Arsène M. D. DABOUE	Ophtalmologie
Nonfounikoun Dieudonné MEDA	Ophtalmologie
Athanase MILLOGO	Neurologie
Vincent OUEDRAOGO	Médecine du Travail
S. Christophe DA	Chirurgie
Nazinigouba OUEDRAOGO	Réanimation
Aurélien Jean SANON	Chirurgie
Claudine LOUGUE / SORGHO	Radiologie
Diarra YE / OUATTARA	Pédiatrie
Barnabé ZANGO	Chirurgie
L. Valerie Adélaïde NEBIE	Cardiologie
Blandine THIEBA	Gynécologie-Obstétrique
Abdel Karim SERME	Gastro-Entérologie
Moussa BAMBARA	Gynécologie-Obstétrique
Fatou BARRO	Dermatologie
Olga LOMPO	Anatomie Pathologique
Appolinaire SAWADOGO	Gastro-Entérologie
Martial OUEDRAOGO	Pneumo-Phtisiologie
Moussa KERE	Santé Publique
Laurent OUEDRAOGO	Santé Publique

Innocent NACOULMA	Orthopédie-Traumatologie
P. Antoine NIAMPA	Dermatologie
Françoise Danielle MILLOGO/TRAORE	Gynécologie-Obstétrique
Z. Théodore OUEDRAOGO	Santé Publique
P. André KOALAGA	Gynécologie-Obstétrique
Emile BANDRE	Chirurgie générale et digestive
Syranyan SEKOULE	Psychiatrie
Dieudonné OUEDRAOGO	Chirurgie maxilo-faciale

Assistants Biologistes des Hôpitaux

Lassina	SANGARE	Bactéριο-Virologie
Idrissa	SANOU	Bactéριο-Virologie
Harouna	SANON	Hématologie/Immunologie
Issa	SOME	Chimie Analytique
Rasmané	SIEMDE	Galénique
Elie	KABRE	Biochimie

Assistants associés

Valérie MURAILLE	Galénique et Chimie-Analytique
------------------	--------------------------------

ENSEIGNANTS NON PERMANENTS **UFR des Sciences de l'environnement et de** **la terre (UFR/SET)**

et

UFR des Sciences exactes (UFR/ SE)

Professeurs Titulaires

Alfred S. TRAORE	Immunologie
Akry COULIBALY	Mathématiques

Sita GUINKO	Botanique-Biologie Végétale
Guy V. OUEDRAOGO	Chimie Minérale
Laya SAWADOGO	Physiologie-Biologie Cellulaire
Laou Bernard KAM (in memorian)	Chimie
Patoin Albert OUEDRAOGO	Zoologie

Maîtres de Conférences

Boukary LEGMA	Chimie-Physique Générale
François ZOUGMORE	Physique
Adama SABA	Chimie Organique
Philippe SANKARA	Cryptogamie-Phytopharmacie
Gustave KABRE	Biologie Générale

Maîtres-Assistants

Makido B. OUEDRAOGO	Génétique
Raymond BELEMTOUGOURI	T.P. Biologie Cellulaire
Drissa SANOU	Biologie Cellulaire

Assistants

Apolinaire BAYALA (in memoriam)	Physiologie
Jeanne MILLOGO	T.P. Biologie-Végétale

Institut du Développement Rural (IDR)

Maîtres de Conférences

Didier ZONGO	Génétique
Georges Annicet OUEDRAOGO	Biochimie

UFR des Sciences Economiques et de Gestion (UFR/SEG)

Maître-Assistant

Tibo Hervé KABORE

Economie-Gestion

UFR des Sciences Juridiques Politiques (UFR/SJP)

Assistants

Jean Claude TAITA

Droit

ENSEIGNANTS VACATAIRES

Aimé OUEDRAOGO

Ophthalmologie

R. Joseph KABORE

Gynécologie-Obstétrique

Dr Bruno ELOLA

Anesthésie-Réanimation

Dr Michel SOMBIE

Planification

M. GUILLRET

Hydrologie

M. DAHOU (in memoriam)

Hydrologie

Dr Bréhima DIAWARA

Bromatologie

Dr Annette OUEDRAOGO

Stomatologie

Dr Adama THIOMBIANO

Législation Pharmaceutique

Dr Sidiki TRAORE

Galénique

Mr Mamadou DIALLO

Anglais

Dr Badioré OUATTARA

Galénique

Dr Alassane SICKO

Anatomie

Dr Aline TIENDREBEOGO

Chimie Analytique et contrôle médic.

Dr Noël ZAGRE

Nutrition

Dr Maminata TRAORE / COULIBALY

Biochimie

Dr Seydou SOURABIE

Pharmacognosie

Dr Félix KINI

Chimie

Dr Lamine OUEDRAOGO

Biologie Cellulaire

Dr Marie Françoise OUEDRAOGO

Mathématiques

Cecile OUEDRAOGO

Anglais

ENSEIGNANTS MISSIONNAIRES

A.U.P.E.L.F.

Pr. Lamine DIAKHATE

Hématologie (Dakar)

Pr. Abibou SAMB

Bactério-Virologie (Dakar)

Pr. José Marie AFOUTOU

Histologie-Embryologie (Dakar)

Pr. Mbayang NDIAYE-NIANG

Physiologie (Dakar)

Pr. E. BASSENE

Pharmacognosie (Dakar)

Pr M. BADIANE

Chimie Thérapeutique (Dakar)

Pr B. FAYE

Pharmacologie (Dakar)

O.M.S.

Dr Jean-Jacques BERJON

Histologie-Embryologie
(Creteil)

Dr Frédéric GALLEY

Anatomie Pathologique (Lille)

Dr Moussa TRAORE

Neurologie (Bamako)

Pr. Auguste KADIO

Pathologies infectieuses et
parasitaires (Abidjan)

Pr Jean Marie KANGA

Dermatologie (Abidjan)

Pr. Arthur N'GOLET

Anatomie Pathologique (Brazzaville)

Mission Française de Coopération

Pr. Etienne FROGE

Médecine Légale

Pr AYRAUD

Histologie-Embryologie

Pr. Henri MOURAY

Biochimie (Tours)

Pr. Denis WOUESSI DJEWE

Pharmacie Galénique (Grenoble /
France)

Mission de l'Université Libre de Bruxelles
(ULB)

Pr. Marc VAN DAMME

Chimie Analytique-Biophysique

Pr. Viviane MOES

Galénique

DEDICACES

A papa et à maman;

Pour votre patience et votre attention à mon égard.

L'humilité et la dignité sont des valeurs qui vous sont chères et que vous vous êtes évertués à m'inculquer ; je tâcherai de les garder le reste de mon existence. Veuillez accepter en retour l'expression de tout mon amour filial.

*A mes frères et sœurs Awa, Abdoulaye, Boukari, Salifou,
Zenabou, Salamata et Kadi;*

*Vous avez fait preuve de patience et de compréhension à mon égard.
Indéfectible affection et très fidèle attachement.*

A monsieur et madame KAFANDO;

*Pour le soutien que vous n'avez cessé de m'apporter ;
Ce travail me donne l'occasion de vous exprimer ma sincère gratitude.*

A messieurs Dominique SEBGO et Aly OUEDRAOGO

*Nous garderons de vous le souvenir d'hommes ayant à cœur leur rôle d'éducateurs.
Puissez- vous à travers ce travail trouver un quelconque motif de satisfaction.*

*A Aboudoulaye, Dramane, Pascal, Yaya SE, Yaya
SANOU, Roméo, Richard et Soumanan ;*

*Pour votre soutien constant au cours de ces années d'études.
Je vous dédie ce travail comme gage de notre indéfectible amitié.*

*A mes amis et compagnons d'études
Siaka, Ismaël, Sermé, Moustapha, Soul, et Sylvestre;
Des années durant, nous avons arpenté ensemble les couloirs de la Fac, partagé les moments
de joie mais aussi les moments d'incertitude de cette "fabuleuse aventure".
Pour tous ces souvenirs, je vous dédie ce travail en signe d'une si longue et inoxydable amitié.*

*AGUIGUEMDE, Zalissa, Minata, Evelyne, Aminata et
aux sections B et C
Trouvez ici l'expression de ma profonde gratitude.*

*A Moussa, Sombé, Paul, Belém et J-B;
Notre amitié a su traverser le temps.
Vous m'avez soutenu et réconforté
Ce travail est aussi le votre.*

*A mes compagnons et chefs scouts,
OUATTARA Siaka, TRAORE Adama, KANJE
Issiaka,
KONE Ibrahim, BORO Adama et PODA Bertrand;
Salut en Baden Powell.*

A tous ceux qui œuvrent pour le progrès et la justice sociale

REMERCIEMENTS

A tous nos maîtres

Pour les enseignements dont nous avons bénéficiés tout le long de notre cycle de formation.

Au Docteur Hélène OUEDRAOGO, Directrice de la Pharmacie Wend-Kuni.

Au Docteur Angélique KARGOUGOU, Directrice de la Pharmacie Song-Taaba

Au personnel de la banque de sang du CHNYO

Pour votre soutien constant et votre compréhension

Au Père Jacques SIMPORE, responsable du laboratoire du Centre Médical St Camille

A monsieur DIABATE et Monsieur TAMBOURA au laboratoire de biologie du CHNYO

A monsieur Aboubacar YARO au laboratoire de chimie de l'IRSS

Pour votre contribution inestimable à la réalisation de ce travail

"Par délibération, l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Santé a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation."

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

μl:	microlitre
CC:	concentration
CCM:	Chromatographie sur Couche Mince
CMB:	Concentration Minimale Bactéricide
CMI :	Concentration Minimale Inhibitrice
DMSO:	Dimethylsulfoxyde
IRSS:	Institut de Recherche en Sciences de la Santé
mg:	milligramme
MH:	Müller-Hinton ₂
ml:	millimètre
mm:	millimètre
OMS:	Organisation Mondiale de la Santé
Rf:	Référence frontale
UV:	Ultraviolet
V/V:	volume par volume

SOMMAIRE

INTRODUCTION - ENONCE DU PROBLEME	3
I REVUE DE LA LITTERATURE	7
I.1 GENERALITES SUR <i>DICHRSTACHYS CINEREA</i> (L.) WIGHT ET ARN	8
I.1.1 INTRODUCTION	8
I.1.2 IDENTIFICATION [24 ; 28]	8
I.1.3 REPARTITION GEOGRAPHIQUE [24 ; 35 ; 37]	9
I.1.4 USAGES EN PHARMACOPÉE TRADITIONNELLE [24 ; 37]	10
I.1.5 AUTRES USAGES DE <i>DICHRSTACHYS CINEREA</i>	12
I.2 GENERALITES SUR LES BACTERIES ETUDIEES	14
I.2.1 <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	14
I.2.2 <i>STREPTOCOCCUS PYOGENES</i> [3 ; 46]	16
I.2.3 <i>PSEUDOMONAS AERUGINOSA</i> OU BACILLE PYOCYANIQUE [4 ; 26 ; 27 ; 33]	17
I.3 MESURE DE L'EFFICACITE DES ANTIBIOTIQUES	19
I.3.1 ETUDE DE LA SENSIBILITE AUX ANTIMICROBIENS	19
I.3.2 FACTEURS INFLUENÇANT LES DIMENSIONS DE LA ZONE D'INHIBITION [11 ; 45]	21
I.3.3 AUTRES ESTIMATIONS DE L'ACTIVITE DES ANTIBIOTIQUES	23
I.4 MECANISME D'ACTION DES ANTIBIOTIQUES	25
I.4.1 INHIBITION DE LA SYNTHÈSE DE LA PAROI BACTERIENNE	25
I.4.2 INHIBITION DE LA SYNTHÈSE PROTEIQUE [32]	26
I.4.3 INHIBITION DE LA SYNTHÈSE DES ACIDES NUCLEIQUES [25 ; 32]	28
I.4.4 ALTERATION DE LA PERMEABILITE DE LA MEMBRANE PLASMIQUE [25]	29
II OBJECTIFS	30
II.1 OBJECTIF GENERAL	31
II.2 OBJECTIFS SPECIFIQUES	31
III MATERIEL ET METHODES	32
III.1 CADRE DE L'ETUDE	33
III.2 MATERIEL	33
III.2.1 LE SUPPORT BIOLOGIQUE	33
III.2.2 LE MATERIEL VEGETAL	33
III.2.3 MATERIELS POUR LES TESTS BACTERIOLOGIQUES	34
III.2.4 MATERIELS ET REACTIFS POUR L'EXTRACTION ET LE SCREENING CHIMIQUE	34
III.3 METHODOLOGIE	35
III.3.1 CHIMIE	35
III.3.2 BACTERIOLOGIE [6 ; 39]	38
IV RESULTATS	40
IV.1 RESULTAT DE L'EXTRACTION	41
IV.2 RESULTAT DES TESTS BACTERIOLOGIQUES	41
IV.2.1 RESULTAT DES TESTS SUR <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	41

IV.2.2	RESULTAT DES TESTS SUR PSEUDOMONAS AERUGINOSA	47
IV.2.3	RESULTAT DES TESTS SUR STREPTOCOCCUS PYOGENES	53
IV.3	RESULTAT DU SCREENING PAR CCM	59
V COMMENTAIRES ET DISCUSSION		63
CONCLUSION ET SUGGESTIONS		69
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES		72
ANNEXES		80

**INTRODUCTION - ENONCE DU
PROBLEME**

Les premières connaissances sur les agents infectieux apparurent à la renaissance, parmi tant d'autres idées qui allaient transformer le monde. L'idée que les êtres vivants puissent contaminer l'homme et être à l'origine de certaines maladies transmissibles a été avancée en 1546 par Jérôme FRACASTOR [32].

Mais il a fallu attendre plusieurs siècles avant que cette intuition ne fut prouvée par des travaux d'autres chercheurs tels Louis PASTEUR, Robert KOCH et bien d'autres.

Après cette découverte, la lutte contre les agents infectieux et les maladies transmissibles sera l'une des préoccupations du monde médical.

Le concept d'antibiotique apparut alors dès cette époque et allait trouver sa consécration en 1929 dans la découverte de la pénicilline par Sir Alexander FLEMING. Ce fut une véritable révolution médicale qui ouvrit la voie à des progrès prodigieux dans le traitement des maladies infectieuses.

Malgré ces progrès, on assiste à l'émergence de phénomènes de résistance médicamenteuse de plus en plus récurrents. Ce qui vient nous rappeler que malgré les moyens dont dispose l'antibiothérapie moderne, la lutte contre les maladies infectieuses demeure un défi permanent.

Pour minimiser le risque d'émergence de souches résistantes, des nouvelles approches dans la prescription des antibiotiques et le suivi du traitement sont préconisées.

Une autre solution dans la lutte contre les souches bactériennes résistantes est la mise au point de nouvelles molécules médicamenteuses. Pour cela le contenu de la pharmacopée traditionnelle constitue une base importante de données pour la recherche[18].

D'ailleurs les résultats auxquels sont parvenus plusieurs chercheurs africains ont fini par convaincre même les plus pessimistes que la pharmacopée traditionnelle africaine peut jouer un rôle important dans la politique de santé publique pourvu que des méthodes d'investigation appropriées lui soient adjointes [1 ; 2 ; 15].

Au Burkina Faso, les centres de pharmacopée traditionnelle de Fada N’Gourma et de Banfora œuvrent pour une meilleure organisation des principaux acteurs de la pharmacopée traditionnelle que sont les tradipraticiens.

Quant à l’Institut de Recherche en Sciences de la Santé (I.R.S.S.) située à Ouagadougou, il mène la recherche sur les plantes médicinales et toxiques et assure la coordination des programmes nationaux dans le domaine de la pharmacopée et de la médecine traditionnelle.

Pour notre part, notre intérêt s’est porté sur *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight et Arn. de la famille des Mimosaceae qui est un arbre ou arbuste poussant dans les zones tropicales d’Afrique et d’Asie [7 ; 24 ; 37].

Dichrostachys cinerea appelé mimosa clochette en français, Sunsutri en Moré et Gliki en Bambara est utilisé dans la région du Sahel pour le traitement des furonculoses, des eczéma et des plaies. Ses feuilles sont utilisées en décoction ou en cataplasme [24].

L’échantillon sur lequel s’est portée notre étude a été prélevé en janvier 1999 à Houndé dans la province du Tuy.

En absence de tous travaux antérieurs de ce type à notre connaissance sur *Dichrostachys cinerea* notre étude est un travail exploratoire de la propriété antibactérienne des extraits des feuilles de *Dichrostachys cinerea* et des principes chimiques majeurs qu’ils renferment.

L’activité antibactérienne des extraits aqueux, éthanolique, au dichlorométhane et au mélange dichlorométhane–éthanol (5 ; 5) V/V est testée sur trois souches bactériennes isolées de produits pathologiques. Ce sont :

- *Staphylococcus aureus* ;
- *Streptococcus pyogenes* ;
- *Pseudomonas aeruginosa*.

Le choix de ces trois souches a été guidé non seulement par leur importance dans l’étiologie des infections, mais aussi par leurs propriétés culturales.

Staphylococcus aureus et *Streptococcus pyogenes* présents dans la flore cutanée sont responsables d’infections cutanéomuqueuses pouvant entraîner des complications graves sur les terrains à risque.

En France, une étude réalisée chez les héroïnomanes a montré que 60% des endocardites étaient les complications d'une infection à *Staphylococcus aureus* [32].

Pseudomonas aeruginosa, *Staphylococcus aureus* et les entérobactéries présents dans l'environnement hospitalier colonisent dans 50% des cas la peau des grands brûlés.

La fréquence des bactériémies qui en résultent atteint 75% dans certaines statistiques [32]. Ces bactériémies sont de pronostic redoutable par la fréquence de chocs endotoxiniques.

Les tests ont consisté en la réalisation d'antibiogrammes comparés à ceux d'antibiotiques utilisés en thérapeutique et en la détermination des concentrations minimales inhibitrices des extraits végétaux actifs.

Les extraits végétaux sont ensuite soumis au screening chimique par Chromatographie sur Couche Mince (CCM) sur plaque de gel de silice G₆₀F₂₅₄.

REVUE DE LA LITTERATURE

I.1 GENERALITES SUR *DICHROSTACHYS CINEREA* (L.) WIGHT ET ARN

I.1.1 INTRODUCTION

Dichrostachys cinerea (L.) Wight et Arn. se présente sous forme de buisson épineux ou d'arbre pouvant atteindre 7 mètres de haut. Il appartient à la famille des *Mimosaceae*.

Dichrostachys dérive des mots grecs *dichros* (qui signifie deux couleurs) et *stachus* (qui veut dire épi) : allusion faite aux épis floraux qui sont bicolores, moitié mauve et moitié jaune[7 ; 24].

Cinerea (signifiant cendré) caractérise l'aspect gris cendré de l'écorce.

Dichrostachys cinerea est ainsi désigné par les autres synonymes suivants :

- *Dichrostachys glomerata* (Forsk.) Hutch. et Dalz.;
- *Callea Dichrostachys* Guill. et Perrott. ;
- *Dichrostachys nutans* (Pers.) Benth.;
- *Dichrostachys platycarpa* Welw. ex Oliv.;
- *Dichrostachys arborea* N.E.Br.;
- *Mimosa glomerata* Forsk.;
- *Mimosa nutans* Pers. ;
- *Mimosa cinerea* L.

On distingue des sous espèces.

I.1.2 IDENTIFICATION [24 ; 28]

L'identification de *Dichrostachys cinerea* repose sur certains paramètres botaniques.

I.1.2.1 Le port

Dichrostachys cinerea est un buisson épineux ou arbre très reconnaissable lorsqu'il présente ses grappes pendantes de fleurs décoratives mauves et jaunes. Il a une hauteur moyenne de 2

à 3 mètres, mais peut atteindre 7 mètres. L'écorce est grise, très fibreuse et crevassée en long.

Les rameaux sont gris brun - violet. Le feuillage est vert foncé.

I.1.2.2 Les feuilles

Les feuilles bipennées alternes, ressemblent à celles des Acacias. Les rachis sont longs de 4 à 8 cm, portant 5 à 8 paires de pinnules longues de 3 à 4 cm ; pinnules portant 15 à 20 garnis de follicules oblongues-linéaires longues de 4 ou 5 mm, larges de 1 mm, les paires terminales diminuant de grandeur. Le pétiole est long de 10 à 15 mm.

A la base du pétiole ou à côté, on trouve une ou deux épines droites, pouvant porter un ou deux bourgeons.

I.1.2.3 Les inflorescences

Les fleurs, odorantes paraissent en mai – juin, juste avant la saison des pluies. Les fleurs très typiques sont disposées en épis pendants, bicolores, cylindriques, denses, pédonculés, odorants, longs de 6 à 8 cm.

Les fleurs terminales (inférieures dans les épis pendants) sont hermaphrodites avec un style de 10 étamines jaunes. On les reconnaît à leur couleur jaune.

Les fleurs supérieures dans les épis pendants sont mauves ou pourpres avec de longs staminodes qui dépassent.

I.1.2.4 Les fruits

Les gousses jaunes ou brunes sont indéhiscentes recroquevillées sur elles-mêmes et entremêlées les unes dans les autres, formant une pelote large de 5 à 8 cm. Les graines (environ 4 par gousse) sont ovales, aplaties longues et larges de 4-5 mm. Le nombre approximatif de graines par kg est d'environ de 39 000.

I.1.3 REPARTITION GEOGRAPHIQUE [24 ; 35 ; 37]

Dichrostachys cinerea exige des précipitations annuelles de 300 à 800 mm.

Il pousse fréquemment dans la zone soudanienne et au sud du Sahel.

Il forme sur les surfaces latéritiques du Sénégal et du Soudan des fourrés impénétrables. En Ethiopie, il pousse sur les montagnes culminant souvent jusqu'à 2000 m. *Dichrostachys cinerea* est aussi fréquent au Togo, au Nigeria, au Cameroun et au Ghana. Il est aussi répandu en Somalie et jusqu'au Yémen. Au sud , il fait partie du paysage du Kalahari et du Transvaal.

I.1.4 USAGES EN PHARMACOPEE TRADITIONNELLE [24 ; 37]

I.1.4.1 Appellations en langues locales.

Dichrostachys cinerea (L.) Wight et Arn. est désigné en français sous le nom commun de mimosa clochette.

En Afrique occidentale, c'est un arbre qui est bien connu des populations locales.

Les noms en langues locales sont donnés par le tableau ci-dessous :

Tableau I: appellations en langues locales de *Dichrostachys cinerea*

LANGUES	NOMS VERNACULAIRES
Moré	Sounsoutiga, Sunsutiga, Susutri
Bambara	Gliki
Gourmantché	Li Diaguoli, Li jaguoli
Wolof	Sinke

I.1.4.2 Les différents usages en pharmacopée traditionnelle

Les parties utilisées en pharmacopée traditionnelle sont les feuilles, les écorces, les fruits, les racines et les graines.

□ Usage interne

- *Les tiges et les feuilles*

On leur attribue des propriétés antibactérienne, laxative, diurétique, antalgique, spasmolytique et antiabortive.

En médecine traditionnelle, les tiges et feuilles sont utilisées pour combattre la blennorragie, la syphilis, les gastralgies, les anuries, les oligures, le rhumatisme et les hernies.

- *Les écorces*

Les écorces sont utilisées comme astringent, émétique léger, émollient, béchique, pectoral stomachique, carminatif, vermifuge, anti-inflammatoire. Elles sont utilisées contre la dysenterie, les vers intestinaux, les gastro entérites, les dyspepsies, l'appendicite, le ver de Guinée, la toux, les bronchites, l'asthme et les morsures de serpent.

- *Les fruits*

Ils sont utilisés comme antispasmodique, astringent, antibactérien, spasmolytique, anti-inflammatoire et pectoral.

Ils sont employés dans le traitement des hernies ombilicales, du paludisme avec inflammation de la rate et de la dysenterie.

On leur attribue des propriétés nematicide, dépurative et spasmolytique. Elles sont utilisées contre l'épilepsie, la drépanocytose et les helminthiases.

□ Usage externe

- *Les feuilles*

En usage externe les feuilles sont utilisées contre les furonculoses, les eczémas, les douleurs articulaires, les rhumatismes et les morsures de serpent.

- *Les écorces*

Elles sont utilisées pour soigner les morsures de serpents, les maux de dents et les gingivites.

- Les graines

Les graines de *Dichrostachys cinerea* entrent dans la composition de certaines préparations utilisées par les tradipraticiens pour lutter contre les retards locomoteurs des enfants, l'asthénie et l'appendicite.

- Racines et rameaux

Ils sont utilisés comme tonique et dépuratif.

I.1.5 AUTRES USAGES DE DICHROSTACHYS CINEREA

Le bois de *Dichrostachys cinerea* est lourd et dur avec un aubier brun clair ou jaune. Il est très résistant aux termites. Mais ses faibles dimensions restreignent les emplois : cannes, manches, lances, pieux, clôtures... Il est aussi utilisé comme bois de chauffe.

Les racines s'emploient pour de gros tressages (étagères et corbeilles) et les fibres d'écorce pour différents travaux.

Les fruits et les graines sont comestibles et donnent un fourrage recherché. Les feuilles et les jeunes rameaux sont aussi broutés.

C'est un arbre à employer avec prudence comme haie ou plante d'ornement à cause des drageons difficiles à exterminer.

I.2 GENERALITES SUR LES BACTERIES ETUDIEES

I.2.1 STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Staphylococcus aureus appartient au genre *Staphylococcus* et à la famille des *Micrococcaceae*.

I.2.1.1 Morphologie et habitat [16 ; 34]

Staphylococcus aureus est un cocci Gram positif de 0.8 à 1 µm. de diamètre le plus souvent en amas évoquant l'image de grappes de raisins.

Germe très répandu, il vit souvent à l'état commensal sur la peau et les muqueuses des organismes humains et animaux.

I.2.1.2 Caractères cultureux [16 ; 34]

Aérobie - anaérobie facultatif, *Staphylococcus aureus* pousse dans les milieux usuels à une température optimale de 37 °C et à un PH optimum de 7,5. Le milieu sélectif utilisé pour *Staphylococcus aureus* est le milieu de Chapman.

I.2.1.3 Structure antigénique

Staphylococcus aureus a deux antigènes fondamentaux situés sur la paroi :

- **un polysaccharide A** qui est un acide teichoïque ;
- **une protéine A** qui a la propriété de se fixer sur le fragment Fc des Ig.

Il possède aussi des agglutinogènes spécifiques et des récepteurs bactériologiques.

I.2.1.4 Les substances élaborées

◆ Les toxines

Staphylococcus aureus élabore de nombreuses toxines qui participent à la virulence du germe. Ce sont :

- **les staphylolysines** : ce sont des hémolysines dont plusieurs ont été décrites. L'hémolysine existe chez tous les germes pathogènes. C'est une exotoxine dotée d'un pouvoir hémolytique et dermonécrotique.
- **la leucocidine** : elle est formée de constituants protéiques et est très active sur les polynucléaires.
- **l'exfoliatine**: c'est une toxine épidermolytique qui provoque le syndrome de Lyell staphylococcique.
- **l'enterotoxine**: élaborée par certaines souches, elle est responsable d'intoxications et d'entéocolites aiguës.

◆ **les enzymes**

Elles diffusent dans l'organisme et participent au pouvoir pathogène. Ce sont :

- **la coagulase** : elle est de nature protéique, thermostable et faiblement antigénique. On distingue la coagulase libre et la coagulase liée (Clumping Factor) ;
- **la fibronolysine ou staphylokinase** : thermolabile et antigénique, elle est responsable de métastases septicopyohémiques ;
- **les desoxyribonucléases** : ce sont des enzymes capables d'hydrolyser l'ADN ; leur rôle est primordial dans les lésions tissulaires ;
- **la hyaluronidase** : elle hydrolyse l'acide hyaluronique contenu dans le tissu conjonctif ;
- **les β lactamases** : ce sont ces enzymes qui confèrent à *Staphylococcus aureus* et à d'autres espèces bactériennes leur résistance vis à vis des pénicillines et des cephalosporines. Les β lactamases hydrolysent le cycle β lactame qui est le support de l'activité antibactérienne des pénicillines et des cephalosporines.

I.2.1.5 Pouvoir pathogène

Staphylococcus aureus possède un pouvoir pathogène élevé caractérisé essentiellement par des lésions suppuratives et nécrotiques : furonculoses, anthrax, otites, rhinites, pharyngites, infections urinaires et septicémies.

I.2.2 STREPTOCOCCUS PYOGENES [3 ; 46]

Streptococcus pyogenes appartient au genre *Streptococcus* et à la famille des *Streptococcaceae*. C'est un streptocoque du groupe A.

I.2.2.1 Morphologie et habitat

C'est un cocci Gram positif dont la disposition typique est celle de chaînettes plus ou moins longues. C'est une bactérie strictement humaine se localisant préférentiellement au niveau des amygdales et du pharynx.

I.2.2.2 Caractères cultureux

Streptococcus pyogenes est une bactérie exigeante. Sa culture se fait sur de la gélose au sang (5 à 10% de sang de mouton ou de cheval).

I.2.2.3 Structure antigénique

Les antigènes caractéristiques de chaque groupe de streptocoques et ceux permettant le serotypage sont localisés au niveau de la paroi. Ce sont le polysaccharide C, les protéines M, R et T.

L'immunité de protection contre l'infection à streptocoque A est spécifique du serotype M.

I.2.2.4 Substances élaborées

◆ Les toxines

Ce sont :

- **la toxine érythroène** : c'est une exotoxine de nature protéique. Elle n'est synthétisée que par certains streptocoques du groupe A.

- **la streptolysine O** : c'est une hemolysine cytotoxique et antigénique ;

la streptolysine S : elle est responsable de l'hémolyse β .

◆ Les enzymes

Hormis les toxines, *Streptococcus pyogenes* élabore des enzymes qui participent au pouvoir pathogène. Ce sont :

- la streptokinase (fibrinolysine) ;
- la streptodornase ;
- la hyaluronidase.

I.2.2.5 Pouvoir pathogène

Streptococcus pyogenes est responsable de nombreuses infections aiguës dont certaines lui sont spécifiques. Ce sont les infections cutanées, les infections du tractus génital féminin, les adénites, les otites et les angines. Des complications peuvent survenir au décours de certaines infections streptococciques, sous forme de rhumatisme articulaire aiguë (R.A.A.) et de glomerulonephrite aiguë (G.N.A.).

I.2.3 *PSEUDOMONAS AERUGINOSA* OU BACILLE PYOCYANIQUE [4 ; 26 ; 27 ; 33]

I.2.3.1 Morphologie et habitat

C'est un bacille Gram négatif très mobile parfois entouré d'une substance muqueuse peribacillaire. Il est retrouvé dans les milieux humides ainsi que dans le tube digestif de l'homme et des animaux.

I.2.3.2 Caractères cultureux

Pseudomonas aeruginosa pousse facilement sur les milieux usuels à des températures comprises entre 10°C et 42°C. Sur la plupart des milieux de culture, le bacille pyocyanique élabore un pigment diffusible à deux composantes :

- la pyocyanine ;
- la pyoverdine.

I.2.3.3 Structure antigénique

Dans la structure pariétale de *Pseudomonas aeruginosa*, se trouve un complexe lipopolysaccharide comportant un antigène O somatique et une endotoxine.

Il peut exister autour de la structure pariétale le slime qui est une couche antigénique spécifique. On distingue également des antigènes H flagellaires.

I.2.3.4 Substances élaborées

Pseudomonas aeruginosa élabore des toxines et des enzymes qui participent au pouvoir pathogène. Ce sont :

- des enzymes extra cellulaires ;
- une exotoxine A de nature protéique ;
- une enterotoxine produite par de rares souches.

I.2.3.5 Pouvoir pathogène

Bactérie pathogène opportuniste, *Pseudomonas aeruginosa* infecte surtout les sujets immunodéprimés.

Il est responsable d'infections locales à type oculaire, cutané, urinaire, pulmonaire, ostéoarticulaire, méningé, mais aussi de complications septicémiques.

I.3 MESURE DE L'EFFICACITE DES ANTIBIOTIQUES

I.3.1 ETUDE DE LA SENSIBILITE AUX ANTIMICROBIENS

L'étude de la sensibilité aux antimicrobiens permet de mesurer la capacité d'un antibiotique à inhiber la croissance bactérienne *in vitro*.

Pour que les résultats soient fiables, les tests de sensibilité doivent être pratiqués au moyen d'une méthode exacte et reproductible dont les résultats sont directement applicables à la situation clinique.

La sensibilité aux antimicrobiens est estimée par deux méthodes : la méthode par dilution et celle par diffusion.

I.3.1.1 La méthode par dilution

Pour des estimations quantitatives de l'activité antibiotique, des dilutions peuvent être incorporées dans du bouillon ou de la gelose, qui est alorsensemencé avec le germe à tester.

La concentration la plus faible empêchant toute croissance après incubation de 18 à 24 heures, est connue sous le nom de concentration minimale inhibitrice (CMI) de l'antibiotique testé [11].

I.3.1.2 La méthode par diffusion

La méthode par diffusion comprend deux types :

- la méthode de diffusion à partir de disques imprégnés [6 ; 13];
- la méthode de diffusion à partir de puits [10 ; 11 ; 45].

La méthode de diffusion à partir de disques imprégnés : la méthode de Kirby - Bauer modifiée

Cette méthode est bien normalisée et a fait l'objet d'évaluations nombreuses. Elle est recommandée par plusieurs organismes officiels comme méthode de référence. Elle peut

comporter des modifications mineures donnant lieu à plusieurs variantes, mais la plus utilisée en routine reste la méthode de Kirby-Bauer modifiée.

- **Principe de la méthode**

On dispose de disques de papier imprégnés d'antibiotique sur de la gelose uniformément ensemencée avec le germe à tester. Un gradient de concentration de l'antibiotique se forme par diffusion à partir du disque et la croissance du germe est inhibée à une distance du disque qui est liée, entre autres facteurs, à la sensibilité du germe.

- **Réactifs**

Le milieu de culture utilisé est celui de Mueller-Hinton₂ préparé conformément aux recommandations du fabricant. Les disques imprégnés d'antibiotiques sont disponibles dans le commerce. Ils doivent avoir le diamètre et l'activité appropriés.

- **La réalisation de l'antibiogramme**

La gelose coulée dans les boîtes de pétri doit avoir une épaisseur de 4 mm.

Les boîtes destinées à un usage immédiat sont séchées pendant 10 à 30 minutes à 37°C dans une étuve.

Puis dans l'ordre, on procède aux opérations suivantes :

- ensemencer le milieu en l'inondant avec l'inoculum ;
- aspirer l'excès de l'inoculum et laisser sécher les boîtes de pétri à température ambiante ;
- disposer les disques d'antibiotiques dans les boîtes ensemencées à l'aide d'un distributeur de disques ou d'une paire de pinces stériles ;
- mettre les boîtes de pétri à incuber à 37°C dans une étuve pendant 18 heures.

- **Lecture de l'antibiogramme**

La limite de la zone d'inhibition s'apprécie à l'œil nu et correspond à l'endroit où la croissance bactérienne commence.

Les germes testés sont classés en «résistants», «intermédiaires» et «sensibles» selon l'importance de la zone d'inhibition produite.

L'interprétation des dimensions de la zone d'inhibition se fait soit :

- à l'aide d'un diagramme de référence superposable aux zones d'inhibition ;
- par mesure directe à l'aide d'une règle ; lorsque les dimensions de la zone sont interprétées en fonction des diamètres critiques donnés dans un tableau.

Les diagrammes de référence et les tableaux servant à l'interprétation sont fournis par des structures habilitées reconnues par l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.).

➤ **La méthode de diffusion à partir de puits**

Elle repose sur le même principe que la méthode des disques. Elle consiste à réaliser des puits de 2,5 mm de profondeur dans l'épaisseur de la gelose.

Après ensemencement et séchage des boîtes de pétri, les puits sont comblés avec la solution d'antibiotique. Les semences sont mises à incuber à 37°C pendant 18 heures, mais souvent des résultats satisfaisants peuvent être obtenus dès la 6^{ème} heure.

Le principe de la lecture et de l'interprétation des résultats est le même que celui de la méthode de Kirby - Bauer modifiée.

1.3.2 FACTEURS INFLUENÇANT LES DIMENSIONS DE LA ZONE D'INHIBITION [11 ; 45]

1.3.2.1 La composition du milieu de culture

Le milieu influe sur la taille de la zone d'inhibition par son effet sur la vitesse de croissance du germe, la vitesse de diffusion de l'antibiotique et l'activité de l'agent utilisé.

La teneur du milieu en minéraux et la présence de certains produits de métabolisme de l'acide folique tels que l'acide para-aminobenzoïque et la thymidine peuvent influencer l'étude de la sensibilité à certains antimicrobiens.

I.3.2.2 L'effet du PH

L'effet du PH sur les dimensions des zones d'inhibition est bien connu. L'activité des aminoglycosides s'accroît en milieu alcalin et diminue en milieu acide tandis qu'avec les tétracyclines on observe l'effet inverse. Il faut noter que la présence de dioxyde de carbone additionnel dans l'atmosphère d'incubation favorise l'acidification du milieu.

I.3.2.3 La densité de l'inoculum

Si la densité de l'inoculum est faible, les zones d'inhibition seront plus étendues, bien que la sensibilité du germe ne soit pas modifiée. Des souches relativement résistantes peuvent alors paraître sensibles. A l'inverse, si la densité de l'inoculum est élevée, la zone d'inhibition sera réduite et des souches sensibles peuvent alors être considérées comme résistantes.

De manière générale, on obtient les meilleurs résultats avec un inoculum permettant d'obtenir des colonies plus ou moins jointes réparties de façon uniforme.

I.3.2.4 Minutage de l'application des disques ou du dépôt des solutions d'antibiotiques

Si les boîtes après avoir étéensemencées avec la souche à tester sont laissées à température ambiante pendant plus longtemps qu'il n'est recommandé, la multiplication bactérienne peut avoir lieu avant l'application de l'antibiotique. Cela entraîne une diminution du diamètre de la zone d'inhibition.

I.3.2.5 La température d'incubation

Les tests de sensibilité sont normalement incubés à 37°C pour obtenir une croissance optimale. Si l'on abaisse la température, la durée nécessaire pour obtenir la croissance s'allonge et il en résulte des zones d'inhibition plus grandes.

I.3.2.6 La durée d'incubation

La plupart des techniques requièrent une durée d'incubation située entre 16 heures et 18 heures. Cependant, un rapport provisoire peut être établi au bout de la 6^{ème} heure.

1.3.3 AUTRES ESTIMATIONS DE L'ACTIVITE DES ANTIBIOTIQUES

1.3.3.1 La concentration minimale inhibitrice (CMI)

La CMI d'un antibiotique correspond à sa plus faible concentration qui inhibe in vitro la croissance visible d'une souche bactérienne.

Cette concentration qui caractérise l'effet bactériostatique d'un antibiotique sur une bactérie, varie en fonction du temps d'observation, du milieu et de la souche bactérienne.

La CMI est exprimée en microgrammes par litre ($\mu\text{g/l}$) ou en milligrammes par litre (mg/l) [4 ; 11]

L'expression de la CMI en valeur absolue et en catégorisations cliniques (sensible, intermédiaire ou résistant) n'est pas toujours suffisante. Ainsi le microbiologiste doit signaler pour chaque antibiotique si la CMI trouvée est voisine ou au contraire significativement différente des CMI habituelles de cet antibiotique vis à vis de la souche bactérienne en question.

En complément de la CMI, il a été introduit la notion de quotient inhibiteur (QI). Le QI est le rapport entre la concentration d'antibiotique dans les tissus, le sérum ou autres liquides biologiques et la CMI de l'antibiotique. Le QI représente la marge de sécurité dont dispose le clinicien pour traiter une infection donnée [12].

1.3.3.2 La concentration minimale bactéricide (CMB)

La CMB est définie comme la plus faible concentration d'un antibiotique qui, après une incubation de 24 heures ne laisse pas plus de 0,01% de survivants au sein d'une population bactérienne.

Aussi bien que la CMI, la CMB est sujette à des variations qui dépendent du milieu ou de l'inoculum [12].

Au lieu de la CMB après un temps de contact de 24 heures, il serait utile d'effectuer des repiquages à 2, 4, 6 heures, etc., qui permettraient de tracer une courbe de bactéricidie.

Ce type de courbe permet d'appréhender la vitesse de la bactéricidie plutôt qu'une seule valeur à 24 heures. De plus, elle permet d'éviter des phénomènes de recroissance

bactérienne après une phase de bactéricidie initiale ainsi que les problèmes liés à la dégradation de l'antibiotique dans le milieu.

I.3.3.3 La tolérance et la fraction de la CMI

□ La tolérance [12]

On appelle souche tolérante, une bactérie pour laquelle le rapport CMB/CMI est supérieur ou égal à 32.

Le pourcentage de souches tolérantes varie selon les milieux de culture, l'état physiologique de la souche et le nombre de repiquages auxquels elle a été soumise.

Lorsque les conditions techniques optimales de détermination de CMI et de CMB sont réunies, la tolérance a la signification suivante : l'antibiotique seul n'est pas bactéricide et en cas d'infection sévère, l'utilisation d'une association s'impose.

□ La fraction de la concentration minimale inhibitrice (FIC index)[4]

Dans une association synergique de deux antibiotiques, la fraction de la CMI mesure la réduction de la CMI comparée à celle de chacun des deux antibiotiques pris isolément.

$$FIC\ index = CMI\ des\ 2\ ATB / CMI\ d'un\ ATB$$

Plus la synergie est grande, plus la FIC index est faible.

1.4 MECANISME D'ACTION DES ANTIBIOTIQUES

Les antibiotiques sont destinés à agir sur les germes microbiens à des concentrations compatibles avec la vie de l'hôte, mais suffisantes pour perturber le métabolisme des germes microbiens, voire les détruire.

Pour cela, ces antibiotiques doivent se fixer sur certaines structures vitales de ces germes microbiens. Ces structures sont la paroi bactérienne, le système nucléaire, la membrane cytoplasmique et les ribosomes.

L'action de la majorité des antibiotiques repose au moins sur l'un des mécanismes suivants :

- inhibition de la synthèse de la paroi bactérienne ;
- altération de la perméabilité de la membrane plasmique ;
- inhibition de la synthèse protéique ;
- inhibition de la synthèse des acides nucléiques.

1.4.1 INHIBITION DE LA SYNTHÈSE DE LA PAROI BACTÉRIENNE

Les antibiotiques agissant par ce mécanisme sont ceux de la famille des β lactamines.

Sur le plan structural, tous les produits sont caractérisés par la présence d'une fonction amide cyclisée (cycle β lactame), qui est responsable de l'activité antibactérienne.

Selon la nature de l'hétérocycle associé au cycle β lactame, on distingue le groupe des pénicillines (pénames, oxapénames, carbopénèmes) et de celui des céphalosporines (cephèmes, cephamycines, oxacephèmes).

Les β lactamines sont des antibiotiques bactéricides qui inhibent la synthèse de la paroi bactérienne. Les transpeptidases et les carboxypeptidases, enzymes associées à la membrane cytoplasmique, fixent de façon covalente ces antibiotiques. Cette liaison est due à une

analogie structurale entre le substrat naturel de ces enzymes, l'acyl-D-alanyl-D-alanine et le cycle β lactame [8 ; 36 ; 42].

Ces enzymes qui se lient aux pénicillines et aux cephalosporines, sont également dénommées protéines de liaison aux pénicillines (PLP).

La nature de ces PLP est relativement spécifique d'espèce et leur nombre varie d'une espèce bactérienne à l'autre. Chacune a une fonction bien définie, mais une ou plusieurs d'entre elles jouent un rôle prépondérant dans la synthèse de peptidoglycane.

Chez les bactéries à Gram positif, les β lactamines atteignent facilement leurs cibles, car la diffusion de ces molécules à travers le peptidoglycane se fait passivement.

En revanche, chez les bactéries à Gram négatif, ces antibiotiques doivent avant de diffuser dans le peptidoglycane, franchir la membrane externe hydrophobe [38].

Outre les β lactamines, d'autres agents agissent par inhibition de la synthèse du peptidoglycane. Les antibiotiques de nature glycopeptidique agissent en formant un complexe avec le dipeptide terminal (D-alanyl-D-alanine) du peptidoglycane.

La fosfomycine inhibe l'une des premières étapes de la synthèse de la paroi en se fixant sur la phosphoenol pyruvate transférase, enzyme cytoplasmique intervenant dans la synthèse du peptidoglycane.

D'autres agents inhibent la synthèse des acides mycoliques qui sont des constituants caractéristiques de la paroi des mycobactéries. Ce sont des analogues structuraux de l'amide nicotinique que sont l'isoniazide, l'ethionamide, le prothionamide et la pirazynamide.

Quant à l'ethambutol, il n'inhibe pas la synthèse des acides mycoliques mais empêche leur transfert à travers la membrane cytoplasmique

1.4.2 INHIBITION DE LA SYNTHÈSE PROTÉIQUE [32]

Plusieurs familles d'antibiotiques agissent en interférant avec le processus de synthèse protéique dans les bactéries. Ce sont les aminosides, les phenicolés, les tétracyclines, les macrolides, les lincosamides, les streptogramines et l'acide fusidique.

I.4.2.1 Les aminosides

La streptomycine se fixe sur l'ARN de la sous unité ribosomale 30 S. Les autres aminosides exercent des interactions sur de multiples sites ribosomaux, certains se fixant à la fois sur les deux sous unités ribosomales.

Alors que la streptomycine bloque la synthèse protéique principalement au stade de l'initiation, les autres aminosides agissent surtout à l'étape plus tardive de la translocation.

I.4.2.2 Les phenicolés

Les phenicolés bloquent la synthèse protéique des bactéries après s'être fixés sur certaines protéines ribosomales de la sous unité 50 S.

Ils interagissent d'une part avec le site aminoacyl et d'autre part, ils inhibent l'action de la peptidyltransférase, qui catalyse la formation de la liaison peptidique entre le groupement carboxyle situé à l'extrémité de la chaîne polypeptidique en voie de croissance et la fonction aminée du nouvel acide aminé lié à l'ARNt.

I.4.2.3 Les tétracyclines

Les tétracyclines sont des antibiotiques bactériostatiques inhibant la synthèse protéique bactérienne en interagissant avec certaines protéines de la sous - unité ribosomale 30S.

I.4.2.4 Les macrolides, les lincosamides et les streptogramines

Ces trois familles d'antibiotiques bien que de structure chimique différente ont un spectre d'activité et un mode d'action proche.

Tous ces produits sont, exception faite des streptogramines, des antibiotiques bactériostatiques qui inhibent la synthèse bactérienne en se fixant sur la sous unité 50 S ribosomale. Toutefois le mécanisme d'action est différent selon les molécules considérées : certaines empêchent la fixation de l' aminoacyl-ARN sur le site spécifique A du ribosome (josamycine, spiramycine, midecamycine, lincosamides), d'autres inhibent l'activité de la peptidyltransférase (lincosamides, streptogramines A) ou bloquent la synthèse protéique à l'étape ultérieure de la translocation (erythromycine et troleandomycine).

1.4.3 INHIBITION DE LA SYNTHÈSE DES ACIDES NUCLEIQUES [25 ; 32]

1.4.3.1 Les sulfamides

Ces antibiotiques bloquent la synthèse cellulaire de l'acide tétrahydrofolique, molécule qui intervient dans de nombreuses réactions du métabolisme de plusieurs acides aminés et de celui des purines et des pyrimidines.

Par la suite de leur analogie structurale avec l'acide P-aminobenzoïque, les sulfamides inhibent par compétition la dihydroptéroate synthétase, bloquant ainsi la synthèse des folates.

1.4.3.2 Le triméthoprime

Comme les sulfamides, le triméthoprime exerce un effet bactériostatique, en inhibant la formation d'acide tétrahydrofolique.

Le triméthoprime bloque, en raison de son analogie stérique avec le noyau pteridine de l'acide dihydrofolique, la dihydrofolate reductase, enzyme qui réduit l'acide dihydrofolique en acide tétrahydrofolique.

1.4.3.3 Les quinolones

L'action antibiotique de ces produits est due à une inhibition de la réplication de l'ADN bactérien par blocage de l'ADN gyrase.

Des concentrations élevées de quinolones inhibent par ailleurs la synthèse des acides ribonucléiques.

1.4.3.4 Les rifamycines

Le mode d'action des rifamycines consiste à une fixation sur l'une des sous unités de l'ARN polymérase ADN-dépendante. Il s'ensuit un blocage de la transcription de l'ADN en différents ARN (messager, ribosomal et de transfert).

I.4.3.5 Les nitro-5-imidazolés

L'activité des nitro-5-imidazolés est due à leurs métabolites obtenus après réduction de la fonction nitrée en 5 par des enzymes bactériennes. Ces dérivés se fixent sur les bases constituant l'ADN et provoquant ainsi la fragmentation de la double hélice.

I.4.3.6 Les nitrofuranes

Ils ont un mode d'action voisin de celui des nitro-5-imidazolés car ils agissent principalement en fragmentant l'ADN bactérien par l'intermédiaire de dérivés réduits.

Ils modifient également le métabolisme glucidique des bactéries en interagissant avec certaines enzymes.

I.4.4 ALTERATION DE LA PERMEABILITE DE LA MEMBRANE PLASMIQUE [25]

Les antibiotiques ayant ce mode d'action appartiennent à la série chimique des polygynies. Ils se fixent sur certains constituants des membranes interne et externe des bactéries (phospholipides, lipopolysaccharides) et modifient la perméabilité de ces structures.

OBJECTIFS

II.1 OBJECTIF GENERAL

Evaluer l'action antibactérienne des extraits des feuilles de *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight et Arn. (Mimosaceae) sur *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Streptococcus pyogenes*.

II.2 OBJECTIFS SPECIFIQUES

- 1- . Etablir la relation concentration - activité des extraits actifs.
- 2- Déterminer pour chaque extrait actif vis à vis des trois espèces bactériennes la concentration minimale inhibitrice.
- 3- Comparer l'activité des extraits actifs à celle d'antibiotiques témoins.
- 4- Caractériser par Chromatographie sur Couche Mince (CCM) sur plaque de gel de silice G₆₀ F₂₅₄ principes chimiques majeurs des extraits actifs.

MATERIEL ET METHODES

III.1 CADRE DE L'ETUDE

Notre étude s'est déroulée au sein de l'ex Faculté des Sciences de la Santé (F.S.S.) de l'université de Ouagadougou.

Les opérations d'extraction et de screening chimique ont été menées au laboratoire de pharmacognosie.

Quant aux tests bactériologiques, ils ont été réalisés au laboratoire de bactériologie. Ces deux laboratoires servent de cadre pour les travaux pratiques et les différents travaux de recherche menés par étudiants et enseignants.

III.2 MATERIEL

III.2.1 LE SUPPORT BIOLOGIQUE

Trois souches bactériennes ont servi de support biologique. Ce sont :

- *Staphylococcus aureus* isolé du pus d'une furonculose ;
- *Streptococcus pyogenes*, isolé d'un prélèvement de gorge;
- *Pseudomonas aeruginosa*, isolé du pus d'une otite.

Ce sont des souches hospitalières isolées et identifiées à partir de produits pathologiques au C.H.N.-Y.O. et au Centre Médical saint Camille.

III.2.2 LE MATERIEL VEGETAL

Le matériel végétal est constitué par les feuilles de *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight et Arn. (*Mimosaceae*). L'échantillon a été prélevé à Houndé dans la province de Tuy en janvier 1999. Les feuilles récoltées sont mises à sécher à l'air libre à l'abri du soleil, puis pulvérisées. La poudre est relativement fine et d'aspect verdâtre. Les différentes extractions sont réalisées avec cette poudre. Les résidus secs obtenus après passage des extraits au

Rotavapor sont remis en solution dans de l'eau distillée stérile pour les tests bactériologiques.

III.2.3 MATERIELS POUR LES TESTS BACTERIOLOGIQUES

Le matériel utilisé pour les tests bactériologiques comprend :

- de la gelose Mueller-Hinton. C'est le milieu de culture utilisé pour la réalisation des antibiogrammes ;
- de l'eau distillée stérile ;
- des boîtes de pétri ;
- des tubes à essai stériles ;
- des pipettes pasteur;
- des micropipettes ;
- des embouts pour micropipettes ;
- des antibiotiques utilisés comme standards. Ce sont la gentamicine, l'oxacilline et l'amoxicilline.

III.2.4 MATERIELS ET REACTIFS POUR L'EXTRACTION ET LE SCREENING CHIMIQUE

- Percolateur ;
- rotavapor ;
- coton ;
- verrerie ;
- plaques pour CCM (gel de silice G60 F254) ;
- solvants de migration ;
- solution de chlorure ferrique (FeCl_3) à 2% (V/V) dans le méthanol ;
- solution d'acide sulfurique (H_2SO_4) à 3% (V/V) dans le méthanol ;
- solution de dyphenylborinate de sodium à 1% (P/V) dans le méthanol.

III.3 METHODOLOGIE

III.3.1 CHIMIE

III.3.1.1 Méthodes d'extraction [9]

Quatre solvants et mélanges de solvants ont été utilisés. Ce sont par ordre de polarité croissante:

- le dichlorométhane ;
- le dichlorométhane - éthanol (5 ;5) V/V;
- l'éthanol ;
- l'eau (macéré et décocté).

La poudre végétale est successivement épuisée par ces solvants selon l'ordre ci-dessus (ordre de polarité croissante).

➤ Extraction par le dichlorométhane

Une quantité de 300 mg de poudre végétale est mise à macérer dans 500 ml de dichlorométhane pendant 24 heures. La percolation est effectuée avec 300 ml du même solvant.

Le marc est séché à la température du laboratoire et servira pour les extractions suivantes.

➤ Extraction par le mélange dichlorométhane – éthanol (5 ; 5) V/V

Le marc issu de l'extraction précédente est macéré dans 500ml d'un mélange dichlorométhane éthanol (5 ; 5) V/V.

Au bout de 24 heures après on procède à la percolation en utilisant 300 ml du même système de solvant.

Le marc est récupéré puis mis à sécher.

□ **Extraction à l'éthanol**

La poudre sèche provenant de l'extraction au mélange dichlorométhane - éthanol est mise à macérer dans 500 ml d'éthanol pendant 24 heures. La percolation es réalisée avec 300 ml d'éthanol supplémentaire.

□ **Préparation du macéré**

Le marc sec provenant de l'extraction à l'éthanol est repris dans une quantité de 500 ml d'eau distillée. Après 24 heures de macération, on procède à la percolation en utilisant 300 ml d'eau distillée.

□ **Préparation du décocté**

Le marc sec est reparti en quatre parties égales.

Pour chaque partie on procède à une extraction au soxhlet avec 200 ml d'eau distillée chauffée à reflux pendant 10 mn. Après refroidissement de la décoction, on procède à la filtration.

Les cinq extraits obtenus sont évaporés au Rotavapor à une température de 40°C. Les résidus secs recueillis sont conservés à une température de 4 °C.

III.3.1.2 Le screening chimique [9 ;23]

La CCM a porté sur tous les extraits. Elle permet de caractériser les composés dans chaque extrait et d'ébaucher des hypothèses quant au comportement de chaque extrait au cours des tests bactériologiques.

Pour la réalisation de la CCM, le résidu est redissout dans le solvant d'extraction dont il est issu.

Les solvants apolaires sont susceptibles d'extraire les composés liposolubles : stérois, acide gras, triterpènes carotenoïdes, alcaloïdes bases, aglycones flavoniques et les coumarines.

L'extrait éthanolique renferme les tanins, les flavonoïdes, les composés réducteurs et les alcaloïdes sels.

Le décocté et le macéré sont susceptibles de renfermer les composés les plus polaires : composés réducteurs, tanins et saponosides.

➤ **Recherche de tanins**

Phase stationnaire : gel de silice G₆₀ F₂₅₄

Eluant : toluène-acétone-acide acétique (5 : 5 : 1) V/V

Révélation : le réactif de révélation utilisé est le chlorure de fer à 2%.

Après élution, le réactif de révélation est pulvérisé sur les plaques chromatographiques.

Interprétation des résultats :

Les spots de tanins se colorent en bleu intense tendant vers le noir.

➤ **Recherche des flavonoïdes**

Phase stationnaire : gel de silice G₆₀ F₂₅₄

Eluant: toluène-acétate d'éthyle-dichlorométhane (6 : 4 : 1) V/V

Révélation : trois systèmes de révélation peuvent être utilisés :

. les plaques sont observées à la lumière UV respectivement à 254 et 375 nm ;

. la révélation peut être aussi forte en soumettant les plaques aux émanations de vapeur d'ammoniaque ;

. on peut également procéder par pulvérisation d'une solution de diphenylborinate de sodium ;

Interprétation des résultats : les spots de substances flavoniques se colorent en jaune.

➤ **Recherche de triterpènes libres et de saponosides**

Phase stationnaire : gel de silice G₆₀ F₂₅₄

Eluant: toluène-méthanol-dichlorométhane (4 : 5 : 1) V/V ;

Révélation : le réactif de révélation est l'acide sulfurique à 3% dans le méthanol.

Après pulvérisation, les plaques chromatographiques sont placées à l'étuve à 110°C pendant 10 mns.

Interprétation des résultats : les triterpènes et les saponosides donnent une coloration violacée persistante. Les saponosides stéroïdiques donnent une coloration violacée mais qui vire rapidement au bleu foncé.

□ Recherche d'alcaloïdes

Phase stationnaire : gel de silice G₆₀ F₂₅₄ .

Eluant : dichloromethane-ammoniaque-méthanol (8 ; 2; 2) V/V.

Révélation : elle est effectuée en pulvérisant sur la plaque chromatographie, une solution de Dragendorff.

III.3.2 BACTERIOLOGIE [6 ; 39]

III.3.2.1 Preuve de l'inactivité des solvants d'extraction

Cette première phase vise à s'assurer que les solvants ayant servi aux différentes extractions sont dépourvus de toute activité antibactérienne dans les conditions où ils sont utilisés.

Le test consiste en la réalisation d'un antibiogramme selon la méthode des puits précédemment décrite.

Chaque puits reçoit un solvant d'extraction à raison de 50 µl, le puits témoin recevant de l'eau distillée. Incuber la semence pendant 24 heures à 37°C.

III.3.2.2 Test de sensibilité des germes aux extraits végétaux

Ce test a pour but de connaître les extraits inhibant la croissance des différents germes étudiés. On pourra alors établir la relation concentration-activité de ces extraits et déterminer leur concentration minimale inhibitrice (CMI).

Pour ce test, les résidus végétaux secs sont mis en solution dans de l'eau distillée stérile. Chaque puits reçoit 50µl d'un extrait végétal, le puits témoin recevant l'eau distillée stérile. Incuber la semence pendant 24 heures à 37°C.

III.3.2.3 Réalisation de l'antibiogramme : relation concentration-activité

La relation concentration-activité est étudiée pour chaque extrait végétal actif vis à vis d'un germe.

On réalise une gamme de concentration croissante C₁, C₂, C₃, C₄, C₅ et C₆ de l'extrait végétal. L'antibiogramme est réalisé avec cette série de concentrations, chaque puits recevant 50µl d'une concentration donnée.

La semence est incubée pendant 24 heures à 37°C

III.3.2.4 Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI)

La détermination de la CMI s'effectue par la méthode suivante :

- réaliser une série de concentrations de l'extrait végétal : C_1 , $C_{1/2}$, $C_{1/4}$, $C_{1/8}$, $C_{1/16}$ et $C_{1/32}$;
- une quantité de 2 ml de chaque concentration est incorporée à 18 ml de gelose fondue et coulée dans une boîte de pétri soit une dilution au 1/10 de l'extrait végétal;
- homogénéiser et laisser refroidir ;
- ensemercer chaque boîte avec 10 μ l de l'inoculum ;
- incubé pendant 24 heures à 37°C.

La CMI est obtenue à partir de la plus petite concentration C_V de l'extrait végétale pour laquelle on observe pas de pousses bactériennes.

$$CMI=C_V/10$$

III.3.2.5 Comparaison de l'activité des extraits à celle des standards

- Tester la sensibilité de la souche étudiée à une gamme d'antibiotiques.
- Sélectionner les antibiotiques les plus actifs et pour chaque antibiotique, réaliser une série de concentrations: C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 et C_6
- Pour chaque antibiotique, réaliser un antibiogramme avec la gamme de concentration préparée.

Les solutions d'oxacilline et d'amoxicilline ont été préparées à partir de la poudre pour préparation injectable et de l'eau distillée stérile. L'eau distillée stérile a également servi comme diluant des solutions de gentamicine.

III.3.2.6 Traitement des données

Les données ont été traitées à l'aide du logiciel Excel.

RESULTATS

IV.1 RESULTAT DE L'EXTRACTION

Les rendements des différentes extractions sont résumés dans le tableau ci-dessous. Ils sont exprimés en pourcentage par rapport à la poudre initiale.

Tableau II: quantités et rendements des extraits de feuilles de *Dichrostachys cinerea*

Solvants d'extraction	D.	D.E.	E.	E.M.	E.D.
Résidus (g)	6,86	15,77	9,53	4,5	10,1
Rendements (%)	2,28	5,25	3,17	1,5	3,36

D. : dichlorométhane

D.E. : dichlorométhane – éthanol (5 ; 5) V/V

E.: éthanol

E.M.: eau (macéré)

E.D. : eau (décocté)

IV.2 RESULTAT DES TESTS BACTERIOLOGIQUES

IV.2.1 RESULTAT DES TESTS SUR STAPHYLOCOCCUS AUREUS

IV.2.1.1 Test de sensibilité aux extraits

L'extrait éthanolique, le décocté et le macéré ont montré une activité inhibitrice sur *Staphylococcus aureus*.

Les extraits au dichlorométhane et au mélange dichlorométhane-éthanol se sont révélés inactifs. Les solvants d'extraction seuls (eau, éthanol, éthanol - dichlorométhane) utilisés comme blancs se sont révélés inactifs.

IV.2.1.2 Relation concentration - activité antibactérienne des extraits

Les résultats sont résumés dans les tableaux suivants :

Tableau III: activité antibactérienne de l'extrait éthanolique sur *Staphylococcus aureus*

Concentration (mg/ml)	Diamètre d'inhibition (mm)
0	0
12,5	13 ± 1
25	15 ± 2
50	16 ± 2
100	21 ± 0,5
200	23 ± 2
400	26 ± 0,5

Nombre de tests = 3

Tableau IV: activité antibactérienne du décocté sur *Staphylococcus aureus*

Concentration (mg/ml)	Diamètre d'inhibition (mm)
0	0
12,5	9 ± 0,5
25	10 ± 1
50	10 ± 2
100	15 ± 1
200	18 ± 1
400	22 ± 0,5

Nombre de tests = 3

Tableau V: activité antibactérienne du macéré sur Staphylococcus aureus

Concentration (mg/ml)	Diamètre d'inhibition (mm)
0	0
12,5	10 ± 2
25	11 ± 0,5
50	12 ± 0
100	13 ± 1
200	13 ± 2
400	16 ± 1

Nombre de tests = 3

Tableau VI: activité antibactérienne de l'oxacilline sur Staphylococcus aureus

Concentration (µg/ml)	Diamètre d'inhibition (mm)
0	0
3,12	9 ± 0,5
6,25	11 ± 0
12,5	13 ± 0,5
25	15 ± 0,5
50	16 ± 2
100	25 ± 1

Nombre de tests = 3

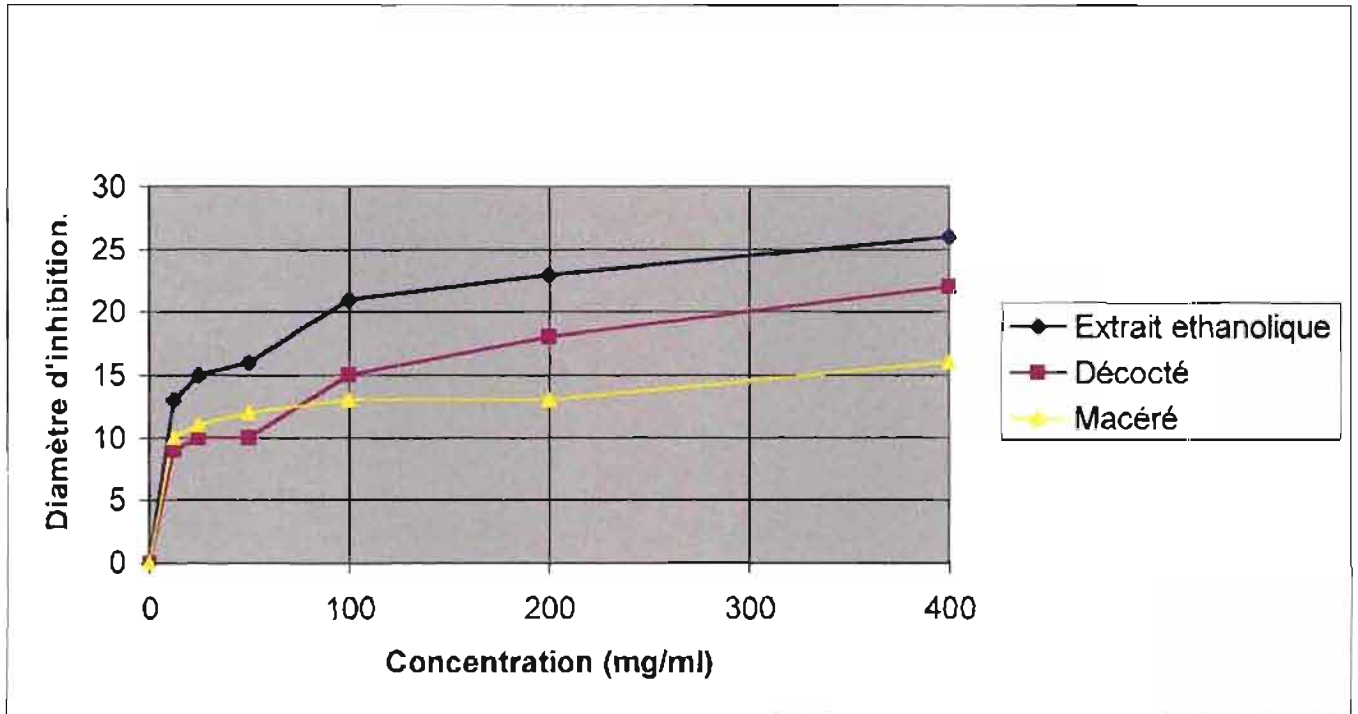


Figure 2: Effet dose- dépendant de l'extrait éthanologique, du décocté et du macéré sur *Staphylococcus aureus*.

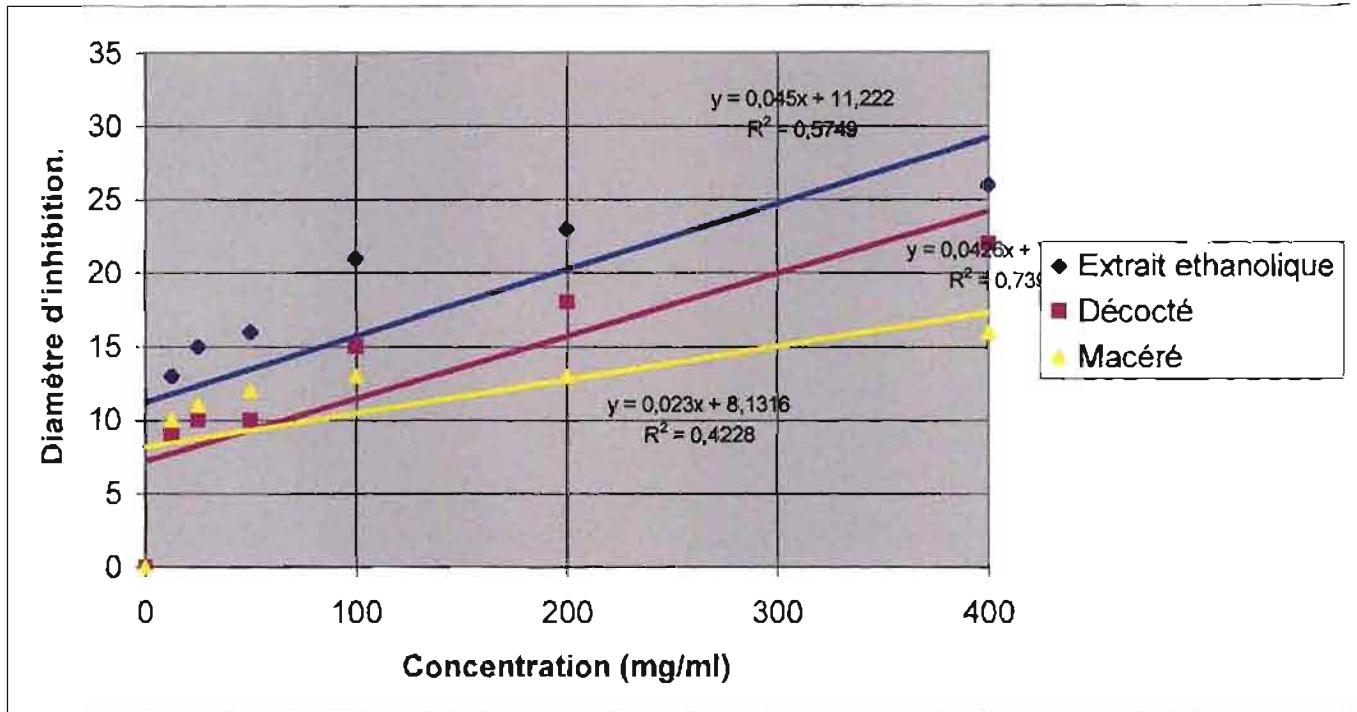


Figure 3: Droites de régression (Effet de l'extrait éthanologique, du décocté et du macéré sur *Staphylococcus aureus*).

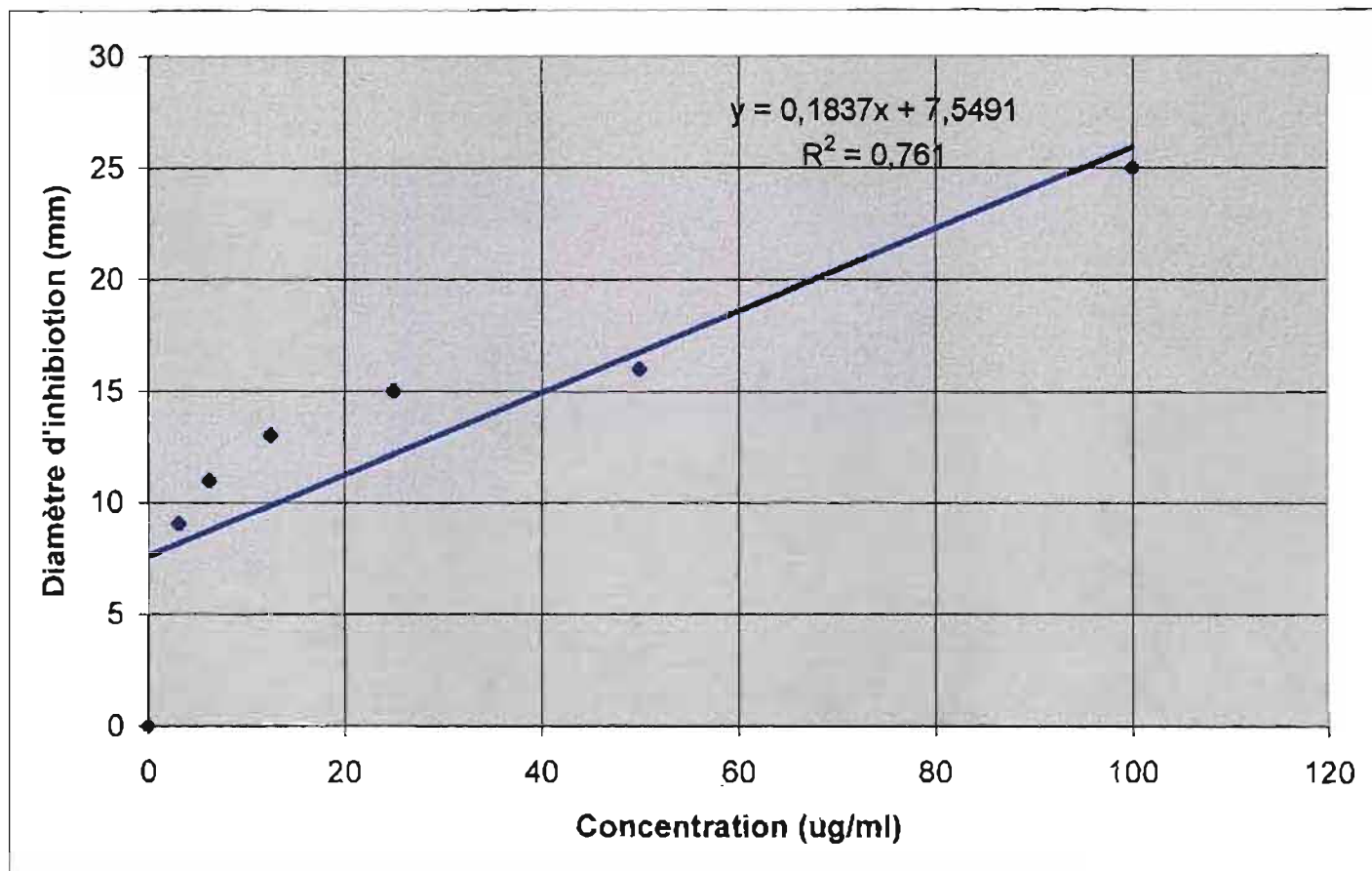


Figure 4: Droite de régression (effet de l'oxacilline sur *Staphylococcus aureus*).

IV.2.1.3 Détermination des concentrations minimales inhibitrices (CMI)

Tableau VII : concentrations minimales inhibitrices de l'extrait éthanolique du décocté et du macéré sur Staphylococcus aureus

Extraits	CMI (mg/ml)
Extrait éthanolique	0,4
Décocté	2,4
Macéré	6

Nombre de tests = 3

IV.2.2 RESULTAT DES TESTS SUR PSEUDOMONAS AERUGINOSA

IV.2.2.1 Test de sensibilité aux extraits

Seuls l'extrait éthanolique et le décocté ont montré une activité sur *Pseudomonas aeruginosa*.

IV.2.2.2 Relation concentration - activité antibactérienne des extraits

Les tests effectués avec l'extrait éthanolique et le décocté ont donné les résultats suivants :

Tableau VIII: activité antibactérienne de l'extrait éthanolique sur Pseudomonas aeruginosa

Concentration (mg/ml)	Diamètre d'inhibition (mm)
0	0
12,5	10 ± 0,5
25	12 ± 1
50	14 ± 2
100	15 ± 2
200	18 ± 0,5
400	20 ± 0

Nombre de tests = 3

Tableau IX: activité antibactérienne du décocté sur Pseudomonas aeruginosa

Concentration (mg/ml)	Diamètre d'inhibition (mm)
0	0
12,5	11 ± 1
25	11 ± 2
50	13 ± 0,5
100	15 ± 1
200	16 ± 2
400	18 ± 2

Nombre de tests = 3

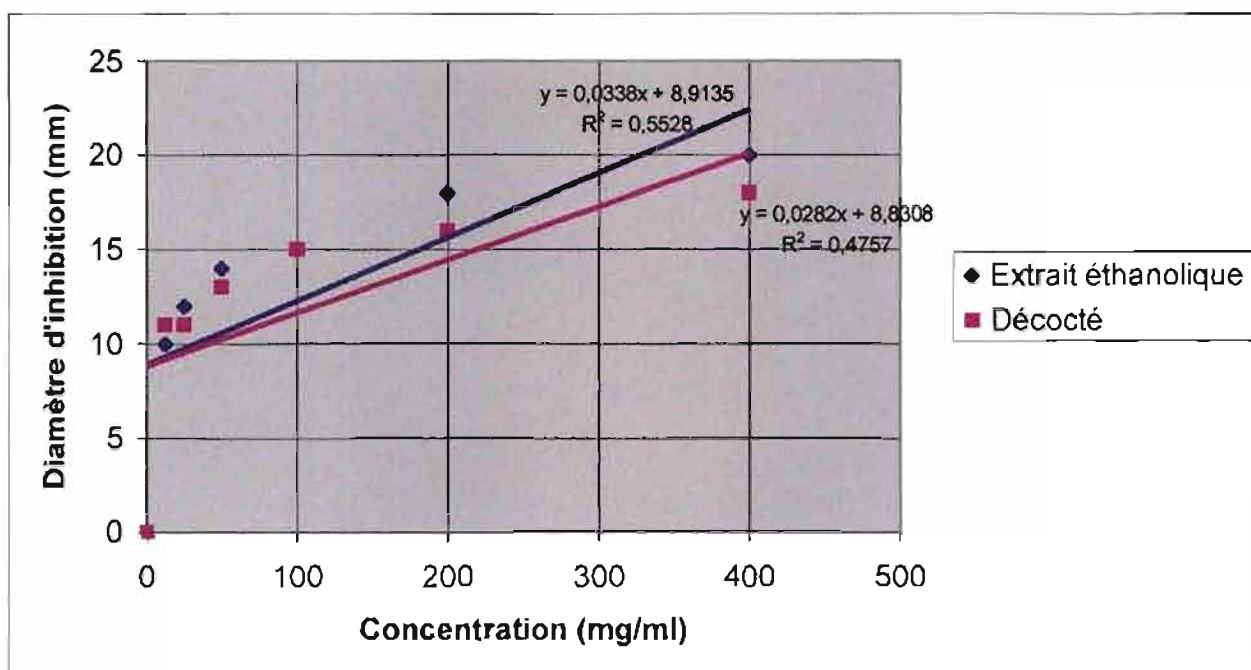


Figure 5: Effet dose-dépendant de l'extrait éthanologique et du décocté sur *Pseudomonas aeruginosa*

IV.2.2.3 Relation concentration activité antibactérienne du standard (gentamicine)

Tableau X : activité antibactérienne de la gentamicine sur Pseudomonas aeruginosa

Concentration ($\mu\text{g/ml}$)	Diamètre d'inhibition (mm)
0	0
0,31	0
0,62	$10 \pm 0,5$
1,25	15 ± 0
2,5	$20 \pm 0,5$
5	25 ± 1
10	$32 \pm 0,5$

Nombre de tests = 3

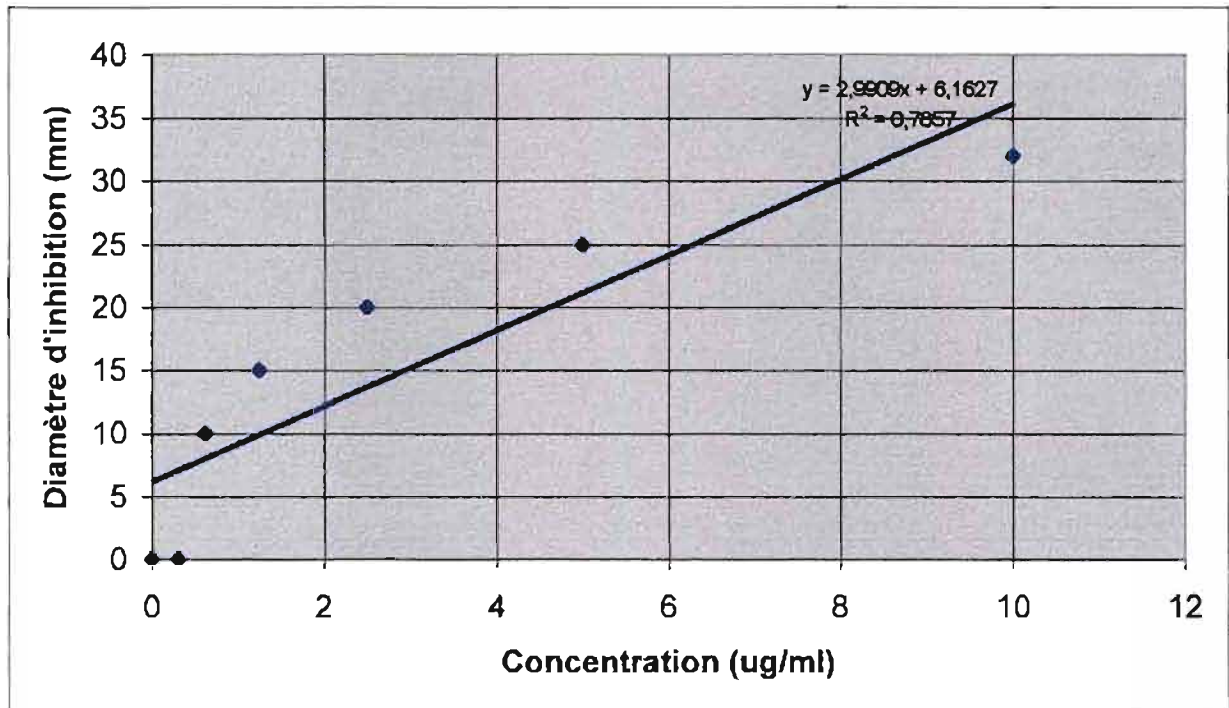


Figure 7: Droite de régression (effet de la gentamicine sur *Pseudomonas aeruginosa*).

Tableau XI: Concentrations minimales inhibitrices de l'extrait éthanologique et du décocté sur Pseudomonas aeruginosa

Extraits	CMi (mg/ml)
Extrait éthanologique	0,5
Décocté	3

Nombre de tests = 3

IV.2.3 RESULTAT DES TESTS SUR STREPTOCOCCUS PYOGENES

IV.2.3.1 Test de sensibilité aux extraits

L'extrait éthanologique et le décocté se sont révélés actifs sur *Streptococcus pyogenes*.

IV.2.3.2 Relation concentration – activité antibactérienne des extraits

Tableau XII: activité antibactérienne de l'extrait éthanologique sur Streptococcus pyogenes

Concentration (mg/ml)	Diamètre d'inhibition (mm)
0	0
12,5	11 ± 2
25	15 ± 1
50	16 ± 1
100	18 ± 0,5
200	23 ± 0,5
400	26 ± 2

Tableau XIII: activité antibactérienne du décocté sur Sreptococcus pyogenes

Concentration (mg/ml)	Diamètre d'inhibition (mm)
0	0
12,5	9 ± 1
25	13 ± 0,5
50	14 ± 1
100	18 ± 2
200	21 ± 0,5
400	23 ± 0

Nombre de tests = 3

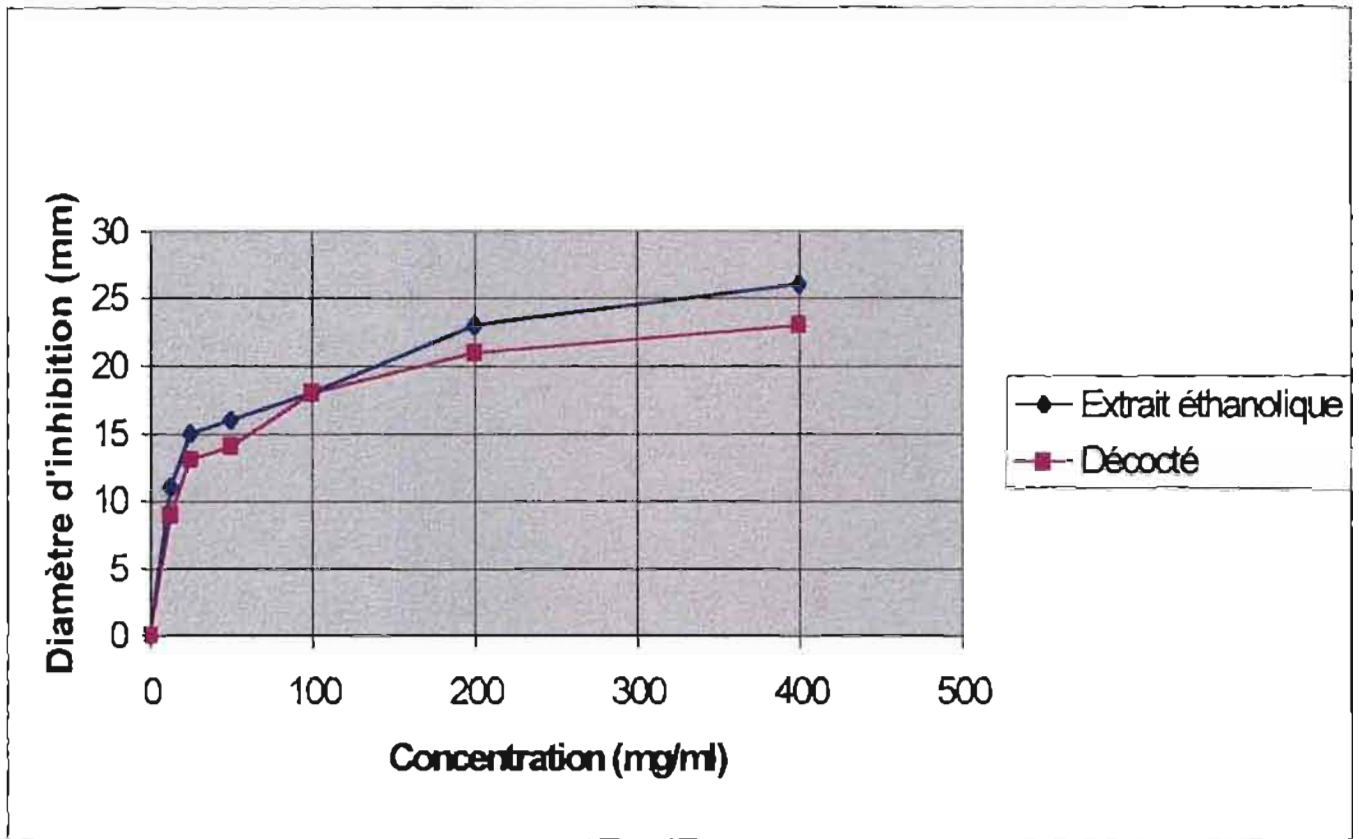


Figure 8: Effet dose-dépendant de l'extrait éthanolique et du décocté sur *Streptococcus pyogenes*

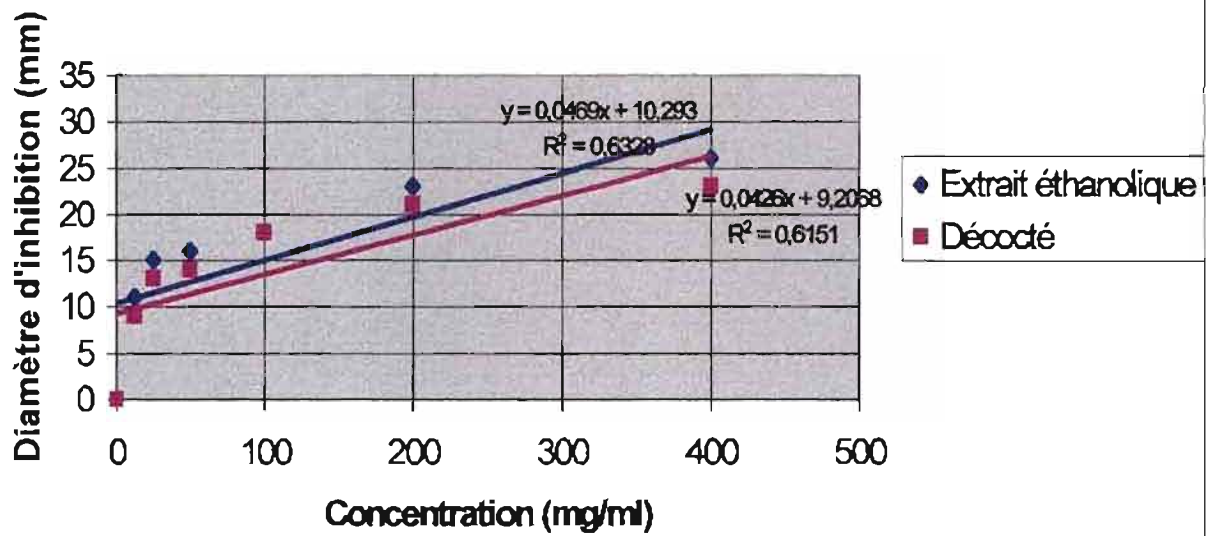


Figure 9: Droites de régression (Effet dose-dépendant de l'extrait éthanologique et du décocté sur *Streptococcus pyogenes*)

IV.2.3.3 Relation concentration - activité antibactérienne du standard

Tableau XIV: activité antibactérienne du standard (amoxicilline) sur Streptococcus pyogenes

Concentration ($\mu\text{g/ml}$)	Diamètre d'inhibition (mm)
0	0
3,12	$10 \pm 0,5$
6,25	11 ± 0
12,5	14 ± 0
25	$19 \pm 0,5$
50	$20 \pm 0,5$
100	28 ± 2

Nombre de tests = 3

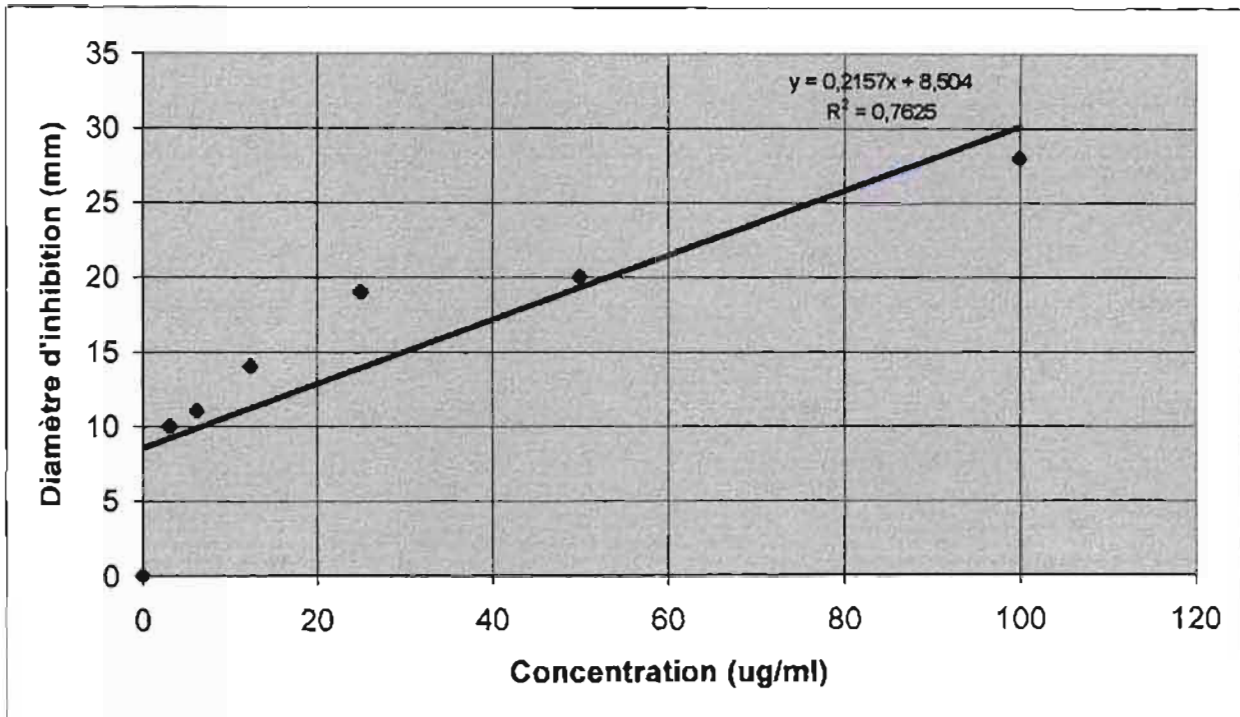


Figure 10: Droite de régression (Effet de l'amoxicilline sur *Streptococcus pyogenes*)

Tableau XV: concentrations minimales inhibitrices de l'extrait éthanolique et du décocté sur Streptococcus pyogenes

Extraits	CMH (mg/ml)
Extrait éthanolique	0,4
Décocté	2,4

Nombre de tests = 3

IV.3 RESULTAT DU SCREENING PAR CCM

Le screening chimique par CCM a donné les résultats suivants :

Tableau XVI: groupes chimiques dont la présence est suspectée dans les différents extraits

Groupes chimiques	D.	D.E.	E.	E.D.	E.M.
Flavonoïdes	-	+	+	+	-
Triterpènes	-	+	+	-	-
Tanins	-	-	+	+	+
Alcaloïdes	-	-	-	-	-

D. : dichlorométhane

D.E. : dichlorométhane-éthanol (5 ; 5) V/V

E.: éthanol

E.M.: eau (macéré)

E.D. : eau (décocté)

Tableau XVII: composés chimiques mis en évidence dans l'extrait éthanolique

Composés chimiques	Rf des spots
Flavonoïdes	0,70 ; 0,32 ; 0,17
Tanins	0,50
Triterpènes	0,26

Tableau XVIII: composés chimiques mis en évidence dans l'extrait au dichlorométhane-éthanol

Composés chimiques	Rf des spots
Flavonoïdes	0,77 ; 0,62 ; 0,32 ; 0,23 ; 0,17
Triterpènes	0,32 ; 0,26

Deux spots de composés flavoniques ont été mis en évidence dans le décocté à des Rf respectifs de 0,70 et 0,77.

Des traces de tanins ont été décelées aussi bien dans le décocté que dans le macéré.

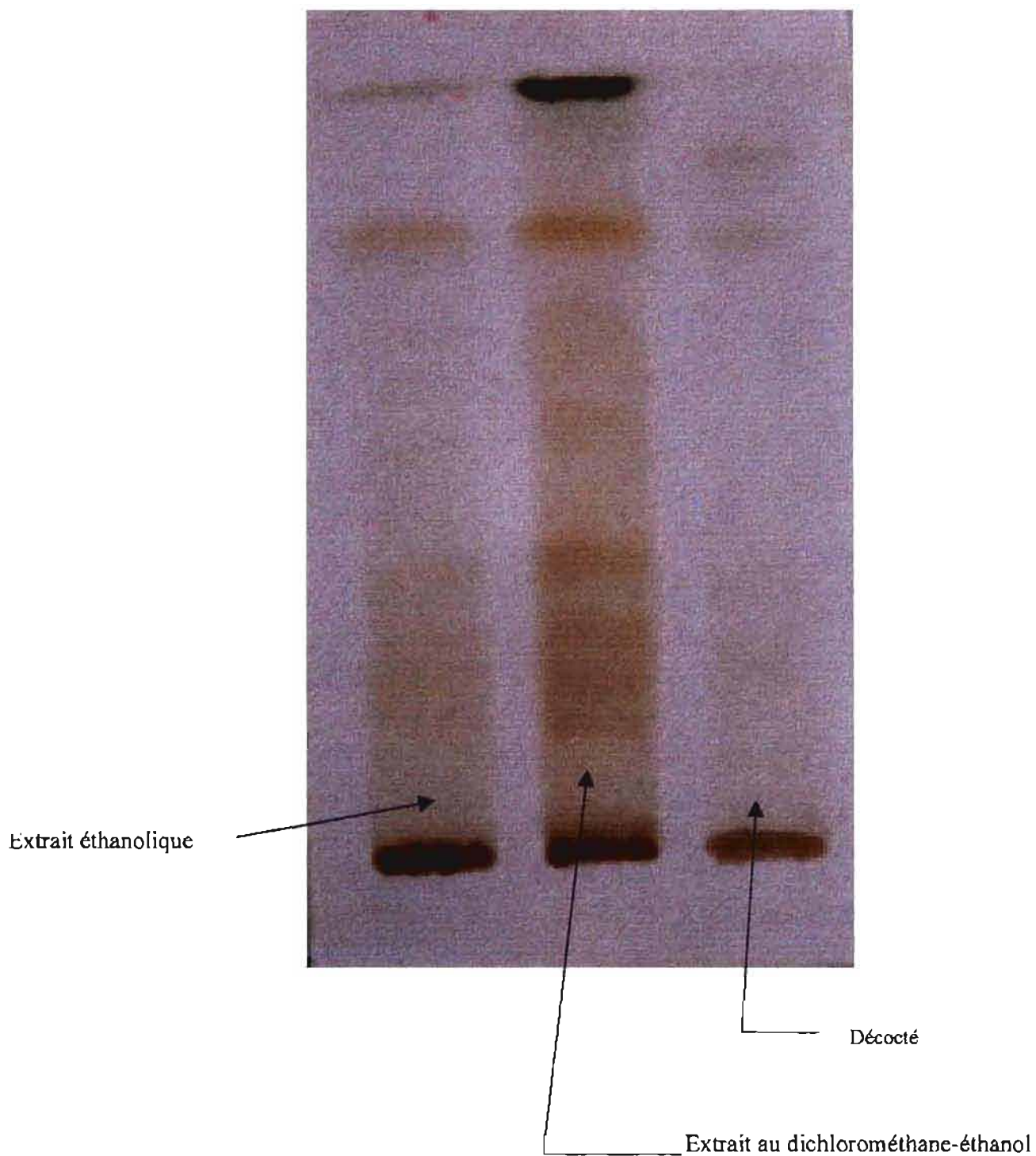


Figure 2: mise en évidence des flavonoïdes par CCM

Eluant : toluène - acétate d'éthyle - dichlorométhane (6 : 4 : 1) V/V

Réactif de révélation : diphényl borinate de sodium 1% (P/V) dans du méthanol

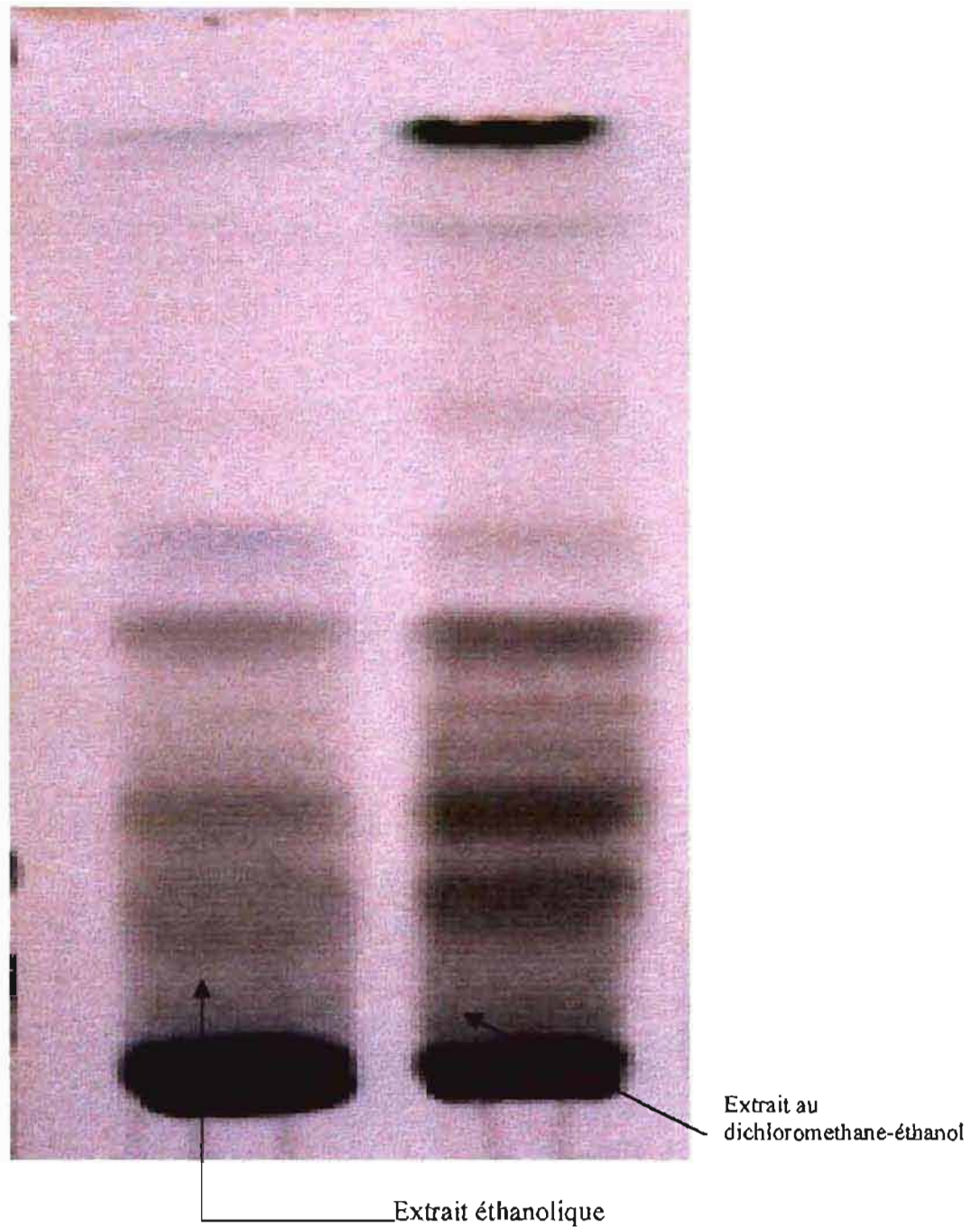


Figure 3: mise en évidence des tanins par CCM

Eluant : toluène – acétate d'éthyle- acide acétique (5 : 5 : 1) V/V

Réactif de révélation : chlorure ferrique à 2% (V/V) dans du méthanol

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

◆ Limites de l'étude

Notre travail avait pour objet d'étudier le comportement de certaines espèces bactériennes en présence des extraits de feuilles de *Dichrostachys cinerea*.

Au cours de notre étude, nous avons rencontré des difficultés qui ont conduit à certaines insuffisances.

C'est ainsi que le support biologique utilisé pour les tests bactériologiques était constitué uniquement de souches hospitalières. Les souches de référence dont les caractéristiques sont mieux connues nous auraient permis une meilleure comparaison avec d'autres études similaires.

De plus le nombre de souches hospitalières que nous nous sommes procurées n'a pas permis de répéter les tests afin de noter les éventuelles variations interindividuelles quant à la sensibilité au sein de la même espèce.

◆ Extraction et screening chimique

La méthode d'extraction utilisée est une percolation après vingt quatre heures de macération par des solvants de polarité croissante. Cette méthode permet de répartir les différents groupes chimiques en fonction de leur solubilité et de leur polarité.

Les tests bactériologiques et le screening chimique ont été réalisés avec des extraits végétaux secs obtenus à partir d'une seule opération d'extraction. Ce qui permet d'éviter les éventuels paramètres qu'introduiraient plusieurs opérations d'extraction au cours de l'étude.

Le solvant d'extraction qui a donné le meilleur rendement est le mélange dichlorométhane – éthanol (5 ; 5) V/V. On obtient 15,77 g de résidu sec, soit un rendement de 5,25% (tableau II).

Le screening chimique qui a consisté en la caractérisation par CCM des extraits actifs que sont l'extrait éthanolique, le décocté et le macéré a permis de suspecter la présence de trois groupes chimiques. Ces chromatogrammes sont comparés à ceux des extraits inactifs.

Les flavonoïdes suspectés dans tous les extraits actifs (éthanolique, décocté, macéré) semblent être les composés majeurs présents dans les feuilles de *Dichrostachys cinerea*. La CCM de l'extrait éthanolique (extrait le plus actif) montre trois spots à des Rf respectives de 0,17 ; 0,32 et 0,70 (tableau XVII). Le screening de l'extrait au dichlorométhane - éthanol qui, lui est inactif révèle 5 spots (tableau XVIII).

Les tanins sont suspectés dans l'extrait éthanolique qui est l'extrait le plus actif, dans le décocté et dans le macéré.

Quant aux triterpènes, ils semblent être présents dans l'extrait éthanolique et dans l'extrait au dichlorométhane – éthanol (5 ; 5) V/V.

Hormis les tanins, le chromatogramme comparatif de l'extrait inactif (extrait au dichlorométhane - éthanol (5 ; 5) V/V montre les mêmes spots que ceux de l'extrait le plus actif (extrait éthanolique).

Des études menées d'une part par JOSHI et SHARMA en Inde et d'autre part par KOUDOU, ROBLOT, WILDE et HEITZ à Bangui ont montré la présence dans la composition des feuilles de *Dichrostachys cinerea* de sitosterol, de β amyrine et de hentriacontanol [19 ; 20 ; 21]. Les feuilles de *Dichrostachys cinerea* renferment donc une hétérogénéité de composés chimiques qui pourraient expliquer l'activité antibactérienne constatée.

La similitude relative des chromatogrammes de l'extrait le plus actif (extrait éthanolique) et de l'extrait au dichlorométhane - éthanol qui, lui est inactif, ne permet pas à cette étape de l'étude d'attribuer avec certitude l'activité constatée à l'une quelconque des substances présentes.

Bien que ces extraits présentent plusieurs spots ayant les mêmes Rf, il faudrait des investigations plus poussées pour certifier que ces spots représentent des substances chimiques identiques.

Néanmoins, on peut émettre les hypothèses suivantes :

- l'activité antibactérienne pourrait être attribuée en partie aux tanins présents dans les trois extraits actifs et absents dans les extraits inactifs. La plus forte concentration de tanins a été d'ailleurs relevée dans l'extrait éthanolique qui est l'extrait le plus actif.

- bien que les flavonoïdes soient retrouvés aussi bien dans les extraits actifs qu'inactifs, on ne saurait les dénier une part d'activité. Il en est de même pour les triterpènes retrouvés dans l'extrait éthanolique (extrait le plus actif) et dans l'extrait inactif (extrait à l'éthanol-dichlorométhane).

Cette hypothèse est d'autant plus probable que les extraits inactifs partagent la caractéristique d'être très peu solubles dans l'eau. Ce n'est pas le cas des extraits actifs qui ont une solubilité parfaite dans l'eau.

Bien que ce problème de solubilité ait été résolu par l'usage de Tween 60 et de diméthyl sulfoxyde, il pourrait expliquer l'inactivité des extraits qui au screening chimique présentent des similitudes avec les extraits actifs.

◆ Tests bactériologiques

L'extrait éthanolique et le décocté se sont révélés actifs sur la totalité des germes étudiés.

Le macéré n'est actif que sur *Staphylococcus aureus* tandis que les extraits au dichlorométhane et au mélange dichlorométhane - éthanol ne présentent aucune activité.

Le maximum d'activité est obtenu avec l'extrait éthanolique suivi respectivement du décocté et du macéré.

L'extrait éthanolique qui est le plus actif donne un diamètre d'inhibition maximal de 26 mm, 20 mm et de 26 mm respectivement sur *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Streptococcus pyogenes*.

Les antibiogrammes réalisés avec seulement les solvants d'extraction ont montré que l'éthanol et le dichlorométhane malgré les propriétés qu'on leur connaît n'inhibent pas la croissance des bactéries dans les conditions expérimentales d'étude.

La détermination des concentrations minimales inhibitrices confirme bien que l'extrait éthanolique est de loin le plus actif avec des CMI de 0,4, 0,5 et 0,4 mg/ml respectivement sur *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Streptococcus pyogenes*.

Le macéré qui n'a montré qu'une faible activité sur *Staphylococcus aureus* donne une CMI très élevée (> 6 mg/ml).

ZHOU YUAN, N'DOUGA, MPATI et CHEN JIAN ont mené une étude sur l'activité antibactérienne de quelques plantes médicinales de la flore congolaise sur des espèces bactériennes dont *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa* fournis par l'Institut Pasteur à Paris [48].

L'extrait au dichlorométhane des écorces des racines de *Craterispermum laurinum* (Rubiaceae), l'extrait méthanolique des écorces des tiges de *Tetracera alnifolia* (Dilleniaceae) et l'extrait au dichlorométhane de *Diospyros heterotricha* (Ebenaceae) donne des CMI supérieures ou égales à 4mg/ml sur *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*.

L'extrait au dichlorométhane des extraits des écorces du tronc et des racines de *Drypetest gossweileri* (Euphorbiaceae) donne des CMI de 0,5mg/ml sur *Staphylococcus aureus* et 1mg/ml sur *Pseudomonas aeruginosa*.

Avec l'extrait éthanolique des feuilles de *Dichrostachys cinerea*, nous obtenons une meilleure activité avec notamment des CMI de 0,4 et de 0,5 mg/ml respectivement sur *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*. Il faudra noter que notre étude a uniquement porté sur des souches hospitalières et non des souches de référence.

Cependant une étude de l'activité antibactérienne des extraits des gousses d'*Acacia nilotica* par NAJADA à Ouagadougou avait donné une CMI de 7,5 mg/ml sur une souche hospitalière de *Staphylococcus aureus* isolée de pus; ce qui est supérieur à la CMI de 0,4 mg/ml que nous avons obtenue avec l'extrait éthanolique sur le même germe. [29].

SOUZA et collaborateurs ont mené une étude au Togo sur l'activité antibactérienne de dix plantes de la flore togolaise. Seul l'extrait aqueux de *Dalium guinense* s'est montré actif sur *Pseudomonas aeruginosa* [40].

L'intérêt des résultats que nous avons obtenus réside dans le fait que *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa* présentent une grande capacité de résistance aux antibiotiques.

Les antibiotiques témoins utilisés ont tous montré une activité sur les germes étudiés.

Aux concentrations utilisées, ils ont tous montré une activité nettement supérieure à celle des extraits végétaux.

L'oxacilline, la gentamicine et l'amoxicilline donnent des diamètres d'inhibition maximale de 25, 32 et de 28 mm respectivement sur *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Streptococcus pyogenes*.

Ce qui correspond à des concentrations respectives de 100 µg/ml pour l'oxacilline et l'amoxicilline et 10 µg/ml pour la gentamicine.

L'extrait éthanolique qui est l'extrait le plus actif, a une CMI de 0,4mg/ml sur *Staphylococcus aureus* alors que celle de l'oxacilline déterminée vis à vis du même germe n'est que de 0,12 µg/ml.

Ces équivalences restent relatives car la proportion de la fraction active dans l'extrait brut est un paramètre qu'il faudra considérer.

Les extraits végétaux testés ont tous eu une activité moindre par rapport aux standards ; mais ils se sont montrés en revanche plus actifs que d'autres antibiotiques commercialisés. C'est ainsi que la souche de *Staphylococcus aureus* dont la croissance est inhibée par les extraits végétaux actifs (extrait éthanolique, décocté et macéré) présente une résistance vis à vis de l'érythromycine et du cotrimoxazole.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Dichrostachys cinerea (L.) Wight et Arn est un buisson ou arbre épineux pouvant atteindre 7 m de haut. Il appartient à la famille des *Mimosaceae*.

C'est une plante utilisée en Afrique en pharmacopée traditionnelle, mais elle a fait l'objet de peu d'investigations, surtout sur le plan pharmacologique. Cependant, il est reconnu à la plante une activité anti inflammatoire.

Notre travail a consisté en l'étude de l'activité antibactérienne des différents extraits des feuilles de la plante sur *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* et *Pseudomonas aeruginosa*.

Le macéré, le décocté et l'extrait éthanolique se sont montrés actifs à des degrés divers selon les germes étudiés.

L'extrait le plus actif est l'extrait éthanolique avec lequel on obtient des CMI de 0,4 mg/ml avec *Staphylococcus aureus* et *Streptococcus pyogenes* et 0,5 mg/ml avec *Pseudomonas aeruginosa*.

La gentamicine, l'oxacilline et l'amoxicilline ont servi d'antibiotiques standards.

Le screening phytochimique par CCM a montré que les flavonoïdes semblent être les composés majeurs présents dans les feuilles de *Dichrostachys cinerea*. Les tanins et les triterpènes sont également suspectés.

La présence de ces composés avait déjà été signalée par JOSHI et SHARMA [19 ; 20 ; 21].

Au cours de notre étude, nous avons rencontré des difficultés qui ont conduit à certaines insuffisances.

Le manque de souches n'a pas permis de répéter les tests afin de noter les éventuelles variations interindividuelles au sein de la même espèce.

A partir des résultats auxquels nous sommes parvenus, on pourrait envisager dans l'avenir :

- une extension de l'étude à d'autres espèces bactériennes ;
- un fractionnement de l'extrait le plus actif afin de procéder à l'identification de la/des substances(s) active(s) ;
- une étude de la toxicité de l'extrait le plus actif.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ADJAHOUN E.J., DRAMANE K.L., FOURASTE I.

Les expéditions ethnobotaniques de 1977 à 1986 : objectifs-resultats-perspectives.
Med.trad. et pharm. 1986 ; 0 : 8-112

2. AKERELE O.

L' O.M.S. et la médecine traditionnelle : chemin parcouru et perspectives.
Chroniques O.M.S. 1984 ; 38 : 84-90

3. ALOUF J. et MULLER-ALOUF H.

Constituants cellulaires et protéines extracellulaires impliqués dans le pouvoir pathogène des streptocoques du groupe A.
Ann. Pharm. franc. 1996 ; 2 :51-58

4. ARMAND G. , ALLARD C., ANDRE M. BACH J.F. et Coll.

Dictionnaire de médecine, 5è édition.
Flammarion, 1994 : 365

5. BARZA M.

Antimicrobial spectrum, pharmacology and therapeutic use of penicillins.
Am. J. Hosp. 1977; 34: 57

6. BAUER A. W. and others

Antibiotic susceptibility testing by standardised single disc method.
Am. J. Clin. Pathol. 1966; 45:493

7. BERHAUT J.

Flore illustrée du Sénégal. Tome 4, 2è édition Clairafrique Dakar, 1975 : 515

8. BLUMBERG P. M., STROMINGER J.L.

Interaction of penicillin with the bacteria cell: penicillin binding proteins and penicillin sensitive enzymes.

Bacteriol. Rev. 1974; 38: 291

9. BRUNETON J.

Phytochimie et plantes médicinales.

Lavoisier tech. et doc. Londres, New York, Paris, 1987 : 584

10. CARBONNELLE B.

Bactériologie médicale, techniques usuelles.

Paris ; 1988 : 330

11. COLLINS and LYNC

Microbiological methods

4th edition; 1976: 234-247

12. COUVALIN P., GOLDSTEIN F., PHILIPPON A., SIROT J.

L'antibiogramme

Mcp videom ; Paris ;1987 : 584

13. ERICSSON H.M., SHERRIS J.C.

Antibiotic sensitivity testing.

Acta Pathol. Microbial, Scand., suppl. 1971; 217

14. ERNST W.H.O., KUITER T., NELISSEN H.J.M. and TOLSMA D.J.

Seasonal variation in phenolics in several savana tree species in Botswana.

Acta Bot. Neerl. 1991 ; 40 (1) : 63-74

15. FARNSWORTH N.R., AKERELE O., BINGEL A.S., SOEJARTO D., GUO Z.

Plantes médicinales dans la thérapie.

Bulletin de l'O.M.S. 1986 ; 64 : 159-175

16. FERRON A.

Bactériologie médicale à l'usage des étudiants en médecine.

12è édition. La madelaine : édition C et R., 1984 : 15-146

17. GBEASSOR M.

Pharmacopée et médecine traditionnelle africaine

VIIIè Colloque du CAMES

Presses de l'Université du Bénin, 1995 : 8

18. KERHARO J.

Recherche de médicaments nouveaux dans le cadre de l'étude et de l'exploitation de la pharmacopée africaine traditionnelle

Colloque sur la médecine traditionnelle et la pharmacopée africaine. Niamey, 1976, numero spécial : 2-3

19. KOUDOU J., ROBLOT G., WILDE R. and HEITZ A.

Constituents of the hexane extract from *Dichrostachys glomerata*

Planta med., 1994; 60:96

20. KRISHNA C.J. and TARA S.

Triterpenoids and some others constituents from *Dichrostachys cinerea*

Phytochemistry 1974; 13: 2010-2011

21. KRISHNA C.J. and TARA S.

Chemical constituents of the roots of *Dichrostachys cinerea* Macb and the stem bark and heartwood of *Acacia leucophloea* Wild.

J. Indian chem. soc. 1977; 649-650

22. MAKKAR H.P.S., BLUMMEL M., BOROWY N.K. and BECKER K.

Gravimetric determination of tannins and their correlation with chemical and protein precipitation methods.

J. Sci. Food Agric. 1993 ; 61 :161-165

23. MAURAN P. , GERME AF., PRADEAU D.

Apport de la CCM à l'identification de certaines matières premières pharmaceutiques

J. de pharm. clin. Hors série 1994 ;16 :41

24. MAYDELL H.J.V.

Arbres et arbustes du Sahel : leurs caractéristiques et leurs utilisations

Weikersheim : margraf, 1990 :228-230

25. MEYERS F.H., JAWETZ F., GOLDFIEN A.

Review of medical pharmacology

7th edition. Lange medical publication, Los altos. 1980: 530-540

26. MORRISSON A.J., WENZEL K.P.

Epidemiology of infection due to *Pseudomonas aeruginosa*

Rev. Infect. Dis., 1984, 6 :627-642

27. MUSER D.M., MCKENZIE S.O.

Infections due to *Staphylococcus aureus*

Médecine, 1977; 56: 383-409

28. NACOULMA O.

Plantes médicinales et pratiques médicales traditionnelles au Burkina Faso: cas du plateau mossi central. 2. Thèse de doctorat d'état es sciences naturelles

Université de Ouagadougou. 1996 :530-535

29. NAJADA S.

Etude de l'activité antibactérienne d'*Acacia nilotica* var *adansonii*

Thèse de Doctorat d'Etat en pharmacie

Université de Ouagadougou. 2000 ; 30

30. N'GOKA V.

Quelle pharmacotechnie pour la pharmacopée africaine ?

Pharm. et med. Trad. Afr., 1997 ; 9 :122

31. NORMAN R. F., CHRISTOPHER W. B., HARRY H.S.

Base de données NAPRALERT: associer médecine traditionnelle et moderne.

Médicaments essentiels : le point. 1995 ; 20 :2

32. PATRICK B., JEAN LOUIS G., MICHEL S.

Bactériologie : les bactéries des infections humaines.

Médecine sciences Flammarion. Paris, 1988 : 594-600

33. POLLACK M.

The virulence of *Pseudomonas aeruginosa*

Rev. Infect. Dis., 1984 ; 6 : 617-626

34. POTEL G. et BAROU D.

Les infections à Staphylocoques. Dans Encycl. Med. Chir. Maladies infectieuses. 2.

Elsevier.

Paris, 1990 : 70-88

35. ROST R.F.A.

Principales plantes du pays mossi, in notes et documents voltaïques. 1971 : 20-21

36. ROBINSON G.N.

6- APA and the developpement of the β lactam antibiotic

J. antimicrob. Chemother. 1979 ; 5 :7

37. ROSS J.H.

A note on *Dichrostachys cinerea* in south Africa

Bothalia. 1974; 11: 265-268

38. SALTON M. R. J. and TOMASZ A.

Mode of action of antibiotic and microbial walls and membranes.

Ann. N.Y. Acad. Sci., 1974; 235:5

39. SOUSSY C. J., SIROT J, CHANAL M. et Coll.

Activité antibactérienne in vitro des β lactamines

Med. Mal. Infect. 1986; 11 bis: 666-673

40. SOUZA C., AMEGAVI K., KOUMAGLO K. et GBEASSOR M.

Etude de l'activité antibactérienne des extraits aqueux totaux de dix plantes médicinales (Togo).

Revue med. Pharm. Afr. 1993; 2: 109-115

41. SUSAN B AND Coll.

The Merck index

12th edition merck and co. Inc. New Jersey. 1989: 1742

42. TIPPER D. J.

Mode of action of β lactam antibiotics

Rev. Infect. Dis. 1979; 1:39

43. TOMASZ A.

Form penicillin-binding proteins to the lysis and death of bacteria
Rev. Infect. Dis. 1973 ; 1 :434

44. TONGA Y.J.

Contribution à l'étude de l'action antibactérienne de l'huile essentielle d'*Aceratum conyzoides*. Thèse de doctorat d'Etat en pharmacie.
Fac. De Med. et Phcie. Dakar. 1983

45. VANDEPITTE J., ENGBAЕК E., PIOT P., HEUK C.C.

Bactériologie clinique : techniques de base pour le laboratoire
O.M.S. Genève. 1994 : 62-64

46. WANNAMAKER L. W.

Differences between streptococcal infections of the throat and of the skin
New Engl. J. Med. 1970; 282: 23-31

47. YOUNG L.S., POLLACK M.

Immunologic approaches to the prophylaxis and treatment of *Pseudomonas aeruginosa* infection: In *Pseudomonas aeruginosa: the organism, diseases it causes and their treatment*
L.D. Sabath. Bern, 1980: 119-132

48. ZHOU YUAN P.,MPATI J., CHEN JIAN M. et N'DOUNGA M.

Etude préliminaire de l'activité antibactérienne de quelques plantes médicinales de la flore congolaise.
Revue Med. Pharm. Afr., 1991; 1: 96-104

ANNEXES

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1: <i>DICHROSTACHYS CINEREA</i> L. WIGHT ET ARN (MIMOSACEAE)	13
FIGURE 2: EFFET DOSE DÉPENDANTE DE L'EXTRAIT ÉTHANOLIQUE, DU DÉCOCTÉ ET DU MACÉRÉ SUR <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	44
FIGURE 3: DROITES DE RÉGRESSION CONCENTRATION - ACTIVITÉ DE L'EXTRAIT ÉTHANOLIQUE, DU DÉCOCTÉ ET DU MACÉRÉ SUR <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	45
FIGURE 4: EFFET DE L'OXACILLINE SUR <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	46
FIGURE 5: EFFET DOSE DÉPENDANTE DE L'EXTRAIT ÉTHANOLIQUE ET DU DÉCOCTÉ SUR <i>PSEUDOMONAS AERUGINOSA</i>	49
FIGURE 6: DROITE DE RÉGRESSION CONCENTRATION - ACTIVITÉ DE L'EXTRAIT ÉTHANOLIQUE ET DU DÉCOCTÉ SUR <i>PSEUDOMONAS AERUGINOSA</i>	50
FIGURE 7: EFFET DE LA GENTAMICINE SUR <i>PSEUDOMONAS AERUGINOSA</i>	52
FIGURE 8: EFFET DOSE DÉPENDANTE DE L'EXTRAIT ÉTHANOLIQUE ET DU DÉCOCTÉ SUR <i>STREPTOCOCCUS PYOGENES</i>	55
FIGURE 9: DROITE DE RÉGRESSION CONCENTRATION - ACTIVITÉ DE L'EXTRAIT ÉTHANOLIQUE ET DU DÉCOCTÉ SUR <i>STREPTOCOCCUS PYOGENES</i>	56
FIGURE 10: EFFET DE L'AMOXICILLINE SUR <i>STREPTOCOCCUS PYOGENES</i>	58
FIGURE 11: MISE EN ÉVIDENCE DES FLAVONOÏDES PAR CCM	61
FIGURE 12: MISE EN ÉVIDENCE DES TANINS PAR CCM	62

TITLE

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF EXTRACTS FROM *DICHROSTACHYS CINEREA* (L.) WIGHT AND ARN LEAVES

SUMMARY

Dichrostachys cinerea (L.) Wight and Arn is shrub or a thorny tree up to 7 m high. It grows in soudano - sahelian region, in South Africa and Asia. In Africa, *Dichrostachys cinerea* is used in traditional medicine.

The goal of our current study was to estimate the antibacterial activity of the leaves extracts on *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* and *Pseudomonas aeruginosa*.

In the course of our study, gentamicin, amoxicillin and oxacillin have been used as standards. The technique used for the assay test is the plate diffusion method.

The minimal inhibition concentrations (MIC) of the éthanolic extract on *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* and *Pseudomonas aeruginosa* are respectively 0,4, 0,4 and 0,5 mg/ml.

The phytochemical screening by Thin Layer Chromatographic (TLC) shows that the main chemical compounds in *Dichrostachys cinerea* leaves are flavonoïds. Tannins and terpenoïds have been also noticed. To complete the current work, the following studies can be planed for the future:

- further studies on other bacterial species;
- a chemical study of the most active extract by column chromatography in order identify the most active compound;
- a study on the toxicity of *the most active extract*.

Key words

Dichrostachys cinerea, antibacterial activity, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*.

SINON Lassané

Année universitaire 2000 – 2001

Thèse n° :

TITRE

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'ACTIVITE ANTIBACTERIENNE DES EXTRAITS DES FEUILLES DE *DICHRSTACHYS CINEREA* (L.) WIGHT ET ARN (MIMOSACEA)

RESUME

Dichrostachys cinerea (L.) Wight et Arn est un buisson ou arbre épineux pouvant atteindre 7 m de haut retrouvé en zone soudano - sahéllenne, en Afrique australe et en Asie. En Afrique, c'est une plante qui a de nombreux usages en pharmacopée traditionnelle.

Notre étude avait pour objet d'évaluer l'activité de différents extraits de feuilles sur *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* et *Pseudomonas aeruginosa*. Les antibiotiques standards utilisés au cours de l'étude sont la gentamicine, l'amoxicilline et l'oxacilline.

La méthode de réalisation des antibiogrammes utilisés est celle dite de diffusion à partir de puits.

On note par ordre d'activité décroissante l'extrait éthanolique, le décocté et le macéré qui lui n'est actif que sur *Staphylococcus aureus*.

Les concentrations minimales inhibitrices (CMI) de l'extrait éthanolique déterminées sur *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* et *Pseudomonas aeruginosa* sont respectivement de 0,4, 0,4 et 0,5 mg/ml

La chromatographie sur couche mince a révélé que les flavonoïdes sont les composés majeurs présents dans les feuilles. On note également la présence de tanins et de composés terpéniques en moindres quantités.

On pourrait envisager à court et moyen terme d'autres études qui sont :

- l'extension de l'étude à d'autres espèces bactériennes ;
- un fractionnement de l'extrait le plus actif afin de procéder à l'identification de la (des) substance(s) actives;
- une étude sur la toxicité de l'extrait le plus actif.

Mots clés

Dichrostachys cinerea, activité antibactérienne, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Adresse de l'auteur :

FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE

SERMENT DE GALIEN

Je juge en présence des maîtres de la Faculté, des conseillers de l'Ordre des Pharmaciens et 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 pour corrompre les mœurs et favoriser des 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.