

UNIVERSITE MARIEN NGOUABI
----- FACULTE DES SCIENCES -----

Année: 2005

N° d'ordre:

THESE

Pour l'obtention du **grade de DOCTEUR d'ETAT**

Domaine : Sciences Exactes, Naturelles et de l'Ingénieur

Spécialité: Chimie -Technologie - Modélisation

Formation Doctorale: Valorisation des plantes Aromatiques et Médicinales

Présentée et soutenue publiquement

Par

ONGOKA Pascal Robin

Docteur 3^{ème} Cycle

Maître Assistant

Le 12 Février 2005

**ETUDE ETHNOBOTANIQUE, PHARMACOLOGIQUE
ET CHIMIQUE DES PLANTES ANTHELMINTHIQUES
DU CONGO.**

DIRECTEUR DE THESE

EKOUYA Alphonse,

Maître de Conférences à l'Université Marien Ngouabi

JURY

Président : MOUDACHIROU Mansour, Professeur à l'Université d'Abomey Calavi (Bénin)

Membres : GBEASSOR Messanvi, Professeur à l'Université de Lomé (Togo)

(Rapporteur externe)

ABENA Ange Antoine, Professeur à l'Université Marien Ngouabi (Congo)

DIATEWA Martin, Professeur à l'Université Marien Ngouabi (Congo)

OUAMBA Jean Maurille, Maître de Conférences à l'Université Marien Ngouabi

(Congo), (Rapporteur interne).

EKOUYA Alphonse, Maître de Conférences à l'Université Marien Ngouabi

(Congo)

UNIVERSITE MARIEN NGOUABI
----- FACULTE DES SCIENCES -----

Année: 2005

N° d'ordre:

THESE

Pour l'obtention du **grade de DOCTEUR d'ETAT**

Domaine : Sciences Exactes, Naturelles et de l'Ingénieur

Spécialité: Chimie -Technologie - Modélisation

Formation Doctorale: Valorisation des plantes Aromatiques et Médicinales

Présentée et soutenue publiquement

Par

ONGOKA Pascal Robin

Docteur 3^{ème} Cycle

Maître Assistant

Le 12 Février 2005

**ETUDE ETHNOBOTANIQUE, PHARMACOLOGIQUE
ET CHIMIQUE DES PLANTES ANTHELMINTHIQUES
DU CONGO.**

DIRECTEUR DE THESE

EKOUYA Alphonse,

Maître de Conférences à l'Université Marien Nguabi

JURY

Président : MOUDACHIROU Mansour, Professeur à l'Université d'Abomey Calavi (Bénin)

Membres : GBEASSOR Messanvi, Professeur à l'université de Lomé (Togo)

(Rapporteur externe)

ABENA Ange Antoine, Professeur à l'Université Marien Nguabi (Congo)

DIATEWA Martin, Professeur à l'Université Marien Nguabi (Congo)

OUAMBA Jean Maurille, Maître de Conférences à l'Université Marien Nguabi
(Congo), (Rapporteur interne).

EKOUYA Alphonse, Maître de Conférences à l'Université Marien Nguabi
(Congo)

**PERSONNEL ENSEIGNANT DE RANG A
DE LA FACULTE DES SCIENCES**

PROFESSEURS TITULAIRES

DONGALA BOUNDZEKI Emmanuel	Chimie organique
MIALOUNDAMA Fidèle	Physiologie végétale
SILOU Thomas	Chimie organique physique

MAITRES DE CONFERENCES

BELO Maurice	Immunologie
BOUKA BIONA Clobite	Physique de l'atmosphère
EKOUYA Alphonse	Chimie organique
GOMA MANIONGUI Jean	Physique du solide
KOBAWILA Simon Charles	Biochimie
LOUEMBE Delphin	Microbiologie
MAKAMBILA Casimir	Phytopathologie
MASSENGO André	Géologie
MOALI Jean	Chimie minérale
MPASSI-MABIALA Bernard	Physique
NGANGA Dominique	Physique de l'atmosphère
OKASSA Eugène	Mathématiques
OUAMBA Jean-Maurille	Chimie organique physique
TCHISSAMBOU Laurent	Chimie des substances naturelles
TSOMAMBET Anaclet	Physique Moléculaire
VOUIDIBIO Joseph	Biologie des populations

ENSEIGNANTS ASSOCIES

ABENA ANTOINE ANGE	Maître de conférences de Pharmacologie
DIATEWA Martin	Maître de conférences de Biochimie
YALA Fidèle	Professeur de Bactériologie et Virologie

ENSEIGNANTS EN MISSION

BESSIERE Jean-Marie	Professeur honoraire, Ecole Nationale Supérieure de Montpellier (France)
CHALCHAT Jean-Claude	Maître de conférences de chimie organique, Université Clermont Ferrand (France),
DIALLO Drissa	Maître de conférences (Mali)
DOSSOU GBETE Simplicie	Maître de conférences de Mathématiques Université de PAU (France)
DREYSSE Hughes	Professeur de Physique, Université Louis Pasteur-Strasbourg (France)
EPRON Daniel	Professeur d'Ecophysiologie, Université de Nancy (France)
FARINES M.	Professeur de chimie (France)
GBEASSOR Messanvi	Professeur de Physiologie animale et de Pharmacologie (Togo)
GUYOT J.P.	Directeur de recherche IRD-Montpellier (France)
HOUNOUGAN J.	Maître de conférences de Microbiologie (Bénin)
JALABERT Rodolfo	Professeur de Physique, Université Louis Pasteur-Strasbourg (France)
KALENDA DIBUNGI T.	Professeur de chimie, Faculté de Pharmacie Université de Kinshasa (R.D.Congo)
KAPSEU C.	Professeur de Génie des procédés (Cameroun)
KOUDOU Jean	Maître de conférences de Chimie organique, Université de Bangui (Centrafrique)
KWATO NJOCK Moïse	Professeur de Physique, Université de Douala (Cameroun)

ENSEIGNANTS EN MISSION (suite)

MILLET Bernard	Professeur de Biologie Végétale, Université de Franche Comté Besançon (France)
MOUDACHIROU Mansour MOULOUGUI Zéphirin	Professeur de Chimie (Bénin) Directeur de recherche INRA. Lipo-Oléo-Protéo-Chimie. Toulouse (France)
MPUZA KAPUNDU	Professeur de Chimie Université de Kinshasa (R.D.C.)
SALLET G.	Professeur de Mathématiques (France)
SERCAT Dominique	Maître de conférences de Physique Université Paul SABATIER-Toulouse (France)
TRECHE Serge	Directeur de recherche de Nutrition, IRD (France)
VIGNERON Philippe	Chercheur CIRAD-Forêt Montpellier (France)

ENSEIGNANTS VACATAIRES

DIAMOUANGANA Jean	Maître de recherches d'Ecologie (DGRST)
MABANZA Joseph	Maître de recherche de Physiologie (DGRST)

SOMMAIRE

Pages

Introduction Générale -----	1
Chapitre I : Généralité sur les helminthes et la parasitose intestinale -----	4
Introduction -----	5
I. Les helminthes -----	5
I.1. Les némathelminthes -----	5
I.2. Les plathelminthes -----	6
II. La parasitologie médicale -----	6
II. 1. Les agents pathogènes -----	8
II. 2. La pathologie des helminthes -----	9
III. Parasitose intestinale -----	9
III.1. Signes généraux -----	9
III.1.1. Signes neuropsychiques -----	10
III.1.2. Signes digestifs -----	10
III.1. 3. Signes hématologiques -----	10
III.1. 4. Autres signes-----	11
IV. Le cycle évolutif -----	11
IV.1. Le cycle direct court -----	12
IV.2. Le cycle direct long -----	12
IV.3. Le cycle indirect -----	12
IV.3.1 Les hotes intermédiaires passifs -----	12
IV.3. 2. Les hotes intermédiaires actifs ou vecteurs -----	13
IV. 4. Endémie parasitaire liée à la possibilité d’accomplir un cycle évolutif-----	13
V. Les parasites rencontrés au Congo -----	14
VI. Structure de quelques molécules chimiques utilisées dans le traitement-----	15
des parasites intestinaux.	
Chapitre II. ETUDE ETHNOBOTANIQUE DES PLANTES	
ANTHELMINTHIQUES UTILISEES AU CONGO -----	18
Introduction -----	19
I. Méthodologie -----	19
I. 1. Matériel-----	19
I. 2. Méthode -----	19
I. 2. 1. Etude bibliographique -----	19
I. 2. 2. Enquête sur le terrain-----	20
II. Résultats et discussion -----	20
III. Conclusion -----	21

Chapitre III. EVALUATION DE L'ACTIVITE ANTHELMINTHIQUE -----	26
Introduction -----	27
I. Evaluation de l'activité anthelminthique de quelques extraits des plantes-----	27
I.1. Méthodologie -----	27
I.1.1. Matériel -----	27
I.1.1.1. Matériel animal -----	27
I.1.1.2. Matériel végétal -----	28
I.1.2. Méthode d'étude avec le lombric comme modèle animal -----	28
I.1.2.1. Détermination du milieu d'étude de survie du <i>Lombricus terrestris</i> -----	28
I.1.2.2. Recherche de l'effet vermicide des extraits --- -----	28
I.1.2.2.1. Préparation des extraits-----	28
I.1.2.2.2. Recherche de l'effet vermicide - -----	29
I.1.2.3. Méthode d'analyse des résultats -----	29
I.1.3. Méthode d'étude avec le ténia comme modèle animal -----	30
I.2. Résultats -----	30
II. Etude biologique des extraits de <i>Millettia versicolor</i> BAK. -----	44
Introduction -----	44
II.1 Aspects botaniques et utilisation -----	44
II.1.2. Noms vernaculaires -----	45
II.1.3 Usage médicale -----	45
II.2. Méthodologie -----	45
II.2.1. Matériel végétal -----	45
II.2.2. Méthode d'étude -----	46
II.2.2.1. Etude pharmacologique des feuilles de <i>M. versicolor</i> -----	46
II.2.2.2. Etude de la cytotoxicité -----	46
II.2.2.3. Evaluation de l'activité anthelminthique -----	46
II.3. Résultats -----	47
III. Discussion ---- -----	51
IV. Conclusion -----	53
Chapitre IV. SCREENING CHIMIQUE DES PLANTES ANTHELMINTHIQUES INVENTORIEES -----	54
Introduction -----	55
I. Rappels de quelques structures des métabolites secondaires -----	55
I. 1. Les alcaloïdes -----	55
I. 2. Les flavonoïdes -----	57
I. 3. Les quinones -----	59
I. 4. Les saponines -----	60
I. 5. Les stéroïdes -----	60
I. 6. Les tannins -----	61
II. Méthodologie -----	62
II. 1. Matériel -----	62
II. 1. 1-Matériel végétal -----	62
II.1 .1. 1. Préparation des extraits -----	62

II-1. 1. 1. 1. Préparation des extraits aqueux -----	62
II.1. 1. 1. 2. Préparation des extraits alcooliques -----	62
II. 2. Méthodes -----	63
II. 2. 1. Les réactifs -----	63
II. 2. 2. Préparation des réactifs et lecture des réactions -----	64
II. 2. 2. 1. Les alcaloïdes -----	64
II-2-2-2 - Les anthocyanes -----	65
II. 2. 2. 3. Les flavonoïdes -----	65
II. 2. 2. 4. Les poly phénols -----	65
II. 2. 2. 5. Les quinones -----	65
II. 2. 2. 6. Les saponines -----	66
II. 2. 2. 7. Les tannins -----	66
II. 2. 2. 8. Les stéroïdes et terpènes -----	66
II. 3. Résultats et discussion -----	66
II. 4. Conclusion -----	72
Chapitre V. ETUDE CHIMIQUE DE <i>MILLETTIA VERSICOLOR</i> BAKER. -----	73
Introduction -----	74
I. Etude bibliographique -----	74
II. Etude chimique -----	78
II.1. Méthodologie -----	78
II.1.1. Etude chimique des écorces du <i>M. versicolor</i> BAKER -----	78
II.1.2. Étude chimique des feuilles du <i>M. versicolor</i> BAKER -----	80
II. 1. 2. 1. Préparation des extraits et migration sur CCM analytique -----	80
II. 1. 2. 2. Préparations des extraits aqueux et méthanolique -----	80
II-1-2-3- Réalisation d'une colonne de séphadex -----	84
II. 1. 2. 4. Réalisation d'une colonne de silice d'un extrait de séphadex -----	85
II. 1. 2. 5. Isolement par chromatographie préparation de quelques molécules -----	85
III. Résultats -----	88
III. 2. 1. Étude chimique des écorces de <i>M. versicolor</i> BAKER -----	88
III. 2. 2. Étude chimique des feuilles de <i>M. versicolor</i> . BAKER. -----	91
III. 2. 2. 1. Recherche de constituants chimiques -----	91
III. 2. 2. 2. Séparation des composés par chromatographie -----	91
III. 2. 2. 3. Isolement par chromatographie préparative -----	91
III. 2. 2.4. Structure des composés identifiés -----	93
IV. Discussion -----	109
V. Conclusion -----	111
VI- Conclusion générale et suggestions -----	112
VII- Références Bibliographiques -----	115

DEDICACE

A la mémoire de mon père ONGOKA Charles que le destin nous a ravi si tôt.

A la mémoire du Professeur Maurice ONANGA, dont l'image et le souvenir n'ont jamais quitté mon esprit ; c'est lui qui m'a convaincu et initié à la phytochimie. Il a été avec les Professeurs Alphonse EKOUYA et Laurent TCHISSAMBOU le véritable artisan de ce thème de Recherche sur la chimie des plantes Médicinales dont il était passionné. Ce travail est un hommage et une vive reconnaissance que nous lui rendons, c'est pour nous la meilleure façon de poursuivre son œuvre et d'honorer sa mémoire. Paix à ton âme.

A ma mère ATSIMI Cécile pour tout ce qu'elle m'a donné et de ce que je suis devenu.

A mon épouse Martine, en témoignage de notre Amour et de tous les sacrifices

A mes enfants Jonathan et Florian

A mes frères Hippolyte, Pierre et Xavier

A mes sœurs Marie, Madeleine, Nicole, Sylvie et Alida

A mes neveux Damase, Ferdinand, Danick et Ndzila

A mes nièces Melba, Péa et Augustine

Pour toute leur patience

A tous mes amis et connaissances, un grand merci pour leur soutien.

REMERCIEMENTS

Avant d'exposer les résultats des recherches qui ont fait l'objet de ce travail, je tiens à remercier Monsieur le Professeur EKOUYA Alphonse pour avoir accepté de suivre avec attention ce travail. Je n'ai pas oublié sa recommandation auprès du regretté Professeur Maurice ONANGA coordonnateur du Laboratoire de Chimie des Plantes Médicinales de la Faculté des Sciences dès mon recrutement à l'Université Marien Ngouabi ; c'est en effet dans cette structure que je fis mes premiers pas à la phytochimie. Qu'il veuille bien croire à l'expression de mes sincères remerciements pour les encouragements qu'il n'a cessé de me prodiguer et de la confiance qu'il m'a toujours témoignée.

J'exprime ma profonde reconnaissance à Monsieur le Professeur MOUDACHIROU Mansour de l'Université d'ABOMEY CALAVI (Bénin) pour l'intérêt qu'il a voulu porter à mes travaux, qui malgré ses obligations a accepté de présider ce jury. Sa présence est un grand honneur pour moi.

C'est avec une très grande joie que j'adresse mes chaleureux remerciements à Monsieur le Professeur GBEASSOR Messanvi de l'Université de LOME (Togo) pour l'honneur qu'il me fait en acceptant de siéger dans ce jury, et pour l'intérêt particulier qu'il a toujours manifesté sur l'étude des plantes médicinales africaines en général et mes travaux en particulier.

Je tiens à assurer de ma sincère et reconnaissante gratitude Monsieur le Professeur Jean-Maurille OUAMBA qui m'a fait profiter de son expérience sur la chimie des huiles essentielles. Son aide sincère et multiforme, sa compréhension et son attention m'ont beaucoup réconforté.

C'est pour moi un agréable devoir de remercier ici Monsieur le Professeur Ange Antoine ABENA pour l'aide, les encouragements et l'intérêt qu'il a toujours porté à mes recherches.

Monsieur le Professeur Martin DIATEWA a usé de tout son dévouement pour la réalisation de ce travail, qu'il trouve ici l'expression de mes sincères remerciements et reconnaissance.

Que Mme Christiane POUPAT Directeur de Recherches à l'Institut de Chimie de Substances Naturelles de GIF-SUR-YVETTE (France), veuille bien trouver ici le témoignage de ma très sincère et profonde reconnaissance pour l'aide qu'elle m'a apportée en acceptant de m'accueillir dans son laboratoire qui m'a permis de réaliser une partie des travaux de cette thèse.

Je suis particulièrement reconnaissant à M. Jean Théophile BANZOUZI pour son soutien et pour l'aide qu'il m'a apportée dans la recherche bibliographique. Je suis heureux de pouvoir lui adresser, ici, mes remerciements les plus fraternels.

Je tiens à remercier tout particulièrement Monsieur et Madame DIRRAS, leurs charmants enfants Chloé et Carl pour m'avoir accueilli et hébergé pendant mon séjour en France. Leur assistance a été déterminante pour la réussite de mon stage à Gif. Ce travail en est le résultat.

Je ne saurais oublier tous mes collaborateurs et collègues tant de l'Ecole Normale Supérieure, de la Faculté des Sciences de la Santé que ceux de la Faculté des Sciences. Qu'ils trouvent ici le fruit de leurs multiples et infatigables encouragements.

INTRODUCTION GENERALE

Les populations africaines en général et congolaises en particulier ont souvent recours à la médecine et à la pharmacopée traditionnelles. Cette médecine qui est très utilisée dans les campagnes et les zones rurales pour des raisons historiques et culturelles, prend depuis quelques années dans nos sociétés, une ampleur considérable pour son usage par les populations rurales voire celles des grandes agglomérations urbaines [1], qui en deviennent largement tributaires pour leurs soins de santé. L'importance croissante de la médecine traditionnelle est due essentiellement aux facteurs sociaux culturels et tout particulièrement : l'éloignement des formations sanitaires des populations rurales, les difficultés quotidiennes d'approvisionnement en médicaments de la médecine moderne compte tenu de leur coût très élevé, certaines formes de résistances des maladies aux traitements de la médecine moderne.

Dans plusieurs pays africains dont le Congo, il a été prescrit la mise en place d'une politique de revalorisation de la médecine par les plantes afin que celle-ci puisse véritablement s'intégrer dans le système national de santé. Cette préoccupation a fait l'objet d'une résolution prise par la 49^{ème} session de l'OMS [1] pour aider les pays africains à entreprendre des recherches sur les plantes médicinales. Au cours de cette session, l'OMS avait élaboré une stratégie régionale sur la médecine traditionnelle africaine et exhorté les pays africains à vulgariser l'usage de cette médecine.

D'autre part, dans le cadre de la recherche de nouveaux médicaments, les grandes firmes de l'industrie pharmaceutique s'intéressent de plus en plus ces derniers temps à la recherche de nouvelles molécules bioactives d'origine végétale, très précisément à partir des extraits actifs des plantes aromatiques et médicinales.

Prenant conscience de l'importance de la question de la santé des populations africaines en général et congolaises en particulier, nous avons entrepris de réaliser cette étude afin d'apporter notre contribution à la valorisation de la pharmacopée traditionnelle congolaise et à la recherche des nouveaux médicaments.

Notre ambition dans ce travail n'est pas de faire l'étude de toutes les plantes utilisées dans la pharmacopée traditionnelle congolaise, mais plutôt de nous intéresser particulièrement aux plantes utilisées dans le traitement de la parasitose intestinale qui occupe une place non négligeable parmi les affections qui augmentent la morbidité et la mortalité au Congo ; elle touche particulièrement la population infantile.

Ainsi nous avons porté notre regard sur les plantes congolaises présumées anthelminthiques.

Ce travail vise plus généralement une meilleure connaissance scientifique des plantes anthelminthiques congolaises et celle de leurs extraits afin d'en envisager une bonne utilisation.

Nous nous sommes fixé dans cette étude les objectifs spécifiques suivants :

- 1) recenser les plantes anthelminthiques utilisées au Congo sur la base des données bibliographiques disponibles et des nouvelles enquêtes ethnobotaniques à réaliser auprès des tradithérapeutes et des utilisateurs ;
- 2) sélectionner à partir des critères objectifs les plantes pour des études complémentaires ;
- 3) rechercher l'activité anthelminthique d'extraits des plantes les plus utilisées;
- 4) déterminer les grandes familles chimiques présentes dans les extraits des plantes anthelminthiques les plus utilisées ;
- 5) réaliser une étude chimique plus approfondie de la plante la plus biologiquement active.

CHAPITRE I

GENERALITES SUR LES HELMINTHES ET LA PARASITOSE INTESTINALE

INTRODUCTION

Dans ce premier chapitre il n'est nullement question de faire une revue approfondie de la parasitologie médicale, mais nous donnons quelques informations (quelques définitions, manifestation, cycle parasitaire, mode de transmission, traitement) sur les helminthes et la parasitose intestinale nécessaires à la compréhension du sujet.

I. LES HELMINTHES [2,3]

Les helminthes sont des parasites internes de l'homme. Ils sont repartis en deux classes distinctes :

- les némathelminthes
- les plathelminthes

I.1. Les némathelminthes

Ce sont des vers ronds dont le corps n'est pas segmenté mais recouvert de chitine. On distingue :

a) **les nématodes ovipares** : ils pondent des œufs :

- *Trichuris trichuras* (Trichocéphale)
- *Enterobius vermicularis* (Oxyures)
- *Ankylostoma duodenale* (Ankylostome)
- *Ascaris lumbricoides* (Ascaris)
- *Strongyloides stercoralis* (Anguillule)

b) **les nématodes vivipares** : ils pondent des embryons (larves) :

- *Trichinella spiralis* (Trichine)
- *Dracunculus medinensis* (Filaire de médine)
- *Onchocerca volvulus* (Onchocerque)
- *Loa loa* (Filaire à loa)

I.2. Les plathelminthes

Ce sont des vers plats dont le corps est mou et non chîntisé, segmenté ou pas. On distingue :

a) **les trématodes** : ce sont des vers plats dont le corps n'est pas segmenté, ce sont les douves, hermaphrodites, agents des distomatoses :

- *Fasciola buski* (Distomatoses intestinales)
- *Fasciola hépatica* (Distomatoses hépatiques)
- *Paragonimus westermanii* (Distomatoses pulmonaires)

b) **les cestodes** : ils ont une forme rubanée et sont toujours segmentés à l'état adulte. Ce sont les tæniias :

- *Teania saginata*
- *Teania solium*
- *Echinococcus granulosus* : agent du kyste hydralique
- *Echinococcus multilocularis* : agent de l'échinococcose alvéolaire.

L'importance des helminthiases en médecine humaine s'est considérablement accrûe avec la migration des populations d'un continent à un autre d'une part ou à l'intérieur d'un même continent d'autre part, ce qui a favorisé l'augmentation de porteurs d'helminthes, le même porteur pouvant héberger plusieurs espèces de parasites.

Signalons que le terme infestation en helminthologie est remplacé par celui d'infection lorsque le parasite ne se multiplie pas dans l'organisme de l'hôte. L'infestation devient dangereuse lorsque les parasites pénètrent en grand nombre dans l'organisme humain.

II. LA PARASITOLOGIE MEDICALE [2-5]

La parasitologie médicale est l'étude des organismes animaux ou végétaux qui sont les parasites de l'homme. Ils peuvent se révéler pathogènes à leur hôte, entraînant des troubles plus ou moins graves. Elle est sans doute la plus complexe des branches de la Médecine du fait qu'elle s'intéresse aux organismes divers et complexes qui peuvent envahir tous les organes et tissus de l'espèce humaine.

La parasitologie médicale replace l'homme dans son milieu naturel originel, indique les relations étroites mais souvent inconscientes qu'il entretient avec la faune (domestique et sauvage) et la flore qui l'entoure. Elle rappelle enfin qu'animal social, l'homme est aussi soumis aux contraintes physiques de son milieu géographique. Ainsi elle est une science pluridisciplinaire qui utilise largement les acquis de plusieurs autres spécialités telles que la biologie moléculaire, l'immunologie, les sciences naturelles, l'entomologie, l'épidémiologie, les statistiques, la sociologie et l'ethnologie, voire même la géographie et l'histoire.

Les parasitoses sont très répandues dans le monde, mais cette présence est surtout très marquée dans les zones tropicales (régions chaudes et humides) et le nombre de sujets atteints est particulièrement élevé parmi les populations à faible niveau d'organisation économique et sociale, avec des conditions d'hygiène dérisoires.

Les parasites ne connaissent pas de frontières, ils traversent les mers et les continents au gré des migrations humaines, touristiques ou non : une trichinose contractée par ingestion de viande d'ours lors d'une escale au Groëland, peut se déclarer en Indonésie et être diagnostiquée en Europe. Un malade européen aura caché pendant longtemps un voyage en Afrique où il a pu contracter une amibiase ou la trypanosomiase.

Certains parasites que l'on pensait naguère rares ou peu pathogènes pour l'homme profitent maintenant de l'immunodépression provoquée par le VIH pour attirer l'attention des parasitologues et des infectiologues. Ces affections opportunistes sont souvent graves chez les porteurs du VIH et peu sensibles aux thérapeutiques.

Ainsi la parasitologie médicale vise un triple but :

- a) *Clinique* : Connaître la pathologie humaine et son traitement curatif. C'est un domaine qui a connu d'énormes progrès et dont le champ de recherche reste large.
- b) *Biologique* : Connaître la morphologie et l'histologie du parasite, éléments indispensables à sa détermination, mais aussi la mise en évidence des conséquences anatomopathologiques et immunologiques de sa présence dans l'organisme humain.
- c) *Prophylactique* : La protection de l'homme sain contre la parasitose ; pour cela il faudra procéder à l'analyse minutieuse des conditions dans lesquelles est faite la contamination du sujet sain. Cette analyse constitue l'épidémiologie qui s'attache à préciser les conditions déterminantes et les facteurs favorisant l'infestation.

II.1. Les agents pathogènes [2-8]

Les agents pathogènes connus dans le cadre de la parasitologie médicale sont très variés et différents sur le plan morphologique. Ainsi sont considérés comme parasites des êtres vivants, animaux ou végétaux, qui vivent aux dépens d'autres êtres organisés, appelés hôtes, partiellement ou totalement pendant toute leur existence.

La plupart des parasites appartiennent au règne animal, ce sont des zooparasites. D'autres dépendent du règne végétal, ce sont des phytoparasites.

On distingue ainsi :

- les ectoparasites vivant à la surface (pou, punaise, moustique) ou dans le tégument de l'hôte (sarcopte de la gale).
- les endoparasites occupant différentes cavités du corps comme l'intestin (Ascaris, Ténia), les vaisseaux (Schistosomes), les tissus (larve de trichine) et parfois les cellules (Leishmanies, Toxoplasme).
- les parasites permanents dont l'existence entière se déroule dans plusieurs hôtes (Ténia, Trichine).
- les parasites temporaires qui mènent une partie de leur vie à l'état parasitaire et possédant des stades libres dans l'environnement (Douve, Anguillule).
- les parasites facultatifs ont normalement une vie saprophyte mais pouvant à l'occasion ils peuvent envahir l'organisme de l'hôte (Champignon dit opportuniste)

Certains parasites ont un lien qu'on appelle couramment lien de fidélité qui unit le parasite à son hôte. Ce sont :

- les parasites stenoxènes : les parasites inféodés à un seul hôte. Ils ne peuvent vivre chez d'autres hôtes ou dépendre d'autres hôtes (Plasmodium, Ténia...)
- les parasites euryxènes : Ils peuvent passer d'un hôte à un autre avec plus ou moins de facilité (insectes hématophages vecteurs de maladies communes à l'homme et aux animaux).

II.2. Pathologie des Helminthes

Les étiologies parasitaires sont fréquentes dans la pathologie colique et hépatique, qu'il s'agisse de parasites autochtones ou non. Il n'existe pas de symptômes cliniques des helminthiases intestinales ou hépatiques sauf quelques exceptions. Le sujet vient le plus souvent consulter pour des troubles divers : manque d'appétit, douleurs abdominales vagues sans localisation précise, diarrhée, constipation, etc. La fréquence des parasitoses est donc très variable.

III. PARASITOSE INTESTINALE

L'intestin est l'habitat préféré de la plupart des nématodes. Le diagnostic repose sur l'examen parasitologique des selles. Le malade soupçonne le diagnostic lors de l'émission d'un élément parasite au moment ou en dehors des selles. Ces symptômes peuvent couvrir les trois aspects suivants :

- signes généraux
- signes neuropsychiques
- signes hématologiques

III.1. Signes généraux

Ce sont les troubles généraux qui sont souvent plus importants que les signes intestinaux.

Les manifestations allergiques surviennent pendant l'infestation par l'ankylostome, l'anguillule et les bilharzies. Les réactions allergiques cutanées peuvent se voir lors de l'invasion par le ténia, l'échinococcose. Certains helminthes provoquent quelques symptômes pendant leur migration dans l'organisme.

La fièvre parfois élevée ou pas est un des signes de la trichinose, survenant chez les individus en même temps que les œdèmes des paupières et du visage, myalgies diffuses, diarrhée. La bilharziose intestinale ou urinaire peut se manifester par un tableau toxi-infectieux pendant la phase d'invasion.

III.1.1. Signes neuropsychiques

La trichinose peut provoquer une méningite masquée sans que les larves ne soient mises en évidence dans le liquide céphalo-rachidien. Dans certaines régions du pacifique, les nématodes du rat peuvent provoquer une méningite à éosinophiles chez l'homme.

Les ascaris, le ténia et le plus souvent les oxyures peuvent provoquer des troubles de caractère du type céphalée ou des crises épileptiformes. Ces troubles disparaissent après un traitement anthelminthique.

III.1.2. Signes digestifs

Ce sont les douleurs et les troubles du transit.

Les douleurs sont très variables en intensité, lieu et rythme. Ainsi on les schématise comme suit :

- douleurs épigastriques : anguillules, ankylostomes et ascaris;
- douleurs coliques : trichocéphales;
- douleurs diffuses et prurit anal nocturne : oxyures.

Les troubles de transit peuvent être parfois isolés ou accompagnés de douleurs. La diarrhée est généralement d'allure banale. La bilharzie rectale (*Schistosoma intercalatum*) peut provoquer des glaires et de sang chez les sujets venant d'Afrique centrale.

III.1.3. Signes hématologiques

- Hyper éosinophilie** : au dessus de $350/\text{mm}^3$, quelles que soient les circonstances, la recherche d'helminthes doit être immédiate.
- Anémie** : certains parasites sont responsables d'anémies en milieu tropical, c'est le cas des ankylostomes, des trichocéphales et des bothriocéphales.

III.1.4. Autres signes

Il s'agit des symptômes très bruyants avec complications dès le début :

- appendicite à oxyures, ascaris, téania;
- occlusion du grêle due à un amas d'ascaris;
- occlusion du grêle par granulome éosinophile par ansakis, parasite du hareng.

L'intervention chirurgicale s'impose d'urgence dans tous ces cas.

IV. CYCLE EVOLUTIF

Ce sont des transformations (une série de métamorphoses que subit le parasite) qui se déroulent dans un ordre précis avec ou sans passage dans le milieu extérieur. Ces transformations peuvent se faire chez un hôte, le parasite est alors dit monoxène, ou chez plusieurs hôtes, dans ce cas le parasite est dit hétéroxène.

Cette métamorphose se fait par :

- une fécondité prodigieuse ; c'est le cas chez le ténia saginata qui chaque année pond environ un million d'œufs.
- une multiplication durant la phase larvaire; c'est le phénomène de la polyembryonie qui est particulièrement développée chez les Echinocoques (kyste hydatique) et les trématodes. Ainsi la grande douve pond un million d'œufs par an et si toutes les larves survivent, près de trois cent vingt millions (320 000 000) de descendants directs sont nés au bout d'un an.

La connaissance parfaite de chacune des étapes du cycle est indispensable à la compréhension des modes d'infestation de l'homme et par conséquent des techniques de prophylaxie qui en découlent. On distingue :

- le cycle direct court
- le cycle direct long
- le cycle indirect

IV.1. Le cycle direct court

Les parasites qui font partie de ce cycle sont ceux qui sont présents dans le réservoir ou disséminés par lui. Ils sont directement contaminés par le nouvel hôte. Le trichomonas urogénital circule exclusivement dans les voies génitales de l'homme et de la femme lors des rapports sexuels. Les kystes d'amibes émis avec les selles sont également directement contaminants comme les œufs d'oxyures ou d'hymenolepsis nana.

IV.2. Le cycle direct long

Il est caractéristique des espèces qui doivent subir une maturation dans le milieu extérieur avant de parvenir à leur stade infestant. Ce sont essentiellement des parasites à dissémination fécale. L'ascaris en est le type ; les vers adultes s'accouplent dans l'intestin de l'homme et les femelles pondent leurs œufs qui sont éliminés à l'extérieur avec les selles. Ceux-ci ne sont pas infestants mais le deviennent après un séjour dans le milieu extérieur nécessaire à la formation de larves.

IV.3. Le cycle indirect

Il fait intervenir un ou plusieurs hôtes intermédiaires de passage du parasite avant de parvenir à son stade infestant. On distingue deux sortes d'hôtes intermédiaires :

- les hôtes intermédiaires passifs ;
- les hôtes intermédiaires actifs ou vecteurs.

IV.3.1. Les hôtes intermédiaires passifs

Ils peuvent être de toutes espèces (mammifères, poissons, crustacés, mollusques, végétaux, etc..). Ils se caractérisent par le fait qu'ils hébergent les formes larvaires ou les dispersent dans l'environnement immédiat, les plaçant en attente d'hôte définitif qui viendra s'infester à leur contact. C'est le cas des filaires de médine que l'on contracte en buvant de l'eau contenant de minuscules crustacés abritant des larves de ver, des schistosomes dont on s'infeste en se baignant dans les mares où les mollusques aquatiques ont émis des cercaires infestantes.

IV.3.2. Les hôtes intermédiaires actifs ou vecteurs

Ce sont des arthropodes vulnérants et hématophages. Ils puisent les parasites dans le réservoir du virus, les transforment ou les multiplient pour les inoculer par piqûre à d'autres sujets. C'est de cette manière que sont transmis les agents du paludisme par la piqûre d'anophèles, les filaires par des moustiques, des simulies ou des taons et les trypanosomes de la maladie du sommeil par la mouche tsé-tsé.

IV.4. Endémie parasitaire liée à la possibilité d'accomplir un cycle évolutif

Cela montre que plus le cycle est simple, plus le parasite a une distribution géographique étendue. Cependant un certain nombre de facteurs d'ordre anthropologique favorisent ou contrarient la diffusion parasitaire. Le mode de vie, le niveau économique et social sont quelques uns de ces facteurs :

- l'amibe dysentérique est théoriquement transmissible dans toutes les régions, mais rare dans les pays développés ;
- les habitudes culinaires expliquent les variations que l'on observe dans certaines endémies distomiennes ;
- l'activité professionnelle : le fellah égyptien qui est en permanence dans les rizières est fortement infesté de schistosomes ;
- les pratiques religieuses font que certaines populations ne contractent pas le ténia du porc; les Hindous pour qui le bœuf est un animal sacré ne sont pas atteints de ténia saginata.

Le sexe, l'âge, l'ethnie, la résistance de l'hôte, son état nutritionnel sont des facteurs individuels non négligeables.

Les voies de pénétration du parasite chez l'hôte peuvent être bucco-pulmonaires ou transcutanées et il se développe dans des endroits divers, tels que :

- les selles (œufs ou larves des vers intestinaux, kystes d'amibes etc.) ;
- les urines (œufs de *Schistosoma haematobium*) ;
- les sécrétions bronchiques (œufs des douves du poumon)
- par l'intervention d'un vecteur qui puise les parasites dans le sang (filaires, plasmodium) ou dans le suc dermique (onchocercose)
- la mort de l'hôte qui est ingéré par un carnivore. C'est le cas du ténia échinocoque parasite du mouton à l'état larvaire et du chien au stade adulte. Ce dernier s'infeste en dévorant les viscères du mouton.

V. LES PARASITOSEES RENCONTREES AU CONGO

D'après les études réalisées en 1993 à la Faculté des Sciences de la Santé de l'université Marien Ngouabi [11], on note 12 espèces de parasites intestinaux rencontrées (tableau I) sur un échantillon de 1266 examens de selles pratiqués au Laboratoire de Parasitologie du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Brazzaville.

Tableau I-1 : les parasites intestinaux les plus répandus au Congo [11]

Groupe	Parasites
Helminthes	<i>Trichocéphale</i>
	<i>Ascaris</i>
	<i>Ankylostome</i>
	<i>Anguillule</i>
	<i>Oxyure</i>
Coccidies	<i>Isospora belli</i>
Protozoaires	<i>Entamoeba coli</i>
	<i>Entamoeba histolytica</i>
	<i>Endolimax nana</i>
	<i>Trichomonas intestinalis</i>
	<i>Gardia intestinalis</i>
	<i>Chilomastix mesnili</i>
	<i>Enteromonas hominis</i>

Il a été constaté dans cette étude que les enfants dont l'âge varie entre 0 à 15 ans représentent la couche de la population la plus infestée; suivent ensuite ceux dont l'âge varie entre 16 à 25 ans ; les adultes sont les moins affectés.

Par ailleurs cette étude a montré que dans plusieurs cas, les sujets infestés sont porteurs de plusieurs parasites ; ainsi on note 65,54 % de cas de mono parasitisme, 20,03 % de bi parasitisme, 8,61 % de tri parasitisme, 5,05 % de quadri parasitisme et 0,74 % de quinta parasitisme.

Le tableau I-2 (cf. annexe I) présente les helminthes avec leurs caractères principaux, leur habitat, leur hôte, leur mode de transmission, les pathologies induites et les médicaments utilisés pour le traitement [2-8, 12].

VI. STRUCTURES CHIMIQUES DE QUELQUES MOLECULES UTILISEES DANS LE TRAITEMENT DES PARASITOSES INTESTINALES [10,12].

Les produits qui traitent la parasitose intestinale regroupent un ensemble de médicaments extrêmement variés dont chacun a une pharmacocinétique et une tolérance propres. Leur spectre d'action est très large pour permettre une chimiothérapie de masse. Ces produits sont ou d'origine naturelle et ou de synthèse.

Les produits naturels ne sont que très peu utilisés mais ils présentent un grand intérêt dans l'avenir en raison de leur activité à faible dose. C'est le cas de l'Ascaridol, la Santonine et l'Avermectine.

L'Ascaridol extrait de l'essence de *Chenopodium ambrosioides* est utilisé pour le traitement des ascaris et des ankylostomes.

La Santonine obtenue à partir des têtes florales de *Artemisia cina* est utilisée pour le traitement des ascaris.

L'Avermectine (Avermectine B_{1a}) entraîne une immobilisation des nématodes.

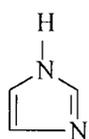
Les substances de synthèse sont classées en trois (3) groupes :

- les dérivés halogénés : un seul de ces dérivés dispose d'une efficacité pour le traitement des ankylostomes, mais il n'est pas commercialisé dans les zones endémiques. Il s'agit du tétrachloroéthylène.
- les pipérazines : les sels de pipérazine, l'ambonate de phénium et le pamoate de pyrinium ne sont plus utilisés, ils sont désormais surclassés en efficacité par d'autres produits à base de noyaux imidazole et benzimidazole.

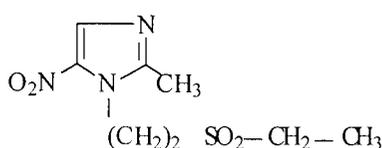
- les dérivés imidazoles et benzimidazoles : ce sont les produits les plus utilisés actuellement ; ils agissent en inhibant l'absorption du glucose par le parasite, ce qui désorganise le cytoplasme, alors qu'autrefois ces produits n'étaient pas tolérés. Ces produits ont un large spectre d'activité, une posologie simple et une excellente tolérance. Ce sont :

- Les imidazoles : le Levamisole ;
- Les benzimidazoles : le tiabendazole, le mebendazole, le flubendazole, l'albendazole.
- Les dérivés accessoires: combenzazole, ciclobenzazole, feubenzazole, oxibenzazole, oxfendazole et perbenzazole.

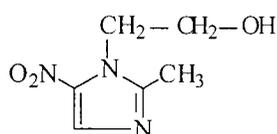
Ci-dessous, nous donnons quelques structures des molécules de synthèse et leur noyau de base.



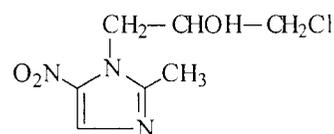
Imidazole



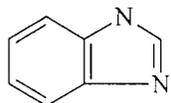
Tinidazole



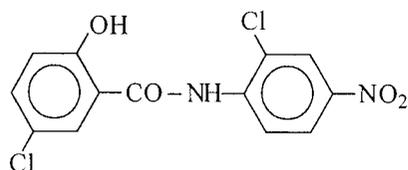
Metronidazole



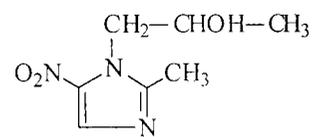
Ornidazole



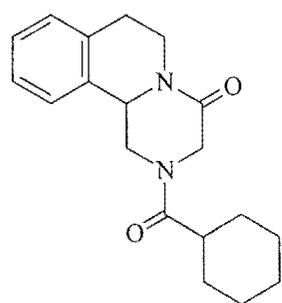
Benzimidazole



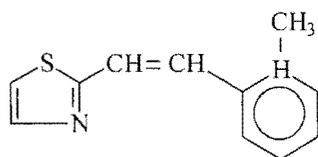
Niclosamide



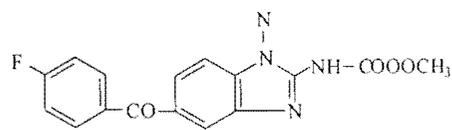
Secnidazole



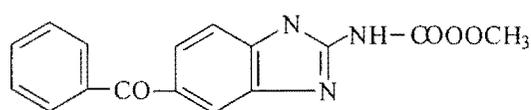
Praziquantel



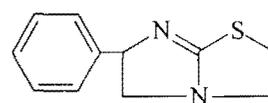
Pyrantel



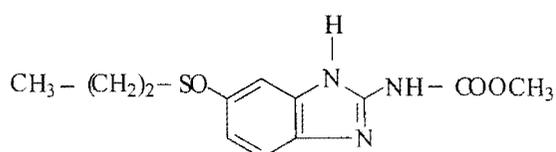
Flubendazole



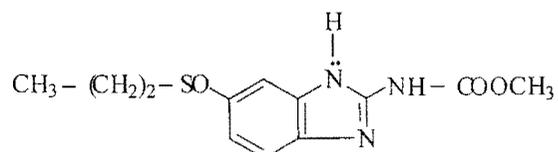
Mebendazole



Levamisole



Albendazole



Albendazole sulfoxide

Figure I.1 : Quelques structures des molécules de synthèse et leur noyau de base

CHAPITRE II

ETUDE ETHNOBOTANIQUE DES PLANTES ANTHELMINTHIQUES UTILISEES AU CONGO BRAZZAVILLE

INTRODUCTION

Cette étude a pour but de recenser les plantes anthelminthiques utilisées dans la pharmacopée traditionnelle congolaise à partir des données antérieures et des enquêtes menées par nous-même sur le terrain.

I. METHODOLOGIE

I.1. Matériel

Les travaux antérieurs sur la question [13-29] nous ont servi de support pour les enquêtes sur le terrain. Ils nous ont permis de localiser les endroits où nous devrions trouver puis récolter facilement les plantes. Nous avons aussi utilisé un questionnaire qui a été distribué aux tradipraticiens et aux autres personnes détentrices du savoir et de la connaissance des plantes médicinales en vue de reconnaître des nouvelles plantes (cf. Annexe II).

I.2. Méthode

I.2.1. Etude Bibliographique

Nous avons mené une étude bibliographique sur la base des recherches antérieures [13-29] qui nous a permis de disposer des informations sur les plantes médicinales connues. Dans cette étude, nous nous sommes orienté principalement sur l'identification des plantes médicinales à activité anthelminthique et anti parasitaire. Ces plantes ont été ainsi classées selon les familles, les genres, les espèces, le nom vernaculaire et la partie utilisée (feuilles, écorces, racines ou tiges), les indications thérapeutiques, les formes d'utilisation et les lieux de récolte.

I.2.2. Enquête sur le terrain

Sur la base des informations obtenues à partir de la recherche bibliographique, nous avons mené plusieurs enquêtes sur le terrain de façon à identifier les plantes dans leur milieu écologique. Nous avons procédé par un questionnaire et des visites auprès des tradipraticiens et herboristes où nous avons obtenu des informations sur la préparation des recettes et leur usage. A chaque fois, nous avons participé à la reconnaissance et à la récolte des plantes dans leur milieu écologique (forêt, brousse, savane). Ces enquêtes ont été menées dans le Département de Brazzaville, dans les Départements du Pool (île Mbamou, Linzolo, Nganga-lingolo, Makana et Mbanzoundouga), des Plateaux (la Léfini) et de la Cuvette Congolaise (Oyo et Mossaka).

II. RESULTATS ET DISCUSSION

L'étude bibliographique et les enquêtes sur le terrain ont permis de recenser cent trente et une (131) plantes anthelminthiques. Elles sont regroupées en cinquante neuf (59) familles dans le tableau II.1 donné en annexe III.

Ces résultats montrent que ces plantes ont été identifiées dans plusieurs localités, impliquant diverses ethnies du Congo (Akwa, Laadi, Laali, Bembé, Baaka, Mbosi, Téké, Békwil, Koyo, Vili, Mbondjo...), ce qui implique qu'elles sont utilisées dans plusieurs régions du pays.

Ces plantes ne sont pas seulement anthelminthiques mais elles sont aussi utilisées pour le traitement d'autres maladies selon les affirmations des tradipraticiens. Parmi ces plantes, quarante neuf (49) ont été les plus citées pour le traitement des parasitoses intestinales. Ce sont celles que nous avons sélectionnées pour réaliser l'étude chimique; elles sont regroupées dans le tableau II.2. Vingt (20) plantes sont les plus utilisées parmi les 49 plantes citées. Ce sont celles que nous avons retenues pour réaliser des études biologiques complémentaires.

Les parties de la plante les plus utilisées sont souvent les feuilles, les racines et les écorces qui sont administrées par voie orale après macération, décoction, infusion ou sous forme de poudre. Il a été observé aussi que ces plantes traitent plusieurs maladies.

Les noms de ces maladies reflètent beaucoup plus une connaissance symptomatique que réelle de ces dernières. En effet, en plus des indications anthelminthiques de ces plantes, beaucoup d'autres affections sont mentionnées pour la même plante (algie, gale, toux, rhumatisme, diarrhée, infections diverses...), ce qui montre bien la richesse de ces plantes en principes actifs. Cette dernière affirmation reste toutefois à vérifier par des études chimiques et pharmacologiques.

Il a été constaté que beaucoup de plantes médicinales n'ont pas encore été identifiées et vu la richesse de la flore congolaise, une étude à grande échelle, recouvrant tout le territoire national, est nécessaire pour compléter les données actuelles.

III. CONCLUSION

La présente étude a permis de recenser 131 plantes anthelminthiques utilisées dans la médecine traditionnelle Congolaise. Ces plantes sont réparties en 59 familles. Outre les propriétés anthelminthiques, elles traitent aussi d'autres maladies selon les indications recueillies auprès des tradipraticiens. Les feuilles, les racines et les écorces sont les parties les plus utilisées, sous forme de décocté, macéré, d'infusion ou en poudre et ce, essentiellement par voie orale.

Tableau II.2 : Résultat de l'enquête sur le terrain

Genre – espèce	Famille	Nom vernaculaire	Partie utilisée	Forme d'utilisation	Principal usage
1) <i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Lingala : Manga	Amande, écorces et feuilles	Décoction, Macération, Poudre	Vermifuge , fièvre, gale, affections génito-urinaires, hémorroïdes
2) <i>Acanthospermum hispidum</i> DC	Asteraceae	Lari: Madiatangombé Akwa : Ngoué,	Tige, feuillée	Décoction	Anthelminthique , Antalgique et névralgique
3) <i>Bidens pilosa</i> L.		Laari : Ndabouza bangoulou	Tige feuillée	Décoction	Vermifuge et diarrhée
4) <i>Vermonia amygdalina</i> Del.		Téké : Munkankali Camerounais : Ndole	Feuilles	Décoction	Antibiotique, Paludisme, vermifuge
5) <i>Futumina elastica</i> (Preuss) Stapp.	Apocynaceae	Lari : Nkonko, munkonko ; Tié : Mubuti; Mbochi: Etombo; Koyo: epomba ; Yaa: Kibouri ; Bakouélé: Ndébou.	Feuilles, écorces.	Décoction	Antalgique, blénorragie, Affection broncho-pulmonaire, vermifuge
6) <i>Markania sp</i>	Bignoniaceae	Akwa: Ondzomina, Mbochi : Ondzomono , Téké : Ondzomô	Feuilles	Décoction	Vermifuge
7) <i>Carica papaya</i>	Caricaceae	Laari: Mouloulo, Yombé : Nlolo	Graines, feuilles et racines	Décoction et poudre	Vermifuge , antalgique, Paludisme
8) <i>Chenopodium ambrosioides</i> Linné	Chenopodiaceae	Laadi: Lukaya lwa nkuyu, Mbochi: Dja kumba, Akwa : Owoulou woussou	Tige feuillée	Macération	Vermifuge , céphalées, dermatose, purgative, pouvoir médico-magique
9) <i>Allanblanckia floribunda</i>	Clusiaceae	Yombé: bunzi; Vili : mabéné ; Teké : Mugnoye ; Akwa: okio; Bekwil: nirole	Ecorces du tronc	Décocion	Asthme, toux, bronchite, vermifuge
10) <i>Gacinia huillensis</i> G. Welw. ex. Oliv.		Lari : moufingou ; Téké : ontsoutsa	Racines, tige	Suc de racine ou de la tige	Anthelminthique
11) <i>Mikania cordata</i>	Composées	Lari : Nvonvuani, Akwa : Ondéndé, Koyo: Obanga, bembé: Lumbusibusi	Ecorces, Feuilles	Décoction, jus de feuilles	Vermifuge , douleurs, analgésique, conjonctivite et impuissance sexuelle
12) <i>Momordica charantia</i> L.	Cucurbitaceae	Laari : Lumbuzi, Mbaamba : Lenza, vili: Mbunbulu , Bembé: Iomopoposi	Tige feuillée	Infusion	Parasites intestinales , purgatif, règles douloureuses, antibiotique
13) <i>Cucuroopsis sp</i>		Mbochi: Itia, Létia ; Téké: Letia, Lingala: Ntete	Feuilles	Macération	Paludisme, vermifuge
14) <i>Luffa cylindrica</i> Linn		Mbochi : Itia ; Téké : letia ; Lari : Ntsnya ; Lingala : Ntété	Feuilles	Macération, application	Filaire, vermifuge, Anthelminthique

Tableau II.2 (suite) : Résultat de l'enquête sur le terrain

Genre – espèce	Famille	Nom vernaculaire	Partie utilisée	Forme d'utilisation	Principal usage
15) <i>Tetracera potatoria</i> Afzel.Ex.Don.	Dilleniaceae	Bembé, Lari: Mudidi, Kota : Awa, Mbaamba: Ewa, Koyo : Ndonga, Akwa : Ossmbé	Feuilles, Lianes	Sève, Infusion, décoction	Affections pulmonaires Antalgique, Vermifuge , purgative
16) <i>Tetracera alnifolia</i> Wild. Var. <i>prodotricha</i> (Gilg.)		Mbosi : Lekosa la olongo , Téke : Lekora la ankoulou	Feuilles	Décoction	Antibiotique, hémorroïdes, douleur, constipation, vermifuge
17) <i>Alchornea cordifolia</i> Müll.Arg	Euphorbiaceae	Lari: Mubundjila , Kota : Mabondji, Mbosi, koyo, Akwa: Abondji	Feuilles	Décoction, macération	Vermifuge , filaires, douleurs amibes, bilharzie et troubles mentaux
18) <i>Bridelia ferruginea</i> Benth.		Lari: Kolokoto tsya Saangi, Mbosi : Otseye	Ecorces, Feuilles	Décoction	Anthelminthique , douleur
19) <i>Bridelia ripicola</i>		Lari: Tsikolokoto; Mbochi : Idu; Koyo: Elua; Mbamba: Nkusa.	Ecorces	Macération, décoction	Anthelminthique , purgatif, hépatite, antidiarréique
20) <i>Drypetes gossweillère</i> S.Moore		Lari: Mumpuyaungu, Akwa, Mbosi: Onguêke	Feuilles	Décoction, macération	Anthelminthique , Antalgique, aphrodisiaque Toux, asthme,
21) <i>Hymenocardia ulmoides</i> Oliv		Vili: Mbaka, Nzabi: Musangari , Mbaamba: Onsangni, Mbosi: Otsagni	Ecorces du tronc, jeunes	Décoction	Vermifuge , douleur Fébrifuge et rhumatisme
22) <i>Sapium cornutum</i> Pax.		Lari: Mutiti, Nttiti	Feuilles, écorces	Décoction, jus de feuilles	Douleur, filaire et purgatif, Anthelminthique
23) <i>Calonchoba welwitschi</i> Gilg.G.Don	Flacourtiaceae	Kongo : Nteela, Bembé: Kiwala, Ngaré: Eboula, Koyo: Ososi, Akwa : Oshaka	Feuilles Ecorces	Décoction Poudre et jus des feuilles	Affections pulmonaires, Vermifuge , gale et hypotension
24) <i>Solenostemon</i> sp.	Lamiaceae	Mbosi: Gnama-ibah Kouyou: Ibal la gnama	Feuilles	Macération	Antalgique, spasme, collyre, diarrhée, toux, vermifuge
25) <i>Aneulophus africanus</i> Benth	Linaceae	Lari: Lubaandzi lwa mpakasa, Mbosi: Ongaya	Feuilles, graines	Décoction	Anthelminthique , douleur dorsale et abdominale
26) <i>Loranthus</i> sp	Loranthaceae	Mbosi: Epenguela, Ewewe Téke: Epenguila, Akwa : yia yia, Lingala : Mobebisi	Feuilles	Décoction	Asthénie, douleur, toux Vermifuge

Tableau II-2 (suite) : Résultat de l'enquête sur le terrain

Genre – espèce	Famille	Nom vernaculaire	Partie utilisée	Forme d'utilisation	Principal usage
27) <i>Dissotis rotundifolia</i> . Triana (Sim.) Triana	Melastomataceae	Teké: moumoumali; Nzabi: mulondo; Akwa, Koyo, Mbosi: olua lonthsima ; Lari :n'sa lumpiatu	Feuilles, plante	Décoction, macération	Anémie, anorexie toux, vermifuge .
28) <i>Pentaclethra etveldeana</i> De Wild & Th.Dur	Ibaceae	Lari : Kibozi, Akwa : Olombi	Ecorces	Décoction	Vermifuge , filaire
29) <i>Syzygium brazzaivlense</i> Aubrev. et Pellegr.	Myrtaceae	Lari : Nkoumbi	Ecorce de tige, Feuilles	Macération, Décoction	Antalgique et parasite de l'œil , anémie et dermatose cutanée
30) <i>Eugenia sp</i>		Lari:lobonzinga, Téké: Ongaya	Feuilles	Macération	Anthelminthique
31) <i>Boerovia diffusa</i> Linn.	Nyctaginaceae	Akwa, Koyo: Ithôh peli, Mbosi: Mbôh, Teke : Mbolu	Rhizomes	Décoction	Antibiotique, abortive, paludisme, vermifuge
32) <i>Milletia versicolor</i> Welw. ex. Bak	Fabaceae	Lari : Lubota Téké : Omboro, Mbosi:ombolo	Ecorces Feuilles	Décoction	Vermifuge , douleur, toux, Stérilité, fièvre Paludisme
33) <i>Arachis hypogea</i> L.	Papilionaceae	Mbosi:Idzôh, Teke :Ledzou	Racines Feuilles	Macération	Vermifuge
34) <i>Piper guineense</i> Schum et Thonn	Piperaceae	Lari : Nkéfwa ; Bembé : Bankefwa ; Vili: Tchialandi, tio ntofo; Koyo : Okiooto ,Akwa : Ndongo ; Mbochi : Anduo Ntsara.	Graines	Décoction	Affections bronchiques, Aphrodisiaque, Céphalées, Vermifuge, Antalgique.
35) <i>Maesopsis eminii</i> Engl	Rhamnaceae	Lari : Mugantswa ,Laali : Mualanka, Yaa : Munganga, Mbosi : Male male	Ecorces, Tiges	Poudre	Douleur, vermifuge et blennorragie
36) <i>Fagara macrosphylla</i> Engl.	Rubiaceae	Lari:mburika,Bekwil:goung; Vili:ndungu; Akwa:bongo	Ecorces	Décoction	Paludisme, odontalgie, douleurs rénales, vermifuge
37) <i>Morinda morindoides</i> Bak		Lari : Mbudila Lingala, Mbosi, Nzabi ,koyo, Laadi:Kongobololo	Ecorces Feuilles	Poudre, Infusion	Douleur, vermifuge, fièvre, filaire , Vermifuge , paludisme
38) <i>Nauclea latifolia</i> Sm		Lari :Tsienga ;Koyo :ilukulu- luku,Akwa :epopoko ;mbosi :adjudju	Feuilles	Décoction	Vermifuge et diabète
39) <i>Heinsia critina</i> G. Tayl.		Lari: Munkombo; Vili: Tchivouni; Lumbu: Mufumbuku; Mbochi: opanda	Ecorces des Racines	Décoction	Anti-mycosique, Vermifuge , Aphrodisiaque,Antidiarrhéique, Antiblennorragique.
40) <i>Pausinystalia macrocera</i> (K. Sch) Pierre ex Beille.		Lari:Nkoomi tolo; Vili: Lubanga ;Punu:Iruwu; Téké: Ompopo; Bongili:Engaba.	Ecorces	Décoction	Aphrodisiaque, Anthelminthique

Tableau II-2 (suite) : Résultat de l'enquête sur le terrain

Genre – espèce	Famille	Nom vernaculaire	Partie utilisée	Forme d'utilisation	Principal usage
41) <i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Lari: Nlâla, Nlâla wa nsâ	Ecorces des fruits	Infusion	Vermifuge
42) <i>Citrus medica</i>		Lari:Mbudila; Koyo: epapaka	Graines	Poudre	Vermifuge
43) <i>Fagara viridis A. Chev</i>		Akwa: bongo ; Bekwil:goung.	Ecorces	Décoction	Douleur, vermifuge Paludisme
44) <i>Manilkara koechlini</i>	Sapotaceae	Lari: Kamamissongo	Feuilles	Décoction	Anthelminthique, douleur
45) <i>Quassia africana</i> Baill.	Simarubaceae	Lari : mounpessi ;Akwa :okungu ; Laadi:munkakala;Mbosi:otapaa	Ecorces	Macération décoction	Vermifuge, gonococcie Paludisme, antalgique
46) <i>Trema guinensis</i>	Ulmaceae	Mbochi : Isuesue ; Lari : Maya yaka ; Enylé : Lishieso	Feuilles, Racines	Décoction	Oxyures
47) <i>Clerodendron spinescens</i> Gurke	Verbecaceae	Lari: Nksaya dia makanga, Mbosi : Obasi ;Akwa :ikaya la olongo ;	Plante entière	Décoction	Anthelminthique
48) <i>Vitex madiensis</i> Oliv.		Akwa :Ikaya la olongo, Mbosi :Ingiba la olngo, Teke :Ossoua	Feuilles	Décoction	Paludisme, vermifuge
49) <i>Afromomum stipulatum</i> (Gagnep.) K. Schum	Zingiberaceae	Akwa:Esondo ya olongo, Mbosi: Ondzondzombo m'olngo, Teké : Ntounou ya ankou-lou.	Racines	Décoction	Vermifuge

CHAPITRE III

EVALUATION DE L'ACTIVITE ANTHELMINTHIQUE DES PLANTES LES PLUS UTILISEES

INTRODUCTION

L'objectif de cette étude est de confirmer ou d'infirmer les indications obtenues auprès des tradipraticiens sur l'activité anti-parasitaire des différents extraits de plantes. Vingt (20) plantes ont été retenues parmi les 49 plantes citées pendant nos enquêtes pour réaliser cette étude. Ces vingt plantes sont les plus utilisées parmi celles qui ont été citées.

Cette étude a été réalisée selon le modèle utilisé par GUISSOU et al. [30] pour déterminer l'activité vermicide des recettes traditionnelles. La plante la plus utilisée, le *Milletia versicolor* Baker, a fait l'objet d'une seconde étude selon le modèle de B. SEN et F. HAWKING [31].

I. EVALUATION DE L'ACTIVITE ANTHELMINTHIQUE DE QUELQUES EXTRAITS DE PLANTES.

I.1. Méthodologie

I.1.1. Matériel

I.1.1.1. Matériel animal [30-33]

Nous avons utilisé deux modèles animaux, le lombric (*Lombricus terrestris*) et le ténia pour réaliser les études pharmacologiques. Les lombrics ou vers de terre qui font partie de la famille des Oligochètes et l'embranchement des annélides ont été utilisés parce qu'ils sont proches des helminthes et facilement accessibles. Le ténia est lui-même un helminthe.

Les lombrics sont des hermaphrodites qui possèdent un système nerveux, un appareil circulatoire et un appareil reproducteur constitué de cellules sexuelles.

La reproduction se fait par accouplement mais toutefois, coupés en morceaux, ils peuvent facilement se reconstituer en lombrics entiers. Les lombrics se nourrissent de matières organiques. Nous les avons trouvés, à BRAZZAVILLE, au bord de la rivière « Tsiémé » et dans la réserve maraîchère de Talangai, sur les bordures du fleuve Congo.

Les ténias ont été isolés des intestins grèles de souris.

I.1.1.2. Matériel végétal

Il est constitué indifféremment des feuilles, des racines, des tiges et des écorces des vingt plantes les plus utilisées, récoltées pendant les enquêtes et puis séchées à l'abri des rayons solaires et de la poussière. Les différentes parties séchées sont réduites en poudre, laquelle sera utilisée pour la préparation des extraits.

I.1.2. Méthode d'étude avec le lombric comme modèle animal [30]

I.1.2.1. Détermination du milieu de survie du Lombric

Le sable ordinaire a été utilisé comme milieu de soutien dans l'eau distillée. Il est préalablement lavé avec de l'eau distillée puis stérilisé pendant 48 heures. Dans une boîte de pétri utilisée comme bac de survie : introduire 100 g de sable; ajouter 35 ml d'eau distillée; homogénéiser par agitation.

Cinq (5) lombrics y sont placés et leur comportement est observé pendant 24 à 72 heures, voire plusieurs jours (une dizaine de jours) si nécessaire.

I.1.2.2. Recherche de l'effet vermicide des extraits.

I.1.2.2.1. Préparation des extraits

La recherche de l'effet vermicide s'est faite à partir des extraits aqueux des 20 plantes et d'un extrait méthanolique de l'une d'elles, le *Milletia versicolor* Baker. Les extraits ont été préparés selon deux protocoles, qu'il s'agisse de l'extrait aqueux ou de l'extrait méthanolique.

Extrait aqueux : une quantité de matériel végétal broyé selon la dose est portée à ébullition pendant 10 minutes dans l'eau distillée. On refroidit à température ambiante avant la filtration. Le filtrat obtenu est utilisé pour rechercher l'effet vermicide sur les Lombrics.

Extrait méthanolique : l'extrait méthanolique de *Milletia versicolor* Baker est obtenu après une extraction continue au méthanol; on élimine le méthanol par évaporation au rotavapor; le résidu sera utilisé pour la recherche de l'effet vermicide.

Les vingt (20) plantes étudiées sont les suivantes :

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. <i>Alchornea cordifolia</i> | 11. <i>Futumina elastica</i> |
| 2. <i>Pentadiplandra brazzaena</i> | 12. <i>Dissotis rotundifolia</i> |
| 3. <i>Boerovia diffusa</i> | 13. <i>Vermonia amygdalina</i> |
| 4. <i>Acanthospermum hipidium</i> | 14. <i>Nauclea latifolia</i> |
| 5. <i>Colonchoba welwitschi</i> | 15. <i>Garcinia huilensis</i> |
| 6. <i>Luffa cylindrica</i> | 16. <i>Manilkara koechlinii</i> |
| 7. <i>Milletia versicolor</i> | 17. <i>Heinsia critina</i> |
| 8. <i>Bridelia ripicola</i> | 18. <i>Trema guinensis</i> |
| 9. <i>Tetracera alnifoli</i> | 19. <i>Pausinylstalia macrocrea</i> |
| 10. <i>Loranthus sp</i> | 20. <i>Momordica charantia</i> |

Le produit de référence utilisé est le Levamisole

1.1.2.2. Recherche de l'effet vermicide [30]

On place 100 g de sable préalablement lavé et stérilisé dans le bac de survie et on ajoute 35 ml d'extrait de plante à différentes concentrations. L'ensemble est homogénéisé puis on introduit cinq (5) lombrics dans chaque bac de survie. Un lot témoin de 5 lombrics est introduit dans un bac de survie contenant uniquement de l'eau distillée. On observe pendant 72 heures l'évolution des Lombrics, c'est-à-dire leur comportement et leur létalité.

Le syndrome d'intoxication se manifeste par une hyper mobilité des lombrics dont la mort est marquée par la lyse parasitaire après inanition de courte ou longue durée. L'expérience est répétée 5 (cinq) fois.

1.1.2.3. Méthodes d'analyse des résultats [30]

Elles sont basées sur la relation dose-effet après l'apparition de la mortalité 100 %, grâce à une courbe Effet dose (DE50) dans un lot d'étude. La relation létalité-temps est évaluée en fonction du temps de contact et la létalité est comparée à celle d'un anthelminthique témoin pris comme produit de référence.

L'effet vermicide est considéré comme efficace quand le délai d'action de l'extrait sur les lombrics est court, 1 à 6 heures

I.1.3. Méthode d'étude avec le ténia comme modèle animal [31]

Les vers isolés de l'intestin grêle de la souris sont placés dans des boîtes de Pétri contenant un milieu de survie et des concentrations croissantes de l'extrait étudié. Des boîtes témoins permettent de comparer l'action du produit. Après 24 heures d'incubation à 37 °C, on observe à la loupe binoculaire la vitalité des vers. La mort des vers traduit l'action du produit à la concentration correspondante (concentration létale).

I.2. Résultats

Nous commençons par donner le résultat obtenu avec le ténia. On a observé une activité ténicide de l'extrait méthanolique de *Milletia versicolor* Baker sur *Hymenolepsis nana* à une concentration de 0,50 mg/ml.

La suite des résultats et la discussion concernent le modèle au lombric. Les résultats des effets vermicides des différents extraits, ceux de l'étude comparative de la cinétique d'effet pour des extraits aqueux, de même que ceux de la relation dose-effet sont présentés dans les tableaux III.1 à III.26.

Tableau III-1 : Toxicité de l'extrait aqueux de l'*Alchornea cordifolia* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentration (mg / ml) Temps Taux de Mortalité->	Témoin	5	7,5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface	lombrics à la surface	Lombrics à la surface	lombrics très agités, tendance à sortir de la boite	Lombrics très agités, tendance à sortir de la boite
1h	0%	0%	0%	0%	0%	40%	80%
2h	0%	0%	0%	20 %	40%	80 %	100 %
3h	0%	0%	40 %	60 %	80%	100%	-
6h	0%	0%	60 %	80 %	100%	-	-
12h	0%	0 %	80 %	100%	-	-	-
24h	0%	0 %	80%	-	-	-	-

Tableau III-2: Toxicité de l'extrait aqueux du *Boerovia diffusa* sur le *Lombricus terrestris*

Concentrations (mg / ml) / Temps Taux de Mortalité	Témoin	5	7,5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface	lombrics à la surface	lombrics très agités, tendance à sortir de la boite	Lombrics très agités, tendance à sortir de la boite
12h	0 %	0%	0%	0%	0 %	0%	20 %
24h	0 %	0%	0%	0 %	0 %	40%	60%
30h	0 %	0%	0%	20 %	40 %	80%	100%
42h	0 %	0%	20 %	60 %	80%	100%	-
50h	0 %	0%	60 %	80%	100%	-	-

Tableau III-3: Toxicité de l'extrait aqueux des feuilles du *Colonchoba welwitschii* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations (mg/ml)→ / Temps Taux de Mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	Lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable
6h	0 %	0%	0%	0 %	0%	0 %
12h	0 %	0%	0 %	0 %	0%	0%
18h	0 %	0%	0 %	0 %	0%	0%
24h	0 %	0%	0 %	0%	0%	0%
48h	0 %	0%	0 %	0%	0%	0%
72h	0 %	0%	0 %	0%	0%	0%

Tableau III-4: Toxicité de l'extrait aqueux des écorces du *Colonchoba welwitschii* sur *Lombricus terrestris*.

Concentration (mg/ml)→ Temps Taux de Mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface	lombrics à la surface	Lombrics à la surface	Lombrics très agités, tendance à sortir.	lombrics très agités, tendance à sortir.
3h	0 %	0%	0%	0 %	0%	40 %
5h	0 %	0%	0 %	20 %	40%	80%
7h	0 %	0%	40 %	60 %	80%	100%
9h	0 %	40%	80 %	100%	100%	—
12 h	0 %	80%	100%	—	—	—

Tableau III-5: Toxicité de l'extrait aqueux du *Milletia versicolor* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations (mg/ml)→ Temps Taux de Mortalité	Témoin	5	7,5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface	lombrics à la Surface	Lombrics très agités à la surface	lombrics très agités à la surface	lombrics très agités, tendance à sortir de la boite	lombrics très agités, tendance à sortir de la boite
1h	0%	0%	0%	0%	0%	20%	40%
2h	0 %	0%	0%	0%	20 %	40%	80 %
3h	0 %	0%	20%	40 %	80 %	100%	100%
6h	0 %	40%	60%	80 %	100 %	-	-
12h	0 %	60%	80 %	100 %	-	-	-
24h	0 %	100%	100 %	-	-	-	-

Tableau III-6: Toxicité de l'extrait hydro alcoolique du *Milletia versicolor* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentration (mg/ml) / Temps taux de Mortalité	Témoin	1	2	5	10	15	20
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics agités à la surface	lombrics agités à la surface	Lombrics très agités à la surface	lombrics très agités à la surface	lombrics très agités, tendance à sortir de la boîte	lombrics très agités, tendance à sortir de la boîte
30mn	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%
1h	0%	0%	0%	0%	40%	60%	100%
2h	0%	0%	40%	60%	80%	100%	-
3h	0%	60%	80%	100%	100%	-	-
4h	0%	100%	100%	-	-	-	-

Tableau III-7: Toxicité de l'extrait aqueux du *Tétracera alnifolia* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations (mg/ml) / Temps taux de Mortalité	Témoin	5	7,5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface	Lombrics agités à la surface	lombrics agités à la surface			
12h	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%
24h	0%	0%	0%	0%	0%	40%	60%
48h	0%	0%	0%	20%	40%	80%	100%
72h	0%	0%	0%	40%	80%	100%	-

Tableau III-8: Toxicité de l'extrait aqueux du *Funtumina elastica* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations (mg/ml)→ Temps Taux de Mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface	Lombrics agités à la surface	lombrics agités à la surface	lombrics très agités tendance à sortir	Lombrics très agités à la surface
2h	0 %	0%	20%	20 %	40%	60 %
3h	0 %	60%	80 %	100 %	100%	100%
4h	0 %	40%	80 %	100 %	100%	—
6h	0 %	80%	100 %	100%	—	—

Tableau III-9 : Toxicité de l'extrait aqueux du *Vermonia amygdalina* sur le *Lombricus terrestris*

Concentrations (mg/ml)→ Temps Taux de mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface	lombrics agités à la surface	Lombrics agités à la surface.
6h	0 %	0%	0%	0 %	0%	0 %
12h	0 %	0%	0 %	0 %	20%	20%
24h	0 %	0%	0 %	20 %	40%	60%
36h	0 %	0%	0 %	40%	80%	100%

Tableau III-10 : Toxicité de l'extrait aqueux du *Garcinia huilensis* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations (mg/ml) → Temps Taux de mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface	lombrics agités à la surface	lombrics agités à la surface	lombrics très agités, tendance à sortir.	lombrics très agités, tendance à sortir.
2h	0 %	0%	0%	20 %	40%	60 %
3h	0 %	0%	20 %	60 %	80%	100%
4h	0 %	0%	80 %	100 %	100%	–
6h	0 %	40%	100 %	–	–	–

Tableau III-11: Toxicité de l'extrait aqueux de *Heinsia critina* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations mg/ml → Temps Taux de mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable					
6h	0 %	0%	0%	0 %	0%	0 %
12h	0 %	0%	0 %	20 %	0%	0%
18h	0 %	0%	0 %	0 %	0%	0%
24h	0 %	0%	0 %	0%	0%	20%

Tableau III-12: Toxicité de l'extrait aqueux du *Pausinylstalia macrocrea* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations (mg/ml)→ Temps Taux de mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombric à la surface	lombrics à la surface	lombrics agités à la surface	lombrics trèsagités, tendance à sortir.	lombrics trèsagités, tendance à sortir.
3h	0 %	0%	0%	0 %	0%	0 %
6h	0 %	0%	0 %	0 %	0%	20%
16h	0 %	0%	20 %	60 %	80%	100%
24h	0 %	40%	80 %	100%	100%	—
36 h	0 %	80%	100%	—	—	—

Tableau III-13 : Toxicité de l'extrait aqueux du *Pentadiplandra brazzaena* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations (mg/ml)→ Temps Taux de mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface	Lombrics très agités, tendance à sortir.	lombrics très agités, tendance à sortir.
2h	0 %	0%	0%	0 %	0%	0 %
5h	0 %	0%	0 %	0 %	0%	40%
7h	0 %	0%	0 %	0 %	40%	80%
9h	0 %	0%	0 %	40%	80%	100%
12 h	0 %	0%	0%	60%	100%	—
24h	0%	0%	0%	80%	—	—

Tableau III-14 : Toxicité de l'extrait aqueux de *Acanthospermum hispidum* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations (mg/ml)→ Temps Taux de mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface	lombrics à la surface	lombrics agités à la surface	lombrics très agités, tendance à sortir.	lombrics très agités, tendance à sortir.
6h	0 %	0%	0%	0 %	40%	40 %
8h	0 %	0%	40 %	40 %	80%	100%
12h	0 %	20%	80 %	100 %	100%	–
18h	0 %	40%	100 %	–	–	–
24 h	0 %	80%	–	–	–	–

Tableau III-15: Toxicité de l'extrait aqueux du *Luffa cylindrica* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations (mg/ml)→ Temps Taux de mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface	lombrics à la surface	lombrics très agités, tendance à sortir.	Lombrics très agités, tendance à sortir.
3h	0 %	0%	0%	0 %	0%	20 %
6h	0 %	0%	0 %	20 %	40%	80%
9h	0 %	0%	40 %	60 %	80%	100%
12h	0 %	0%	80 %	100%	100%	–
16 h	0 %	0%	100%	–	–	–

Tableau III-16: Toxicité de l'extrait aqueux du *Bridelia ripicola* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations (mg/ml) → Temps Taux de mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface	lombrics agités à la surface	lombrics agités à la surface	lombrics très agités, tendance à sortir.	lombrics très agités, tendance à sortir.
1h	0 %	0%	0%	0 %	40%	60 %
3h	0%	0%	40%	60%	80%	100%
5h	0 %	40%	60 %	80 %	100%	100%
7h	0 %	80%	100 %	100 %	–	–
9h	0%	100%	–	–	–	–

Tableau III-17: Toxicité de l'extrait aqueux de *Loranthus sp* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations (mg/ml) → Temps Taux de mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface	lombrics très agités, tendance à sortir.	lombrics très agités, tendance à sortir.
12h	0 %	0%	0%	0 %	0%	0 %
48h	0 %	0%	0 %	20 %	40%	40%
72h	0 %	0%	0 %	60 %	100%	100%
	0%					

Tableau III-18: Toxicité de l'extrait aqueux du *Dissotis rotundifolia* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations (mg/ml) → Temps Taux de mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface	lombrics très à la surface.	lombrics agités à la surface.
12h	0 %	0%	0%	0 %	0%	0 %
24h	0 %	0%	0 %	20 %	60%	80%
36h	0 %	0%	0 %	40 %	100%	100%

Tableau III-19: Toxicité de l'extrait aqueux du *Nauclea latifolia* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations (mg/ml) → Temps Taux de Mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	Lombrics à la surface	lombrics agités à la surface	lombrics agités à la surface	lombrics très agités tendance à sortir.	lombrics très agités tendance à sortir.
3h	0 %	0%	20%	40 %	80%	100 %
5h	0 %	40%	60 %	60 %	80%	100%
7h	0 %	80%	80 %	100 %	100%	—
9h	0%	100%	100 %	—	—	—

Tableau III-20 : Toxicité de l'extrait aqueux du *Manilkara koechlinii* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations (mg/ml) → Temps Taux de Mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface			
12h	0 %	0%	0 %	0 %	0%	0 %
24h	0 %	0%	20 %	40 %	40%	60%
36h	0 %	0%	60 %	80 %	80%	100%
48h	0%	40%	80 %	100%	100%	—

Tableau III-21: Toxicité de l'extrait aqueux du *Trema guinensis* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations (mg/ml) / Temps / Taux de mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface	lombrics à la surface	lombrics à la surface
12h	0 %	0%	0%	0 %	0%	0 %
24h	0 %	0%	0 %	20 %	40%	40%
36h	0 %	0%	0 %	40 %	80%	80%
48h	0%	0%	0 %	80%	100%	100%
72 h		0%	0%	100%	–	–

Tableau III-22 : Toxicité de l'extrait aqueux du *Momordica charantia* sur le *Lombricus terrestris*.

Concentrations (mg/ml) → / Temps / Taux de mortalité	Témoin	5	10	15	20	25
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics à la surface	lombrics à la surface			
12h	0 %	0%	0%	0 %	0%	0 %
24h	0 %	0%	0 %	0 %	0%	40%
36h	0 %	0%	0 %	0 %	40%	80%
48h	0%	0%	0 %	0%	100%	100%

Tableau III-23 : Toxicité du Levamisol (solaskil) sur le *Lombricus terrestris*

Concentrations (mg/ml) → / Temps / Taux de mortalité	Témoin	2	5	10	20
T ₀	lombrics au fond du sable	lombrics agités tendance à sortir de la boîte	lombrics agités, tendance à sortir de la boîte	lombrics très agités, tendance à sortir de la boîte	lombrics très agités, tendance à sortir de la boîte
5mn	0 %	60%	80%	100%	100%
15mn	0 %	100%	100%	–	–

Tableau III.24 : Etude comparative de la cinétique d'effet pour des extraits aqueux

Extraits aqueux	Temps de délais d'action (heure)	Temps d'effet maximum 100 % (heure)
1) <i>A. cordifolia</i>	< 2	2
2) <i>B. diffusa</i>	12	30
3) <i>C. welwitschi</i>	3	7
4) <i>M. versicolor</i>		
4.1. Extrait aqueux	< 2	3
4.2. Extrait méthanolique	< 1	1
5) <i>T. Alnifolia</i>	24	48
6) <i>F.eElastica</i>	2	3
7) <i>V. amygdalina</i>	12	>36
8) <i>G. huilensis</i>	2	3
9) <i>H. critina</i>	24	-
10) <i>P. macrocrea</i>	16	16
11) <i>P. brazzaena</i>	5	9
12) <i>A. hipidium</i>	6	8
13) <i>L. cylindrica</i>	3	9
14) <i>B. ripicola</i>	2	5
15) <i>Loranthus sp</i>	48	72
16) <i>D. rotundifolia</i>	24	36
17) <i>N. latifolia</i>	3	5
18) <i>M. koechlinii</i>	24	36
19) <i>T. guinensis</i>	24	48
20) <i>M. charantia</i>	24	48
Produit de référence : le Levamisol	< ¼ heure	< ½ heure

Tableau III-25: Dose effet 100 % en fonction du temps de contact des différents extraits

Temps de contact	<1h	<2h	<3h	<4h	>7h	9h	>12h	24	>30h	42h	48h	72h
<i>A.cordifolia</i>	-	25	20	-	15	-	10	-	-	-	-	-
<i>B. diffusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	25	20	15	-
<i>C. welwitschi</i>	-	-	-	-	25	-	10	-	-	-	-	-
<i>M. versicolor</i>												
<i>Ext. aq.</i>	-	-	25	-	20 et 15	-	7,5	-	5	-	-	-
<i>Ext. h.alc.</i>	20	15	10 et 5	1 et 2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. atnifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	20
<i>F. elastica</i>	-	-	25	20	10 ; 15	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. amygdalina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-
<i>G. huilensis</i>	-	-	25	20	10	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. critina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. macrocrea</i>	-	-	-	-	-	-	25	20	10	-	-	-
<i>P. brazzaena</i>	-	-	-	-	-	25	20	15	-	-	-	-
<i>A. hipidium</i>	-	-	-	-	25	-	20 ; 15	-	-	-	-	-
<i>L. cylindrica</i>	-	-	-	-	-	25	20 ; 15	10	-	-	-	-
<i>B. ripicola</i>	-	-	-	25 ; 20	15 ; 10	5	-	-	-	-	-	-
<i>Loranthus sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25 ; 25
<i>D. rotundifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	25 ; 20	-	-	-
<i>N. latifolia</i>	-	-	-	25	20 ; 15	5 ; 10	-	-	-	-	-	-
<i>M. koechlinii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	20 ; 25	-
<i>T. guinensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20 ; 25	15
<i>M. charantia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20 ; 25	-
Produit de référence : le Levamisol	2 ; 5 ; 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ext. aq. = Extrait aqueux ; *Ext. h.alc*= Extrait hydroalcolique

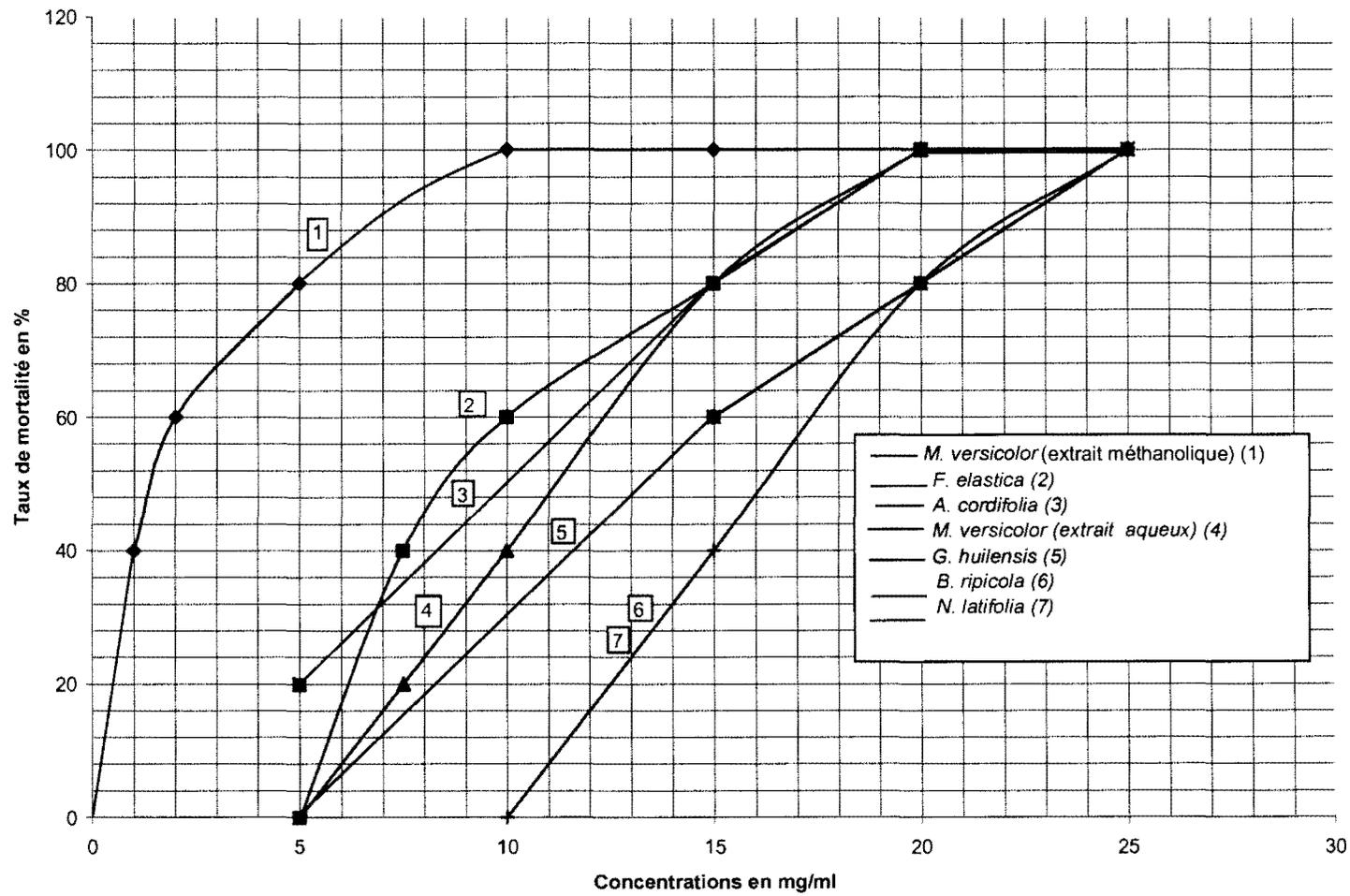


Figure I: Effet vermicide des extraits (les plus actifs) en 3 heures en fonction de la concentration

Tableau III-26: Dose effet 50 % (DE50) de l'effet vermicide des différents extraits les plus actifs au bout de 3heures.

Extraits	DE50 (mg/ml)
<i>A. cordifolia</i>	8,3
<i>M. versicolor</i>	
<i>Ext. aq.</i>	11,1
<i>Ext. M.</i>	1,3
<i>F. elastica</i>	10,0
<i>G. huilensis</i>	13,2
<i>B. ripicola</i>	13,2
<i>N. latifolia</i>	14,2

Ext. aq. = Extrait aqueux ; *Ext. m.* = Extrait méthanolique

II. ETUDE BIOLOGIQUE DES EXTRAITS DES FEUILLES DE *MILLETTIA VERSICOLOR* BAKER

L'étude réalisée sur les extraits aqueux et méthanolique des feuilles de *Milletia versicolor* Baker a montré que ces extraits avaient l'effet vermicide le plus important sur le *Lombrix terrestris*. Dans la perspective de réaliser une étude chimique approfondie qui aboutirait à l'isolement des molécules à partir des extraits actifs, il nous a paru intéressant d'étendre l'étude de l'effet vermicide de cette plante à d'autres extraits d'une part, et de rechercher la toxicité et la cytotoxicité des extraits actifs d'autre part.

II. 1. ASPECTS BOTANIQUES ET UTILISATION [13, 14]

II. 1. 1. Aspects botaniques

Milletia versicolor Baker est un arbre qui peut atteindre 30 m de haut et 60 cm de diamètre ; écorces desquamantes en bandes ; rameaux finement striés, glabres. Feuilles de 10 folioles, avec pétioles de 5mm de long ; pétiole et rachis couverts de poils épars ; pétioles velus : limbe papyracé glabre en dessus, garni de poils très courts et serrés en dessous. Panicules simples atteignant 40 cm de long et 12 cm de large, fleurs solitaires ; corolle mauve avec tâches jaunes sur l'étendard.

Gousses oblongues ou obovales de 10-20 cm de long et 1,5-3,5 cm de large, acuminées, fortement marginées, d'abord brunes puis jaunâtres. Graines plates, ovales, rouge foncé. *Millettia versicolor* Baker se rencontre dans les zones pré forestières de la cuvette Congolaise et dans les savanes arborées.

II. 1. 2. Noms vernaculaires

Nous donnons ci-dessous les noms vernaculaires de *Millettia versicolor* Baker au Congo :

- en **Lari** : loubota ;
- en **Téké** : omboro ;
- en **Bembé** : louboto ;
- en **Laadi** : loubota ;
- en **Mbossi** : ombolo ;
- en **Yombé** et en **Vili** : mbota.

II. 1. 3. Usage médicinal

Les feuilles et les écorces de racine ou du tronc sont utilisées sous forme de décoction pour le traitement des parasitoses intestinales, des maux de reins, de ventre et de la toux. Le décocté est absorbé à jeun, à raison d'une cuillère à café matin, midi et soir pour les enfants, d'un ½ verre pour les adultes. Le jus d'écorce peut être administré, mais il est recommandé de diminuer la dose car il a la réputation d'être une drogue très dangereuse [14].

D'autre part, délayé dans l'eau bouillante, il est utilisé en bain de vapeur dans le traitement des rhumatismes et des courbatures fébriles [13, 14]. La décoction des racines est souvent utilisée pour le traitement de la stérilité des femmes et l'impuissance sénile des hommes [13, 14].

II. 2. 1. Méthodologie

II. 2. 1.1. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé pour cette étude est constitué des écorces et des feuilles de *Millettia versicolor* Baker.

II. 2. 2. Méthode d'étude

II. 2. 2. 1. Etude pharmacologique des feuilles du *Millettia versicolor* Baker

II. 2. 2. 2. Etude de la toxicité aiguë

Le caractère dangereux du *Millettia versicolor* Baker révélé par Bouquet [14] et qui a été signalé dans la région de la cuvette Congolaise à la suite du décès accidentel [54] d'un père et ses deux enfants après la prise d'un décocté de cette plante nous a conduit à rechercher la toxicité de cette plante.

Cette étude a été réalisée comme décrite ci-dessous. Rappelons d'abord que la dose minimale mortelle létale d'une substance est la dose capable d'entraîner la mort des animaux après une seule administration. L'observation se fait dans les 72 heures qui suivent l'administration de l'extrait. L'étude a été réalisée avec six (06) lots (01 lot contient 03 animaux) d'une espèce de souris (males et femelles) dont les poids sont compris entre 18 et 25 g :

- un (01) lot reçoit de l'eau distillée par voie orale à la dose de 1 ml/kg et sert de témoin.
- cinq (05) lots reçoivent par la même voie l'extrait de la plante à étudier aux doses respectives de 200, 400, 800, 1600 et 3200 mg/kg.

Immédiatement après administration du produit, les animaux sont placés dans des cages d'observation et l'état général est observé pendant 72 heures et apprécié macroscopiquement par comparaison à celui des animaux témoins.

II.2.2.3. Etude de la cytotoxicité

Elle a été réalisée au laboratoire de culture cellulaire de l'Institut de Chimie de Substances Naturelles de Gif/Yvette en France sur les cellules cancéreuses humaines de la lignée Kb sur les extraits bruts de méthanol et d'eau entre 0,1 et 50 mg/ml.

II.2.2.4. Evaluation de l'activité anthelminthique

Cette étude a été faite dans les mêmes conditions que celles réalisées dans le paragraphe I précédent, mais en l'étendant sur un plus grand nombre d'extraits organiques. Le lombric a été utilisé comme modèle animal.

Les divers extraits organiques ont été obtenus par extractions successives ainsi qu'il suit :

- Extraction au soxhlet avec du méthanol suivie d'extractions successives avec divers autres solvants organiques (Figure III.2).
- Extrait aqueux obtenu par infusion puis lyophilisation et extractions successives avec divers solvants comme précédemment (Figure III.3).

II.3. Résultats

Le résultat de l'étude toxicologique a montré qu'il n'y avait aucune mortalité observée avec l'extrait aqueux de *Milletia versicolor* Baker aux doses comprises entre 200 et 3200 mg/kg.

L'étude cytotoxique a montré que les deux extraits aqueux et méthanolique étaient atoxiques jusqu'à 50 mg/ml.

Les résultats obtenus après la recherche de l'effet vermicide sont résumés dans le tableau III.27 et les figures III.2 à III.4.

Ces résultats montrent que les extraits à l'heptane, au chlorure de méthylène et à l'acétate d'éthyle ne présentent aucune activité vermicide. Par contre les extraits aqueux, butanolique et méthanolique ont un effet vermicide qui se manifeste au bout de 4 heures. L'efficacité maximale est atteinte en 4 heures pour l'extrait butanolique et en 12 heures pour les extraits aqueux et méthanolique. L'extrait butanolique est ainsi le plus actif.

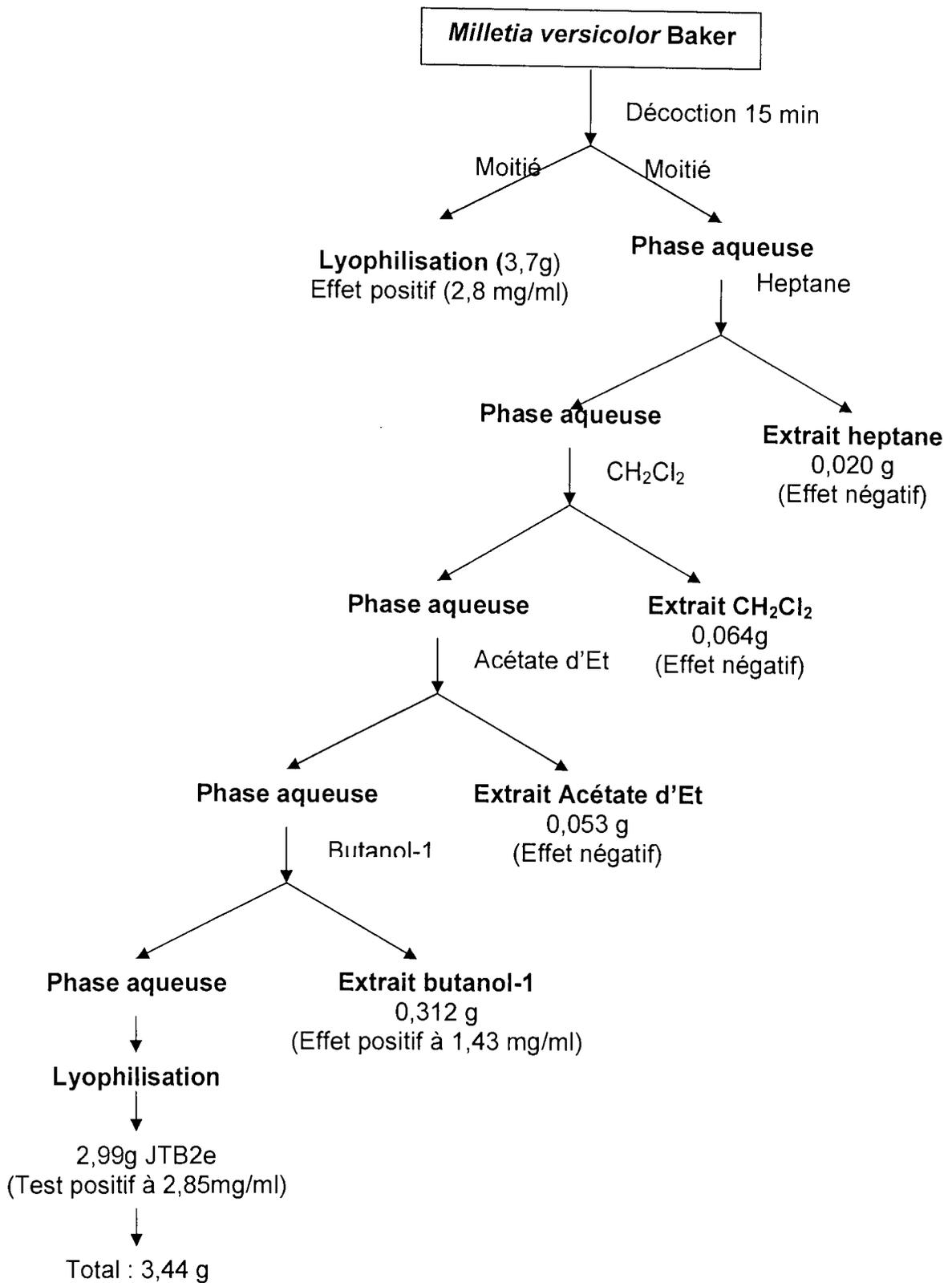


Figure III.3 : Extraction des feuilles (70 g) et évaluation de l'activité anthelminthique

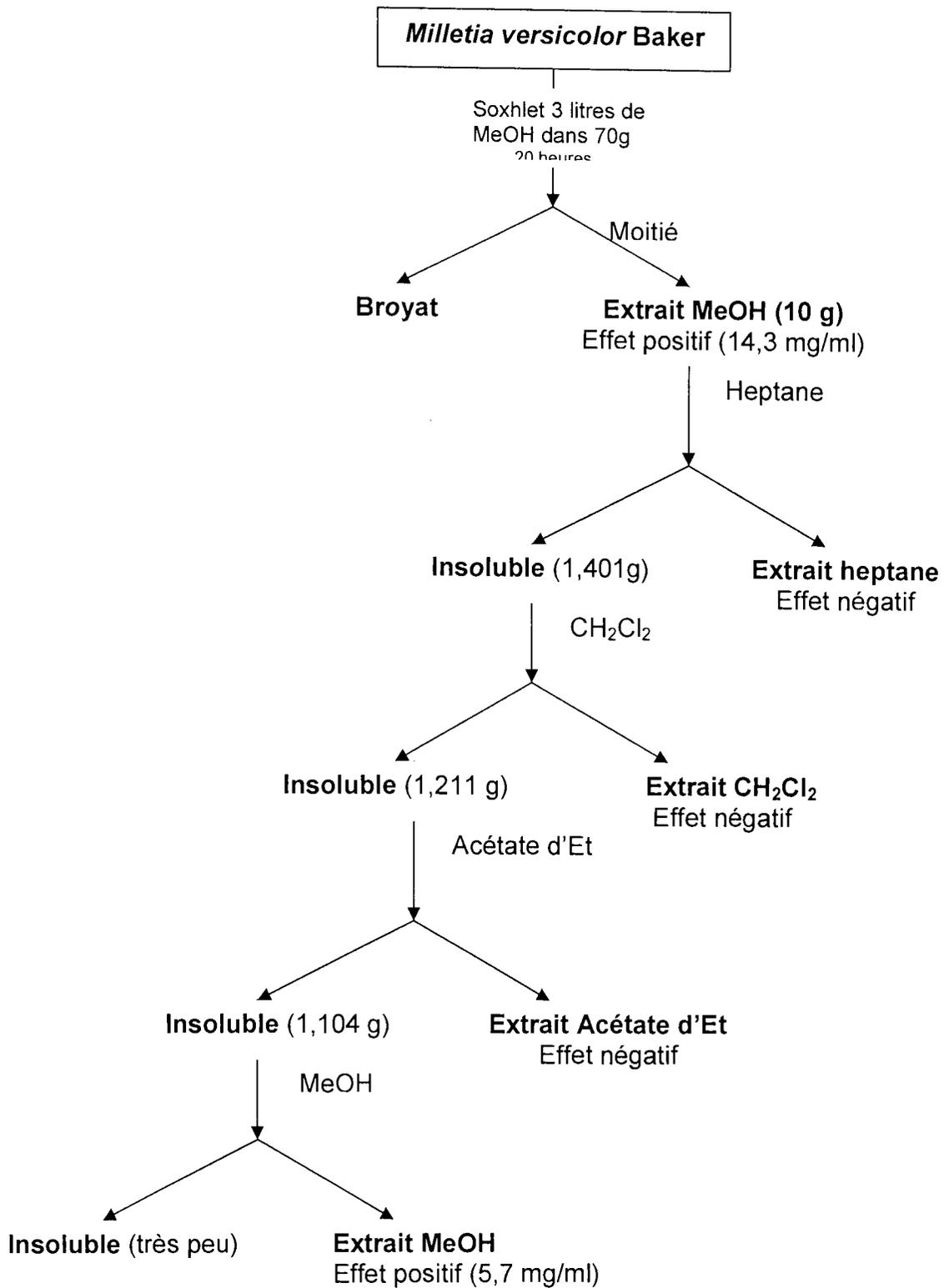


Figure III.4 : Extraction continue de l'extrait au méthanol des feuilles et évaluation de l'activité anthelminthique

III. Discussion

Les résultats obtenus dans les différentes expériences montrent une activité inhibitrice in vitro sur le lombric dans tous les extraits étudiés à l'exception du *H. critina* (tableau III.11) où les vers sont restés vivants jusqu'à plus de 72 heures, ce qui est contraire aux observations de Bouquet [14] qui indique l'usage de son décocté comme vermifuge.

Les extraits de *T. alnifolia*, *V. amygdalina*, *Loranthus sp*, *M. koechlinii*, *D. rotundifolia*, *T. guinensis* et *M. charantia* qui ont un délai d'action très long 24 -72 heures (tableau III.24), ont montré une efficacité assez faible. Mais les extraits des plantes du *B.diffusa*, *V. amygdalina* et *P. macrocrea* (tableau III.24) ont une efficacité modérée avec un délai d'action entre 12 et 36 heures.

Les plantes suivantes sont classées comme efficaces : *A. cordifolia*, *C. welwitschii*, *M. versicolor*, *L. cylindrica*, *F. elastica*, *G. huilensis*, *A. hispidium*, *B. ripicola* et *N. latifolia*. Mais ce sont surtout *A. cordifolia*, *M. versicolor*, *F. elastica*, *B. ripicola* et *N. latifolia* qui sont les plus efficaces; leur délai d'action est très court (1 à 3 heures), avec un temps d'effet maximum de moins de 7 heures (tableau III.24).

Pour une même plante, l'efficacité des extraits est différente selon la nature du solvant d'extraction. Il en est ainsi de *Milletia versicolor* Baker. Son extrait méthanolique est plus efficace que son extrait aqueux ; c'est aussi le plus efficace de tous les extraits aqueux des autres plantes étudiées.

L'étude cinétique comparée montre que l'extrait méthanolique de *Milletia versicolor* Baker (tableaux III.6 et III.24) est le plus efficace de tous les autres extraits, avec le pourcentage 100% de mort qui est atteint au bout d'une heure (1 heure) pour une dose de 20 mg/ml (tableau III.25). Les décoctés aqueux de *M. versicolor*, *A. cordifolia* et *F. elastica* sont les plus efficaces puisque le pourcentage est sensiblement le même (tableau III.24), mais ceux de *A. cordifolia*, *Funtimina elastica*, *M. versicolor*, le sont plus, car leur DE50 est la plus faible (tableau III.26).

L'activité anthelminthique de ces trois plantes a été signalée dans quelques travaux. ASUZU et al. [35] indiquent que les extraits aqueux de *N. latifolia* ont un effet anthelminthique sur les larves de *Trichostrongylus*. BANZOUZI et al. [36] ont isolé l'acide ellagique à partir d'un extrait de *A. cordifolia*.

Cet acide possède une activité anti-parasitaire, plus particulièrement sur le plasmodium. Ces trois plantes comme toutes les autres utilisées dans cette étude font partie du répertoire congolais des plantes anthelminthiques [34]. Elles ont été citées comme plantes anthelminthiques par ADJANOHOUN [13] et BOUQUET [14].

Le produit de référence utilisé est le Levamisol. Il a montré un effet vermicide très important sur les lombrics qui n'ont survécu que pendant une très courte durée (tableau III.23) tout comme le pamoate de pyrantel (Combatrin) qui a montré un effet toxique sur le lombric [30]

La recherche de l'activité anthelminthique des autres extraits a été effectuée sur le lombric. Les résultats de cette étude ont montré que seuls les extraits aqueux, méthanolique et butanolique (Tableau III.27) ont un effet vermicide. Les autres extraits n'ont montré aucun effet, il s'agit des extraits à l'heptane, au chlorure de méthylène et à l'acétate d'éthyle. Cette étude préliminaire nous a permis de faire le choix des extraits ayant une activité anthelminthique afin d'orienter l'étude chimique plus approfondie.

Les résultats des études cytotoxiques ont montré que ces extraits étaient atoxiques, ce qui est une bonne chose pour leur utilisation par les tradithérapeutes. Ces résultats sont toutefois en contradiction avec la réputation de plante dangereuse attribuée au *Milletia versicolor* Baker [13, 13, 54]. Certains tradipraticiens signalent que ce sont surtout les feuilles et les écorces des jeunes *Milletias* qui sont dangereuses. Cette affirmation n'a malheureusement pas été vérifiée au cours de cette étude.

IV. Conclusion

Le modèle basé sur le lombric ou sur le ténia comme support biologique d'essais pharmacologiques que nous avons utilisé, a permis de vérifier l'activité antiparasitaire des extraits de plantes utilisées par les tradithérapeutes pour le traitement des parasitoses intestinales.

L'étude réalisée à partir du lombric a montré que l'extrait méthanolique du *M. versicolor* B. est le plus efficace de tous les extraits et que les décoctés aqueux de *M. versicolor* B., de *A. cordifolia* de *F. elastica* et de *N. latifolia* sont les plus efficaces des extraits aqueux. Par contre, on ne note aucune activité vermicide sur des décoctés des feuilles de *C. welwitschii* et *H. critina* pourtant signalés comme actifs.

Des études sur la recherche de l'activité vermicide ont été réalisées sur d'autres extraits de *Millettia versicolor* Baker, notamment les extraits au chlorure de méthylène, à l'heptane, à l'acétate d'éthyle et au butanol. Les résultats ont montré un effet vermicide efficace sur l'extrait au butanol et aucun effet sur les autres extraits.

Les extraits aqueux, méthanolique et butanolique de *M. versicolor* B. ayant montré une bonne activité vermicide, l'étude chimique approfondie, dont le but est d'isoler les molécules actives, a été faite à partir de l'un de ces extraits.

Les résultats des études de toxicité ont montré que les extraits méthanoliques et aqueux étaient atoxiques, ce qui est une bonne chose pour leur utilisation par les tradithérapeutes.

La recherche des groupes chimiques sur les différents extraits aqueux et méthanoliques des feuilles de *Millettia versicolor* Baker (cf. Chapitre IV) a abouti à la mise en évidence des saponines, des polyphénols, des tannins, des quinones et de certains terpènes. La présence de ces groupes chimiques dans les extraits est souvent responsable de l'activité anthelminthique [114].

Des études complémentaires in vivo sont nécessaires pour conforter ces résultats.

CHAPITRE IV

SCREENING CHIMIQUE DE 49 PLANTES ANTHELMINTHIQUES DU CONGO BRAZZAVILLE

INTRODUCTION

Cette étude a pour objectif l'identification des familles chimiques contenues dans les différents extraits de quelques plantes médicinales à activité anthelminthique utilisées au Congo Brazzaville.

Les constituants chimiques organiques de végétaux comprennent des métabolites primaires et des métabolites secondaires.

Les métabolites secondaires sont spécifiques à l'espèce végétale; ils sont en fait la première cible d'investigation. Ils sont constitués des alcaloïdes, des anthocyanes, des flavonoïdes, des polyphénols, des quinones, des saponines, des stéroïdes, des tannins et des terpènes.

Les plantes utilisées dans cette étude sont celles récoltées pendant nos différentes enquêtes sur le terrain et dont la majorité sont utilisées par des tradipraticiens pour le traitement des parasitoses intestinales (une quarantaine de plantes).

I. RAPPELS DE QUELQUES STRUCTURES DES METABOLITES SECONDAIRES

I.1. Les alcaloïdes [37]

Ce sont des composés le plus souvent d'origine végétale. Ils sont éventuellement obtenus par synthèse à partir des dérivés azotés.

Les alcaloïdes se caractérisent par un noyau de base à partir duquel se construit une nouvelle structure. Ces noyaux comprennent : le pyrrole, la pyridine, la quinoléine, l'isoquinoléine, l'aporphine, l'indole, l'imidazole, la purine et la pyrrolidizine (figure IV.1).

Les alcaloïdes sont essentiellement des hétérocycles azotés (figure IV.2), aux propriétés basiques dues au doublet électronique libre de l'azote de la fonction amine. Il existe aussi des alcaloïdes à structure terpénique, stéroïdique et polypeptidique.

Le grand nombre de produits décrits dans la littérature spécialisée [66-71], la diversité structurale et l'étendue de leurs activités pharmacologiques font que les alcaloïdes constituent l'un des plus importants groupes de produits naturels comme l'indique RICHTER [71].

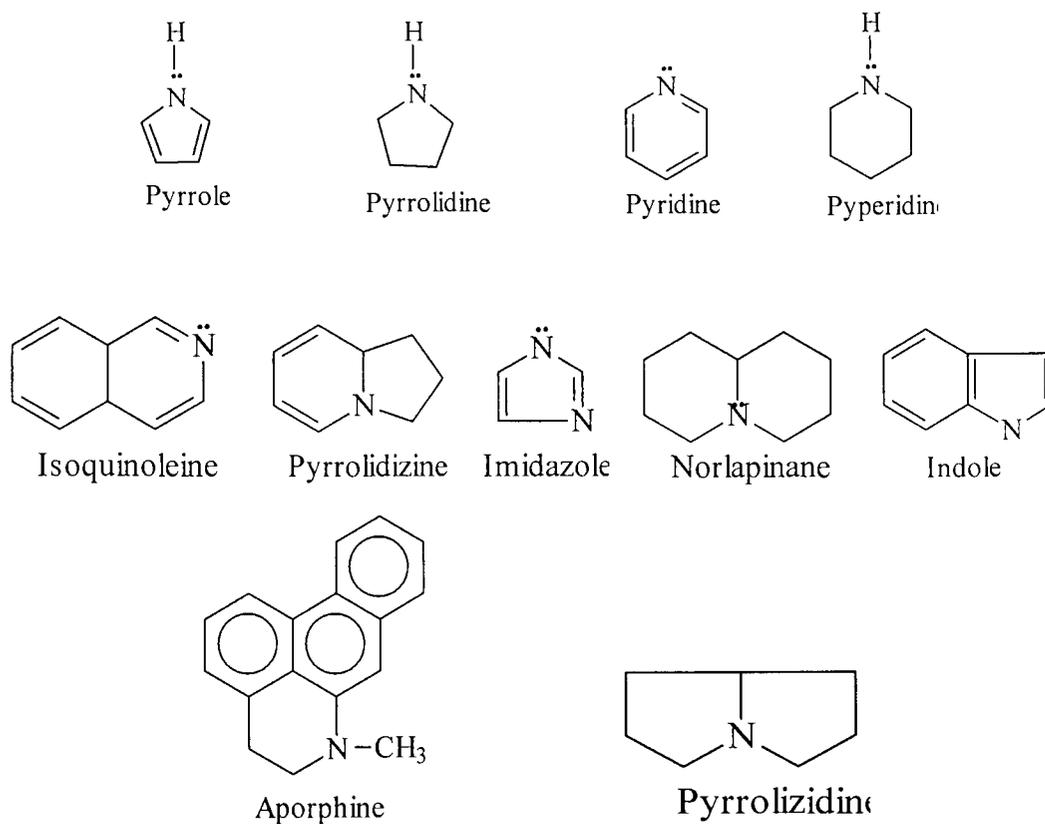


Figure IV.1 : Les noyaux de base des molécules d'alcaloïdes

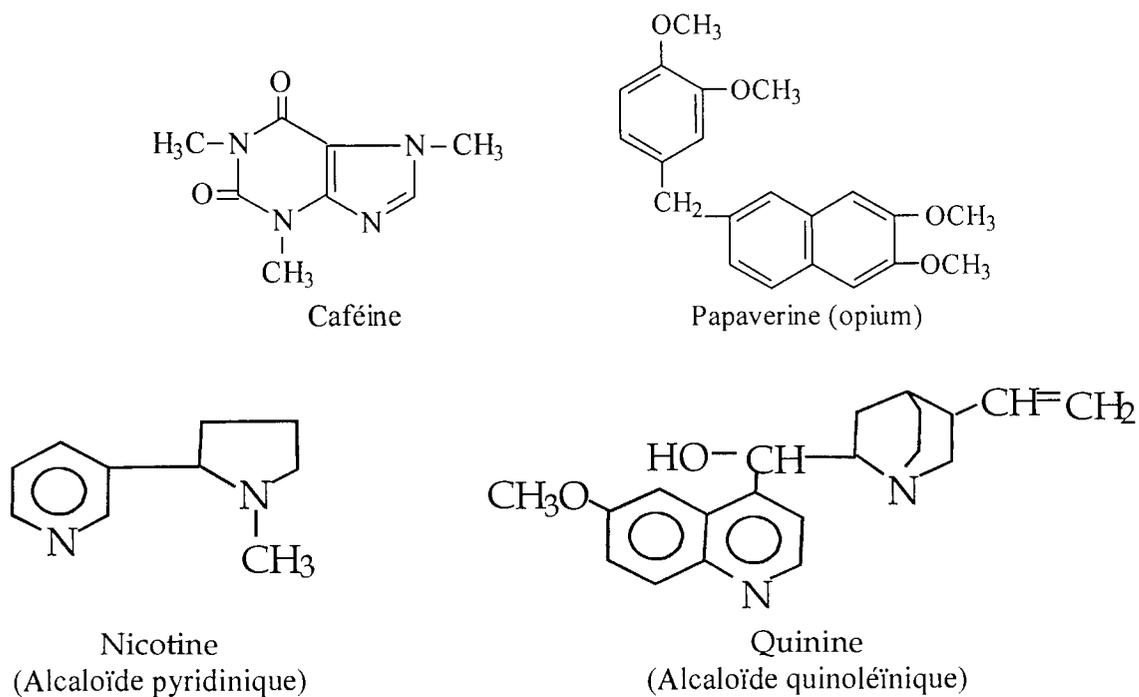
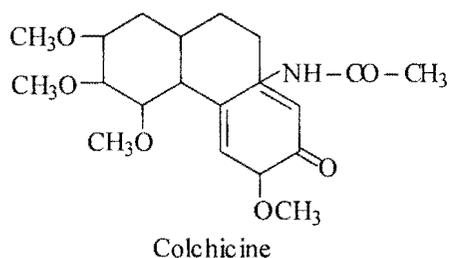


Figure IV.2 : Les alcaloïdes hétérocycliques [67-69]

Un exemple d'alcaloïde non hétérocyclique [37] :



Un exemple d'alcaloïde à structure stéroïdique :

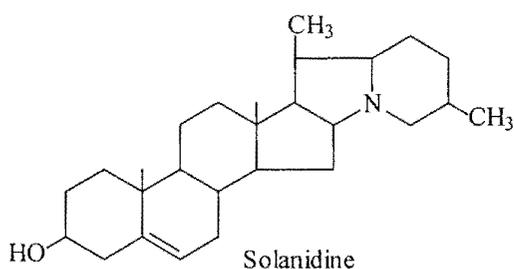


Figure IV.3 : Les alcaloïdes stéroïdiques

I.2. Les flavonoïdes [37]

Les flavonoïdes sont des dérivés de la chromone qui est leur noyau de base. La chromone n'est pas rencontrée chez les végétaux, mais ses dérivés hydroxylés sont des pigments jaunes très répandus dans le règne végétal où ils sont regroupés sous le nom de flavonoïdes.

Il existe un grand nombre de flavonoïdes naturels qui se distinguent par des modifications du noyau, des fonctions phénols plus ou moins nombreuses, parfois méthoxylées, la nature et la position des sucres chez les hétérosides. Quelques structures des flavonoïdes sont représentées ci-après.

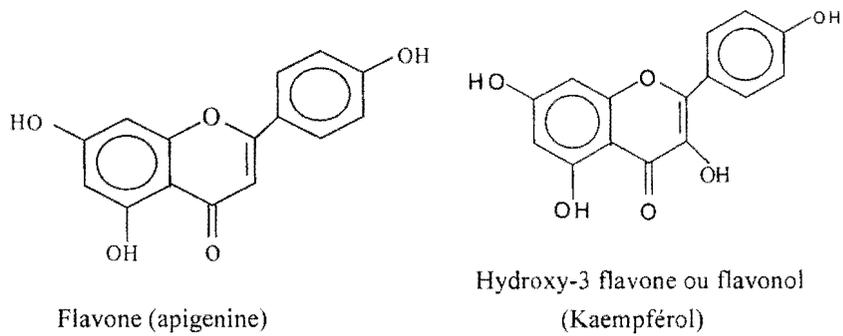
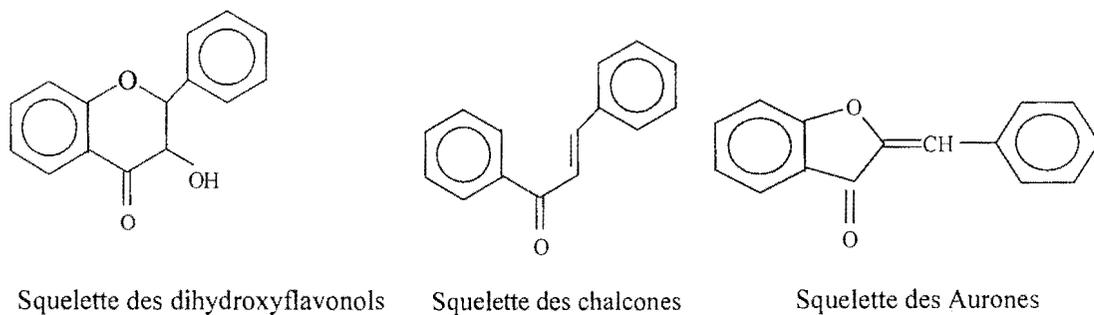
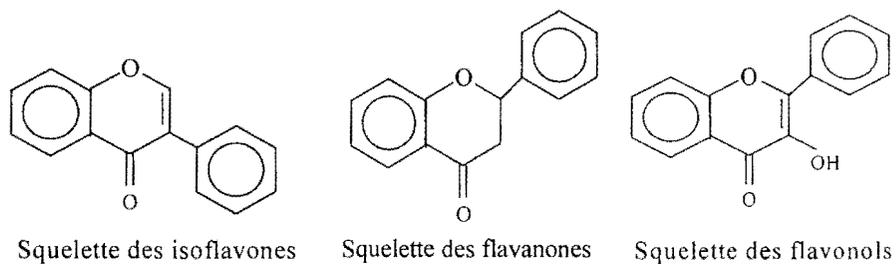
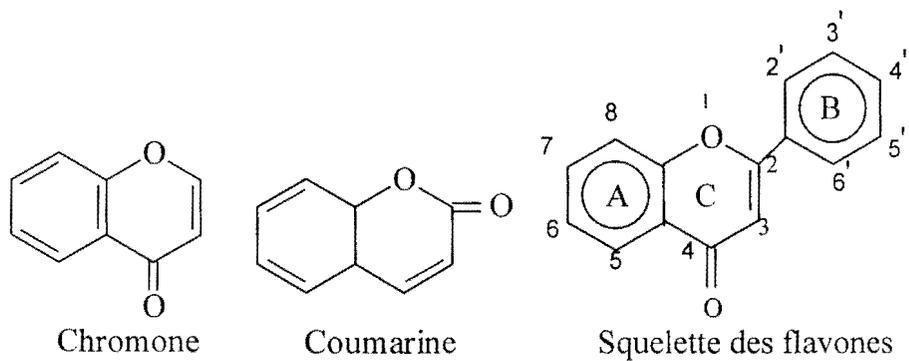


Figure IV.4 : les flavonoïdes

I.3. Les quinones [37]

Les quinones sont des dicétones aromatiques qui proviennent de l'oxydation de diphénols. Suivant le noyau, on distingue :

- les benzoquinones (monocycliques) : les benzoquinones sont les plus stables des quinones ; on les trouve dans le règne végétal ;
- les naphtoquinones (bicycliques) : les p-naphtoquinones sont les seuls rencontrés chez les végétaux ;
- les anthraquinones (tricycliques) : les hydroxy méthylantraquinone sont les constituants de nombreux purgatifs (Chrysophanol, emodol, physcion, rhéine).

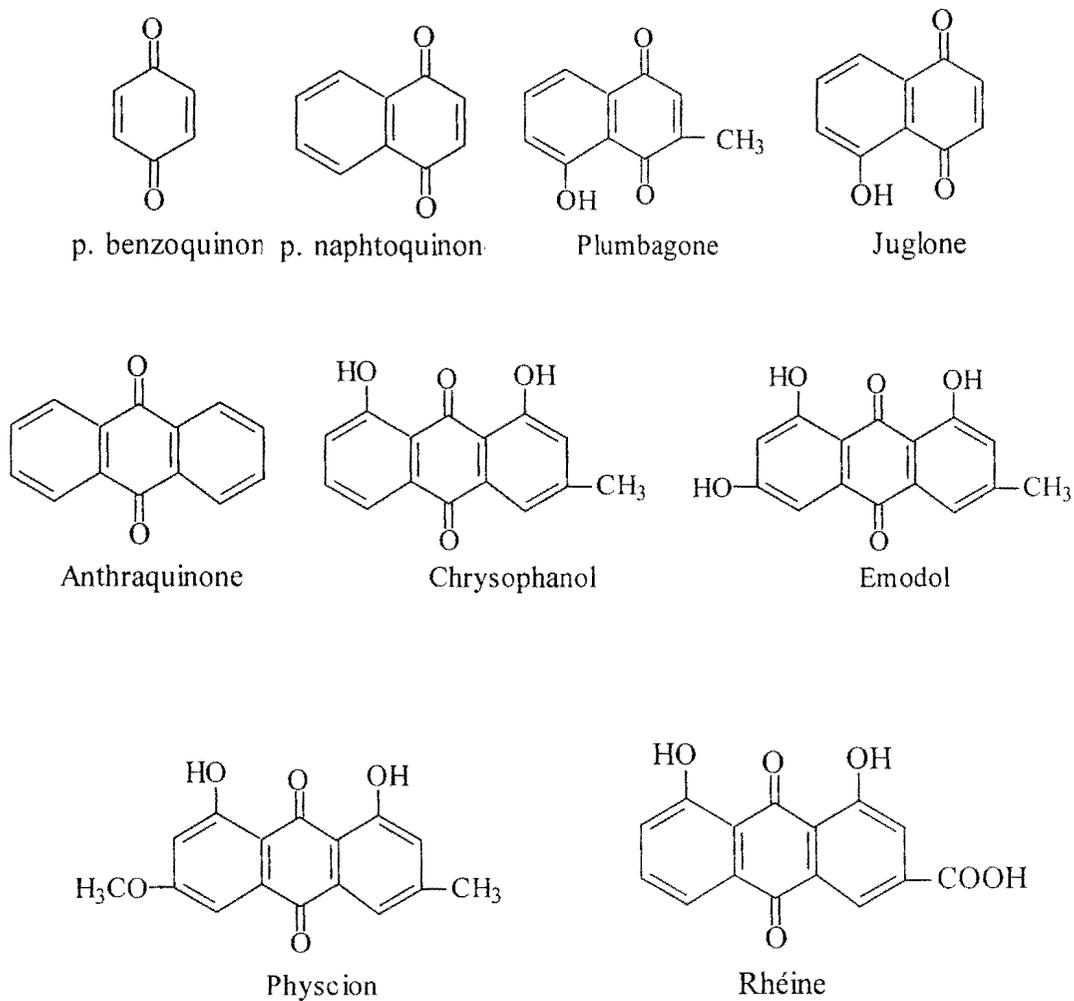


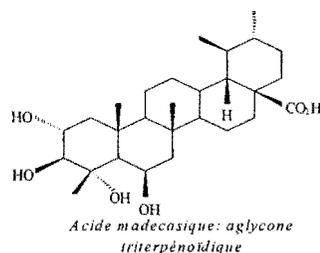
Figure IV.5 : les quinones

I.4. Les saponosides

Les saponosides sont des composés très solubles dans l'eau et donnent une solution moussante persistante. C'est pour cette raison qu'elles ont été utilisées comme savon depuis les temps anciens [72-74]. Ils présentent beaucoup de propriétés pharmacologiques [75-77]: hémolytiques, antivirales, anthelminthiques etc... Ils sont aussi d'un usage remarqué en synthèse dans l'industrie pharmaceutique [78].

Ce sont des hétérosides qui sont caractérisés par leur pouvoir moussant en solution aqueuse. Les saponines sont composées de plusieurs sucres liés à des genines classées en deux catégories [38, 39, 40] :

- les saponines à noyau de base triterpénique.



- les saponines à structures stéroïdiques (C₂₇). Exemple : le diosgénine [72-73].

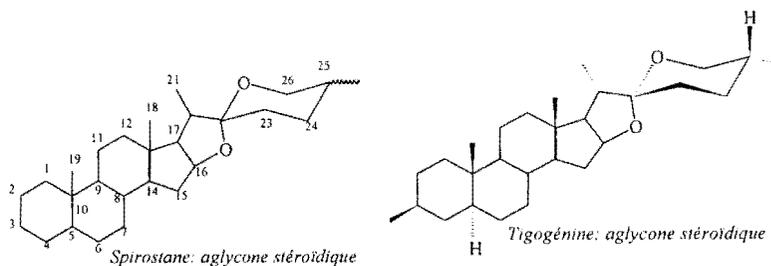


Figure IV.6 : structure des saponines

I.5. Les stéroïdes

Les stéroïdes sont des composés caractérisés par un squelette de base tetracyclique dénommé le «cyclopentanoperhydrophénanthrène». Ils sont rencontrés chez les végétaux à l'état libre sous forme d'esters ou combinés à des sucres sous forme d'hétéroside (figure IV.7). Il convient cependant de signaler que les plus importants des stéroïdes sont d'origine animale où certains jouent un rôle biologique essentiel (hormones sexuelles par exemple).

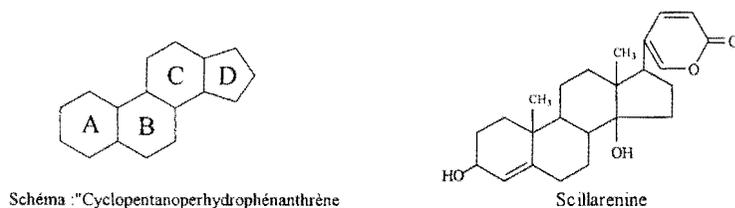


Figure IV.7 : structure des stéroïdes

Les stérols libres sont caractérisés par l'existence d'une fonction alcool en position 3 et de deux groupements méthyles en positions 10 et 13 du squelette de base des stéroïdes. Ils peuvent aussi disposer des doubles liaisons et d'une longue chaîne linéaire plus ou moins insaturée sur la position 17. C'est le cas par exemple de l'ergostérol, du stigmastérol, du sitostérol, du zymostérol et du fucostérol.

I.6. Les tannins

Les tannins sont des substances d'origine végétale, non azotées, de structure polyphénolique, solubles dans l'eau, l'alcool et l'acétone, peu solubles dans l'éther. Ce sont des dérivés de l'acide gallique et de divers substituants dont surtout les oses, le glucose essentiellement [37]

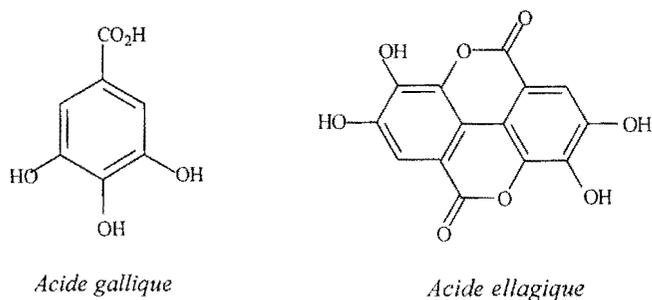


Figure IV.8 : structure des tannins

II. METHODOLOGIE

II.1. Matériel

II.1.1. Matériel végétal

Il est constitué de plusieurs échantillons de plantes sous forme de tiges, de feuilles, ou d'écorces récoltés dans leur milieu écologique (savanes, forêts et brousses) pendant les enquêtes sur le terrain. Ces échantillons ont été séchés pendant un certain temps à l'abri des rayons solaires puis réduits en poudre à l'aide d'un mortier. La poudre des différentes plantes est utilisée pour préparer (décoction et macération) les différents extraits qui ont servi à la réalisation des études chimiques.

II.1.1.1. Préparation des extraits

Nous avons préparé deux types d'extraits : l'extrait aqueux et l'extrait organique avec le méthanol pour nous rapprocher des conditions des tradipraticiens, l'utilisation de l'eau et du vin de palme pour la préparation de drogues à base des plantes étant une pratique régulière en médecine traditionnelle.

II.1.1.1.1. Extrait aqueux

5 g de matière végétale réduite en poudre sont introduits dans un bécher de 250 ml contenant 100 ml d'eau distillée. On fait bouillir pendant 20 minutes, puis on laisse refroidir à température ambiante avant de filtrer. Le filtrat aqueux obtenu est utilisé pour la recherche des constituants chimiques (alcaloïdes, anthocyanes, flavonoïdes, polyphénols, quinones, saponines, tannins, terpènes et stéroïdes).

II.1.1.1.2. Extrait alcoolique

5 g de poudre de matière végétale de chaque plante sont macérés dans 50 ml de méthanol dans un ballon de 100 ml. Après agitation puis filtration, la solution est placée dans une ampoule à décanter.

On ajoute de l'éther de pétrole puis on agite la solution. On récupère la phase alcoolique que l'on concentre à l'aide d'un rotavapor. Le sirop obtenu est acidifié avec de l'acide chlorhydrique puis filtré. Le filtrat obtenu est utilisé pour la recherche des alcaloïdes et des saponines. Le résidu est dissout dans 50 ml de méthanol puis filtré à nouveau. Ce filtrat servira à la recherche des autres constituants chimiques (anthocyanes, flavonoïdes, poly phénols, quinones, tannins, terpènes et stéroïdes).

II.2. Méthodes

Ces méthodes résultent d'une longue expérience qui a marqué fortement la mise en évidence des familles chimiques (métabolites secondaires) dans les extraits de végétaux. En effet WEBB [41, 42] fut le premier à utiliser ces méthodes sur les plantes australiennes et celles de la Nouvelle Guinée. Il y a eu ARTHUR [42,44] qui s'en est servi sur les plantes de Bornéo et de HONG KONG et enfin KLAUS et DOUGLAS sur celles de la Malaisie [45].

Au Congo les méthodes qui ont été utilisées pour la mise en évidence des métabolites secondaires sont celles utilisées par BOUQUET [16,48], FOUNET [47]. Dans cette étude nous avons utilisé ces méthodes, mais aussi celles développées par OUABONZI [46] et [49].

II.2.1. Les réactifs

En fonction de sa structure, chaque famille chimique a une sensibilité spécifique en présence d'un réactif donné. Le tableau IV.1 présente les réactifs pour la détermination des familles chimiques.

Tableau IV.1 : Réactifs utilisés dans la caractérisation des familles chimiques [15]

FAMILLE CHIMIQUE	REACTIFS	COMPOSITION DU REACTIF
Alcaloïdes	DRAGENDORF	Solution iodo-bismuthique
	MAYER	Mercuri-iodo de potassium
	BOUCHARDAT	Solution iodo iodurée
Flavonoïdes	SHINODA	EtOH 96%-HCL N/2+ Hg
	EtOH/HCl + Mg + Goutte alcool + isoamylique	EtOH/HI : 1/1 + Mg + isoamylique
	FeCl ₃ 1%	FeCl ₃ 1%
	NEU	2-aminoéthyl diphenylborinate (C ₁₄ H ₁₆ BNO)
	NaOH 1%	NaOH 1 :10
Stéroïdes et Terpénoïdes	LIBERMAN	Anhydride acétique puis acide sulfurique
Tannins	FeCl ₃	
	STIASNY	HCl/Formol
	Gelatine salée +1%	
	AcONa + FeCl ₃	
Quinones	BORNTRAGER	2 NH ₄ OH N/2
	NaOH	
	BRISSEMORET et COMBES	AcONi 5%
Anthocyanes	HCL 20 %	
Poly phénols	BARTON	FeCL ₃ 2 % + Fe(CN) ₆ (1 : 1)

II.2.2. Préparation des réactifs et lecture des réactions

II.2.2.1. Les alcaloïdes

Les réactifs de DRAGENDORFF, DE MAYER, et de BOURCHARDAT sont utilisés à raison de 5 gouttes par tube contenant l'extrait. Selon l'importance de l'apparition du précipité, l'appréciation de la teneur en alcaloïdes se fera de la manière suivante :

- Observation d'un louche très faible sur fond noir ou bien d'un louche avec formation d'un précipité (+) indique la présence de traces d'alcaloïdes ;

- Observation d'un louche flocculant au bout de quelques minutes (++) constitue une présence d'alcaloïdes dont la teneur varie de 0,1 à 0,3 % ;
- La formation immédiate d'un précipité montre la présence marquée (+++) des alcaloïdes (0,3 à 1 %) ;
- L'abondance des alcaloïdes (plus de 1 %) est indiquée par l'abondance du précipité (++++) dans le tube.

II.2.2.2. Les anthocyanes

A 5 ml d'extrait, on ajoute 3ml d'acide chlorhydrique 20%. La présence d'anthocyanes est marquée par l'apparition d'une coloration rose foncée à froid.

II.2.2.3. Les flavonoïdes

La présence de flavonoïdes est révélée par l'apparition des colorations caractéristiques suivantes :

- flavone : coloration orangée ou rouge
- flavanol : coloration rose
- flavanone : coloration rouge violacée

II.2.2.4. Les polyphénols

5 ml d'extrait sont mélangés avec quelques gouttes du réactif de BARTON dans un tube à essais. L'apparition d'une coloration bleu-violet indique la présence de composés phénoliques.

II.2.2.5. Les quinones

La coloration rouge (rouge violacée) indique la présence des quinones lorsqu'on utilise le réactif de BORNTTRAGER (NaOH). Le réactif de BRISSEMORET et COMBES donne plusieurs colorations :

- Benzoquinones : coloration bleue avec formation de précipité,
- Naphtoquinones : coloration violette sans formation de précipité,
- Anthraquinones : coloration rouge.

II.2.2.6. Les saponines

La lecture des saponines est effectuée après agitation horizontale du décocté contenu dans un tube à essais pendant quelques secondes (15 à 20 secondes) et un repos d'une quinzaine de minutes.

Les résultats sont exprimés en centimètres en fonction de la hauteur de mousse obtenue.

II.2.2.7. Les Tannins

Les tannins sont caractérisés par l'apparition:

- de colorations ou de précipité avec une solution de chlorure ferrique 1 % ;
- d'un louche ou un précipité avec une solution de 1% de gélatine salée à 10 %.

II.2.2.8. Les stéroïdes et terpènes

L'utilisation du réactif de LIBERMANN (anhydride acétique et l'acide sulfurique concentré) faisant apparaître la coloration mauve qui vire au vert indique la présence des stéroïdes et des terpènes.

Si toutefois on ajoute 1/5 de volume de l'anhydride acétique et une goutte d'acide sulfurique pour un volume donné de l'extrait, et qu'il apparaît une coloration verte, on est en présence de stéroïdes.

Par contre, si à 5 ml d'extrait on ajoute une goutte d'acide sulfurique et qu'il apparait un anneau rouge, cela indique la présence des terpènes.

II.3. Résultats et Discussion

Nous rappelons que nous avons réalisé le screening chimique sur les quarante neuf (49) plantes anthelminthiques les plus citées au cours de l'enquête ethnobotanique.

A l'examen des tableaux IV.1 et IV.2, on constate la présence de plusieurs familles chimiques dans la majorité des extraits de plantes étudiées. Nous constatons l'absence des terpènes et des stéroïdes dans les extraits aqueux alors qu'ils sont présents dans tous les extraits méthanoliques. Les anthocyanes absents dans les extraits méthanoliques, se retrouvent dans quelques extraits aqueux.

Par contre les polyphénols, les saponines et les tanins sont présents tant dans les extraits méthanoliques que dans les extraits aqueux. Les alcaloïdes, les quinones et les flavonoïdes sont présents seulement dans certains extraits

L'absence des terpènes et stéroïdes dans les extraits aqueux s'explique par le fait que ces composés sont souvent insolubles dans l'eau à cause de leur structure (chaînes ou cycles hydrocarbonés). Mais ceux qui disposent d'un groupement hydrophile (-OH) dans leur structure peuvent être solubles dans l'eau.

Il a été montré dans la littérature que plusieurs groupements chimiques sont souvent responsables d'une activité pharmacologique spécifique.

Ainsi KAHN et al. [50], NORTON [51] et BUTTER [52] ont montré dans leurs différents travaux que les tannins étaient souvent responsables de l'activité anthelminthique. ROBERT et al. [53] dans une étude toute récente sur les nouvelles molécules biologiques, EKOUYA et al. [54] et SOFOWORA A. [55] pensent aussi que les saponines sont responsables de l'activité anthelminthique. Cette activité a été aussi attribuée aux phénols par RAAIJMAKERS [58]. Certains terpènes révélés par les travaux de BEHR [56], RAJ [57], SUSPLUGAS et al. [59], YADAV et al. [60] auraient aussi une activité anthelminthique; il s'agirait des terpènes lactoniques et des acides terpéniques. Les quinones posséderaient également une activité anthelminthique; celle-ci a été mise en évidence par les travaux de OGWENO MIDIWO et al. [61]. Enfin les travaux de LYDDIARD et al. [62] et ceux de SHEENA P. [63] signalent que les flavonoïdes auraient aussi une activité anti-parasitaire.

Tableau IV.1 : Résultats du screening chimique des extraits aqueux

FAMILLE	GENRE ESPECE	Alcaloïdes	Poly phénols	Flavonoïdes	Anthocyanes	Quinones	Saponines	Stéroïdes terpènes	Tannins
1) Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> Amande	-	+++	-	-	-	+	-	+
2) Asteraceae	<i>Acanthospermum hispidum</i> D.C. Tige feuillée	+	+	-	+	+	-	-	+
	<i>Bidens pilosa</i> Tige feuillée	+++	++	-	+	+	+	-	+
	<i>Vernonia amygdalina</i> Feuilles	++	-	+	+	-	+++	-	++
3) Apocinaceae	<i>Funtumia elastica</i> Ecorces	++	+	+	-	+	+++	-	++
	Feuilles	+	+	+	-	+	+++	-	+
4) Bignoniaceae	<i>Markinia sp</i> Feuilles	-	+	-	-	-	+	-	-
5) Caricaceae	<i>Carica papaya</i> Graines	-	+	-	-	-	++	-	-
6) Chenopodiaceae	<i>Chenopodium Ambiophoniques</i> Feuilles	+	+	-	-	-	+	+	-
7) Clusiaceae	<i>Garcinia huilensis</i> Racine, Tiges	-	+	-	-	-	++	-	+
8) Composées	<i>Mikania cordata</i> Plante entière	-	-	++	-	+++	+	-	++
9) Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> Tige feuillée	++	-	+	+	-	+++	-	-
	<i>Cucuroopsis sp</i> feuilles	-	+	+	+	-	+	-	+
	<i>Luffa cylindrica</i> Feuilles	-	+	+	+	++	-	-	++
10) Dilleniaceae	<i>Tetracera potatoria</i> Feuilles	+	+	-	-	+	-	-	+
	Tiges	+	+	-	-	-	-	-	++
	<i>Tetracera alnifolia</i> Feuilles	-	+	+	-	-	+	-	-
11) Euphorbiaceae	<i>Alchomea cordifolia</i> Feuilles	++	-	-	-	++	-	-	+
	<i>Bridelia ferruginea</i> Feuilles	-	++	-	+	+	-	-	++
	<i>Drypetes gosseweillere</i> Ecorces	-	++	+	-	-	(+)	-	+++
	<i>Hymenocardia ulminoides</i> Feuilles	-	+	-	-	-	-	-	+
	<i>Sapium cormutum</i>	+	+	-	-	+	-	-	+
	<i>Bridelia ripicola</i> Ecorces	+++	++	++	+	+	-	-	++
12) Flacourtiaceae	<i>Calonchoba welwitschi</i> Ecorces	+	++	-	-	-	-	-	+
	Feuilles	-	+	-	-	-	-	-	+
13) Lamiaceae	<i>Solenostemon sp</i> Feuilles	++	++	-	-	-	++	-	-
14) Linacea	<i>Aneulophus africanus</i> Feuilles	-	++	-	-	+	+	-	+

+++ = très abondant ; ++ = abondant ; + = présence ; (+) = trace ; - = absence

Tableau IV.1 (suite) : Résultats du screening chimique des extraits aqueux

FAMILLE	GENRE ESPECE	Alcaloïdes	Poly phénols	Flavonoïdes	Anthocyanes	Quinones	Saponines	Stéroïdes terpènes	Tannins
15) Logoniaceae	<i>Antecleista sp</i> Feuilles	+	-	-	-	+	+	-	-
16) Loranthaceae	<i>Loranthus sp</i> Feuilles	++	+	-	+	-	+	-	-
17) Melastomataceae	<i>Dissotis rotundifolia</i> Plante entière	-	+	-	-	+	++	-	+
18) Mimosaceae	<i>Pentaclethra etveldeana</i> Ecorces	+	++	+	-	-	+++	-	++
19) Myrtaceae	<i>Syzygium brazzavillense</i> Ecorces	+	+	++	(+)	-	-	(+)	+
	Feuilles	+	+	+	-	+	+	-	+
20) Nyctaginaceae	<i>Boerovia diffusa</i> Rhizomes	-	++	+	+	+	+++	-	-
21) Fabaceae	<i>Milletia versicolor</i> Baker Ecorces	-	+	+	-	-	+	+	+
	Feuilles	-	++	+	-	+	-	+	+
	<i>Arachis hypogea</i> Feuilles	++	-	-	-	-	-	-	+
22) Pentadiplandraceae	<i>Pentadiplandra brazzeana</i> Racine	-	+	-	-	-	++	-	-
23) Piperaceae	<i>Piper guineense</i> Graines	+	+	-	+	-	-	-	+
24) Rubiaceae	<i>Fagara viridis</i> Ecorces	-	+++	-	-	+	++	-	+++
	<i>Morinda morindoides</i> Feuilles	+	+++	+	-	-	-	+	+
	<i>Nauclea latifolia</i> Ecorces	-	+	-	-	-	+	-	+
	<i>Heinsia critina</i> Ecorces de racines	-	+	-	-	-	+++	-	++
	<i>Pauinystalia macrocera</i> Ecorces du tronc	++	+	+	-	+	++	-	+
25) Rutaceae	<i>Citrus medica</i> Graines	-	+	-	-	-	-	-	-
	<i>Citrus sinensis</i> Ecorces de fruits	-	+	-	-	-	-	-	++
26) Rhamnaceae	<i>Maesopsis eminii</i> Ecorces	-	+	-	-	-	-	-	-
27) Sapotaceae	<i>Manilkara koechlini</i> Feuilles	-	+	+	-	-	-	-	++
28) Simarubaceae	<i>Quassia africana</i> Ecorces	-	++	-	-	-	+++	-	-
29) Ulmacea	<i>Trema guinensis</i> Feuilles	-	+	-	-	-	++	-	++
30) Verbenacea	<i>Clerodendron spinescens</i>	+	++	+	-	-	+	-	+
	<i>Vitex doniana</i> ou <i>Vitex doniana</i> Feuilles	++	+	-	-	+	-	-	-
31) Zingiberaceae	<i>Afromum stipulatum</i> Racines	+	++	+	+	-	+	-	+

+++ = très abondant ; ++ = abondant ; + = présence ; (+) = trace ; - = absence

Tableau IV.2 : Résultats du screening chimique des extraits méthanoliques

FAMILLE	GENRE ESPECES	Alcaloïdes	Poly phénols	Flavonoïdes	Anthocyanes	Quinones	Saponines	Stéroïdes terpènes	Tannins
1) Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> Amande	-	+++	-	-	++	-	-	+++
2) Asteraceae	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC Tige feuillée	+	++	-	-	-	-	+	-
	<i>Bidens pilosa</i> Tige feuillée	+	++	-	-	++	-	++	+
	<i>Vernonia amygdalina</i> Feuilles	+	+	-	-	-	-	-	+
3) Bignoniaceae	<i>Markinia sp</i> Feuilles	+	+	-	-	-	-	-	-
4) Caricaceae	<i>Carica papaya</i> Graines	(+)	++	-	-	-	-	-	-
5) Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i> Feuilles	+	+	-	-	-	-	++	-
6) Composées	<i>Mikania cordata</i> Plante entière	-	-	+	-	-	++	-	++
7) Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> Tige feuillée	++	-	-	+	-	+	+	-
	<i>Curcuropsis sp</i> Feuilles	+	+	+	-	-	-	+	-
	<i>Luffa cylindrica</i> Feuilles	-	+	+	+	++	-	+	+
8) Dilleniaceae	<i>Tetracera potatoria</i> Feuilles	+	+	-	-	+	-	+	+
	Tiges	+	+	-	+	-	-	+	+
	<i>Tetracera alnifolia</i> Feuilles	-	+	+	-	-	+	+	+
9) Euphorbiaceae	<i>Alchomea cordifolia</i> Feuilles	+	+++	-	-	++	-	+	++
	<i>Bridelia ferruginea</i> Feuilles	++	++	-	+	-	+	-	-
	<i>Drypetes gossweillère</i> Ecorces	-	++	+	-	-	+	++	+
	<i>Hymenocardia ulminoïdes</i> Feuilles	-	+	+	-	-	-	+	-
	<i>Sapium cormutum</i>	-	+++	++	-	+++	-	-	++
10) Flacourtiaceae	<i>Calonchoba welwitschi</i> Ecorces	++	++	+	-	+	-	-	+
	Feuilles	+	+	-	-	+	-	-	+
11) Lamiaceae	<i>Solenostemon sp</i> Feuilles	++	+	+	-	-	+	+	+
12) Linacea	<i>Aneulophus africanus</i> Feuilles	-	+	-	-	+	+	-	+
13) Logoniaceae	<i>Antecléista sp</i> Feuilles	-	+	+	-	+	-	+	+
14) Loranthaceae	<i>Loranthus sp</i> Feuilles	++	+	-	+	-	+	-	-
15) Mimosaceae	<i>Pentaclethra etveldeana</i> Ecorces	+	+++	-	-	-	-	-	+

+++ = très abondant ; ++ = abondant ; + = présence ; (+) = trace ; - = absence

Tableau IV.2 (suite) : Résultats du screening chimique des extraits méthanoliques

FAMILLE	GENRE ESPECES	Alcaloïdes	Poly phénols	Flavonoïdes	Anthocyanes	Quinones	Saponines	Stéroïdes terpènes	Tannins
16) Myrtaceae	<i>Syzygium brazzavillense</i>								
	<i>Ecorces</i>	+	+	+	-	-	-	++	+
	<i>Feuilles</i>	+	+	+	-	-	-	-	+
17) Nyctaginaceae	<i>Boerovia diffusa</i>								
	<i>Rhizomes</i>	-	+	+	-	+	-	-	++
18) Fabaceae	<i>Milletia versicolor</i>								
	<i>Ecorces</i>	-	-	-	-	-	-	+	+
	<i>Feuilles</i>	-	+	+	-	-	-	++	+
	<i>Arachis hypogea</i>								
	<i>Feuilles</i>	++	-	+	-	+	-	-	+
19) Rubiaceae	<i>Fagara viridis</i>								
	<i>Ecorces</i>	-	+++	+	-	-	-	-	-
	<i>Morinda morindoides</i>								
	<i>Feuilles</i>	-	++	+	-	+	-	++	-
	<i>Nauclea latifolia</i>								
	<i>Ecorces</i>	-	+	+	-	-	-	+	+
20) Rutaceae	<i>Citrus medica</i>								
	<i>Graines</i>	-	+	-	-	-	-	-	-
	<i>Citrus sinensis</i>								
	<i>Ecorces</i>	-	+	-	-	-	-	-	-
21) Rhamnaceae	<i>Maesopsis eminii</i>								
	<i>Ecorces</i>	-	+	-	-	-	++	-	-
22) Sapotaceae	<i>Manilkara koechlini</i>								
	<i>Feuilles</i>	++	++	-	-	-	+	++	-
23) Simarubaceae	<i>Quassia africana</i>								
	<i>Ecorces</i>	-	-	-	-	-	+++	+	-
24) Verbenaceae	<i>Clerodendron spinescens</i>								
	<i>Plante</i>	-	++	+	-	-	-	+	-
	<i>Vitex madiensis</i>								
	<i>ou Vitex doniana</i>								
	<i>Feuilles</i>	+	-	-	-	+	-	-	+
25) Zingiberaceae	<i>Aframum stipulatum</i>								
	<i>Racines</i>	-	++	++	+	-	-	+	+

+++ = très abondant ; ++ = abondant ; + = présence ; (+) = trace ; - = absence

Cette étude a abouti à la mise en évidence dans les extraits aqueux et méthanoliques des quinones, des tannins, des saponines, des composés polyphénoliques et de certains terpènes qui pourraient expliquer l'utilisation des plantes contenant lesdits métabolites secondaires par les tradipraticiens pour le traitement des parasitoses intestinales.

Toutefois, l'étude pharmacologique de l'activité anthelminthique réalisée dans le chapitre III précédent ayant montré un effet vermicide d'une vingtaine d'extraits de plantes, il est nécessaire de la poursuivre sur d'autres parasites pour confirmer cette observation. Il est aussi important de pouvoir isoler et identifier les molécules, puis faire une étude de corrélation structure chimique / activité anthelminthique.

D'après les informations recueillies auprès des tradipraticiens, une plante médicinale a toujours traité plusieurs maladies. La présence de plusieurs familles chimiques dans un extrait peut expliquer cela dans la mesure où chaque molécule chimique est souvent responsable d'une activité biologique. C'est le cas de *Milletia versicolor* Baker où EKOUYA et al. [54] ont signalé l'activité anti parasitaire d'une saponine dans un extrait de cette plante alors que TSAGATSIND et al. [64] ont isolé dans cette plante une furanno-quinone qui est un anti inflammatoire. Certaines molécules peuvent aussi avoir plusieurs effets à la fois, comme le montre ROBERT [53] avec un diterpénoïde lactone qui aurait des activités antivirale et anthelminthique.

Le traitement actuel des parasitoses intestinales est basé essentiellement sur les produits dérivés des imidazoles qui ont un large spectre d'activités [65], ce qui peut supposer que la présence des alcaloïdes dans certains extraits peut aussi avoir une activité anthelminthique.

La mise en évidence de plusieurs familles chimiques dans cette étude nous permet de disposer des indications dans la perspective de réaliser une étude chimique plus approfondie devant conduire éventuellement à l'isolement de nouvelles molécules organiques actives.

II.4. Conclusion

Cette étude chimique a permis de mettre en évidence la présence de plusieurs familles chimiques dans les différents extraits aqueux et méthanoliques des plantes étudiées. Elle a révélé l'absence des terpènes et stéroïdes dans les extraits aqueux, alors qu'ils sont abondants dans les extraits méthanoliques. Par contre les anthocyanes qui sont absents dans les extraits méthanoliques, sont présents dans certains extraits aqueux. Les alcaloïdes, les flavonoïdes, les polyphénols, les quinones, les saponines et les tannins sont présents dans la plupart des extraits étudiés.

CHAPITRE V

ETUDE CHIMIQUE DU *MILLETIA versicolor* BAKER

INTRODUCTION

Après avoir réalisé successivement l'étude ethnobotanique dont les résultats ont été l'identification de cent trente et une (131) plantes à activité anthelminthique, l'évaluation biologique de vingt (20) plantes les plus utilisées en médecine traditionnelle et le screening chimique des quarante neuf (49) les plus citées lors de l'enquête, nous avons réalisé une étude plus approfondie de *Milletia versicolor* Baker. L'étude de cette plante a été motivée par plusieurs raisons, à savoir :

- *Milletia versicolor* Baker a été l'une des plantes les plus citées par les tradipraticiens au cours de nos enquêtes.
- le caractère dangereux de *Milletia versicolor* Baker a suscité notre attention.
- l'étude bibliographique a montré que cette plante n'a été que très peu étudiée comme plante anthelminthique.
- L'extrait méthanolique du Millétia versicolor est le plus actif de tous les extraits.

Cette étude a été menée de la manière suivante :

- aperçu bibliographique des études chimiques réalisées sur les *Milletias* médicinaux.
- étude chimique du *Milletia versicolor* Baker.

I. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

L'objectif de cette étude comme toute étude bibliographique est de disposer des informations sur les différentes études antérieures réalisées sur le genre *Milletia*. A ce stade, nous nous sommes intéressés aux données sur les études chimiques antérieures, en particulier aux molécules isolées à partir des extraits des *Milletias* médicinaux.

L'analyse de toutes les données [62-113] sur les études chimiques et l'activité biologique des différents extraits des *Milletias* montre que le genre *Milletia* (Fabaceae) se retrouve dans plusieurs régions du globe, mais particulièrement en Asie (Chine, Inde, Japon et Thaïlande) et en Afrique (Cameroun, Congo, RD Congo, Ghana, Kenya, RSA et Nigeria).

Les *Milletias* médicinaux les plus répandus en Afrique avec leurs parties utilisées sont représentés dans le tableau V.1. (cf. annexe IV)

Au Congo il ya neuf *Milletias* médicinaux qui sont utilisés dans la Médecine traditionnelle ; ils sont repertoriés dans le tableau V.2 ci-dessous.

Cette étude bibliographique a montré l'existence de plusieurs molécules qui ont été isolées à partir des *Milletias*.(environ 200 molécules) dont la grande majorité est constituée de flavonoïdes (tableaux V.3 / annexe V et tableau V.4 / annexe VI). Ces molécules n'ont pas d'activité biologique reconnue, à l'exception d'une petite minorité. La repartition des molécules isolées est représentée dans les deux figures V.1 et V.2.

Milletia versicolor Baker est une Fabaceae qui existe dans plusieurs régions du Congo [13, 14], notamment dans la cuvette congolaise, les plateaux, la Bouenza, le Pool et la Sangha où il est utilisé pour traiter plusieurs maladies telles que la parasitose intestinale, la douleur, le paludisme, la stérilité et comme antibactérien. Dans la sous région d'Afrique centrale, on signale sa présence en République Démocratique du Congo [79, 80] où il est utilisé comme antibactérien et antiparasitaire et au Cameroun où il est utilisé comme anti inflammatoire [64].

Tableau V.2 : Les *Milletias* médicinaux du Congo Brazzaville

<i>Milletia</i> / espèce	Noms vernaculaires	Indications
1) <i>Milletia barteri</i> (Benth. Dunn.)	Laadi : ngongo ; Bongili : molumba ; Békwil : lumba	Tisane d'écorces utilisée pour traiter les troubles mentaux
2) <i>Milletia bicolor</i> Dunn.	Laadi : movuta ; Vili : nvuka ; Bembé : luvuka ; Laali : kivutu ; Tangi : Nvua ; Bongili : kutunga	Feuilles ramollies au feu puis on utilise des gouttes pour le traitement des filaires de l'œil, les otites et les douleurs dentaires. Les jeunes feuilles sont utilisées pour le traitement des affections vaginales. Le décocté des racines est utilisé pour traiter les maux de cœur.
3) <i>Milletia congolensis</i> De Wild & th dur	Laadi : ntubungu ; Yombe: mbukisi ; Lumbu : mudibuku	Traitement des filaires de l'oeil, il aussi est utilisé comme antalgique. Les jeunes feuilles sont utilisées dans le traitement des affections vaginales et les abcès. Le décocté de racine soigne les maux de cœur.
4) <i>Milletia drastica</i> Welw. ex Back	Laali : mbwenge, mubwenge ; békwil: mélé, gbele ; Babinga : bongo	Le décocté des écorces est utilisé pour le bain des pieds à fin de se débarrasser des chiques. Le jus de racine traite les céphalées et les sinusites. Celui des écorces calme les fous.
5) <i>Milletia elskensii</i> De Wild.	Laadi : munvuta	Les feuilles pilées avec les graines de maniguette calme les douleurs lombaires après frissonnement
6) <i>Milletia eetveldeana</i> (Micheli) Hauman	Laadi : mubwenge ; Téké : oyé-mpono, kissambala ; Téké : onto.	Le frissonnement avec le jus des racines ou le bain de vapeur avec le décocté des feuilles est utilisé en cas de fatigue généralisée et de courbatures fébriles. Le décocté des écorces du tronc est utilisé pour soigner l'épilepsie.

Tableau V.2 (suite) : Les *Milletias* médicinaux du Congo Brazzaville

<p>7) <i>Milletia laurenti</i> De Wild.</p>	<p>Laadi : ntoko, mutoko ; Mbosi : otoo ; Mbosi, Koyo, Akwa : egondo, gundu ; Bongili : ngondo ; Sanga, Kota : kwele ; Téké : ontoko</p>	<p>Les écorces sont utilisées pour le traitement de la toux convulsive et l'asthme. Le bain de vapeur traite les courbatures fébriles, les crises épileptique. La poudre des écorces calme les douleurs gastriques ou intestinales. Elle est aussi utilisée dans le traitement des dermatoses cutanées, la hernie et la constipation.</p>
<p>8) <i>Milletia sanagana</i> Harms</p>	<p>Babinga:nganga ; Bongili : engundu ; Békwil : pelé.</p>	<p>Mêmes indications que <i>M. laurenti</i>, mais il a une action vomitive par voie interne. Il est aussi utilisé comme analgésique et anti oedèmes par voie externe. Les racines traitent le mal des oreilles.</p>
<p>9) <i>Milletia versicolor</i> Baker</p>	<p>Laadi : lubota, ngoma loubota ; Bembé : louboto ; Yombé, Vili : mbota ; Ndassa : booto ; Tié : mumbooro ; Mbosi : obumboro, ombolo.</p>	<p>Le jus de feuilles ou décocté est utilisé comme anthelminthique (ascaris). Les jeunes feuilles sont réputées dangereuses. Bain de vapeurs utilisé dans le traitement des rhumatismes et courbatures fébriles. Pulpe de feuilles ou d'écorces après massage du front et des reins en cas de douleurs lombaire et céphalée. Le décocté des racines soigne la stérilité chez les femmes.</p>

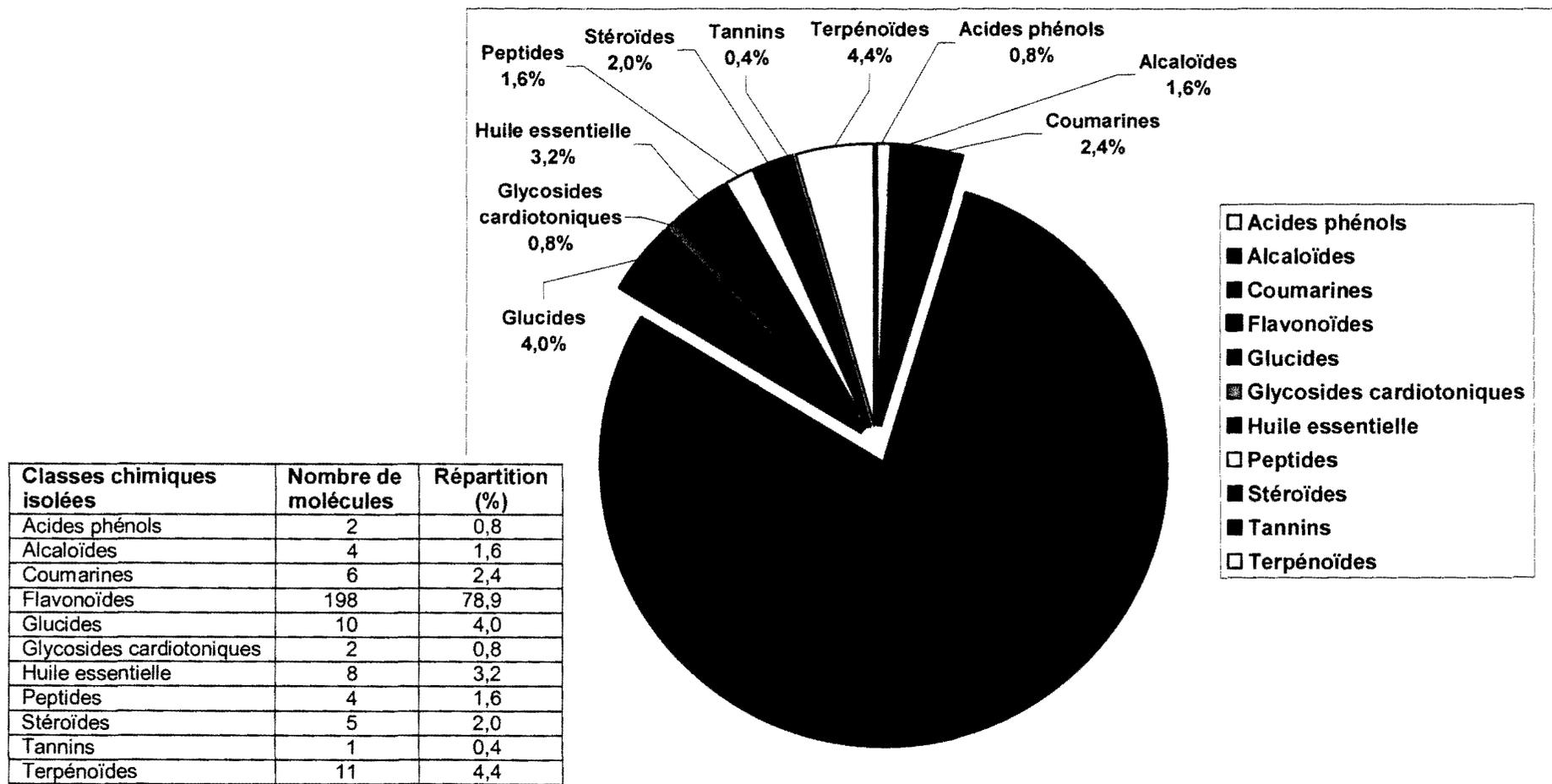


Figure V.1 : Répartition des molécules isolées par classe chimique

Sous-classes des flavonoïdes	Nombre de molécules	Répartition (%)
Chalcones	13	5,2
Flavanes	1	0,4
Flavavones	8	3,2
Flavones	17	6,8
Autres flavanoïdes	36	14,3
Flavanols	4	1,6
Isoflavones	60	23,9
Autres isoflavonoïdes	22	8,8
Pterocarpanes	5	2,0
Pyranoisoflavones	4	1,6
Roténoïdes	17	6,8

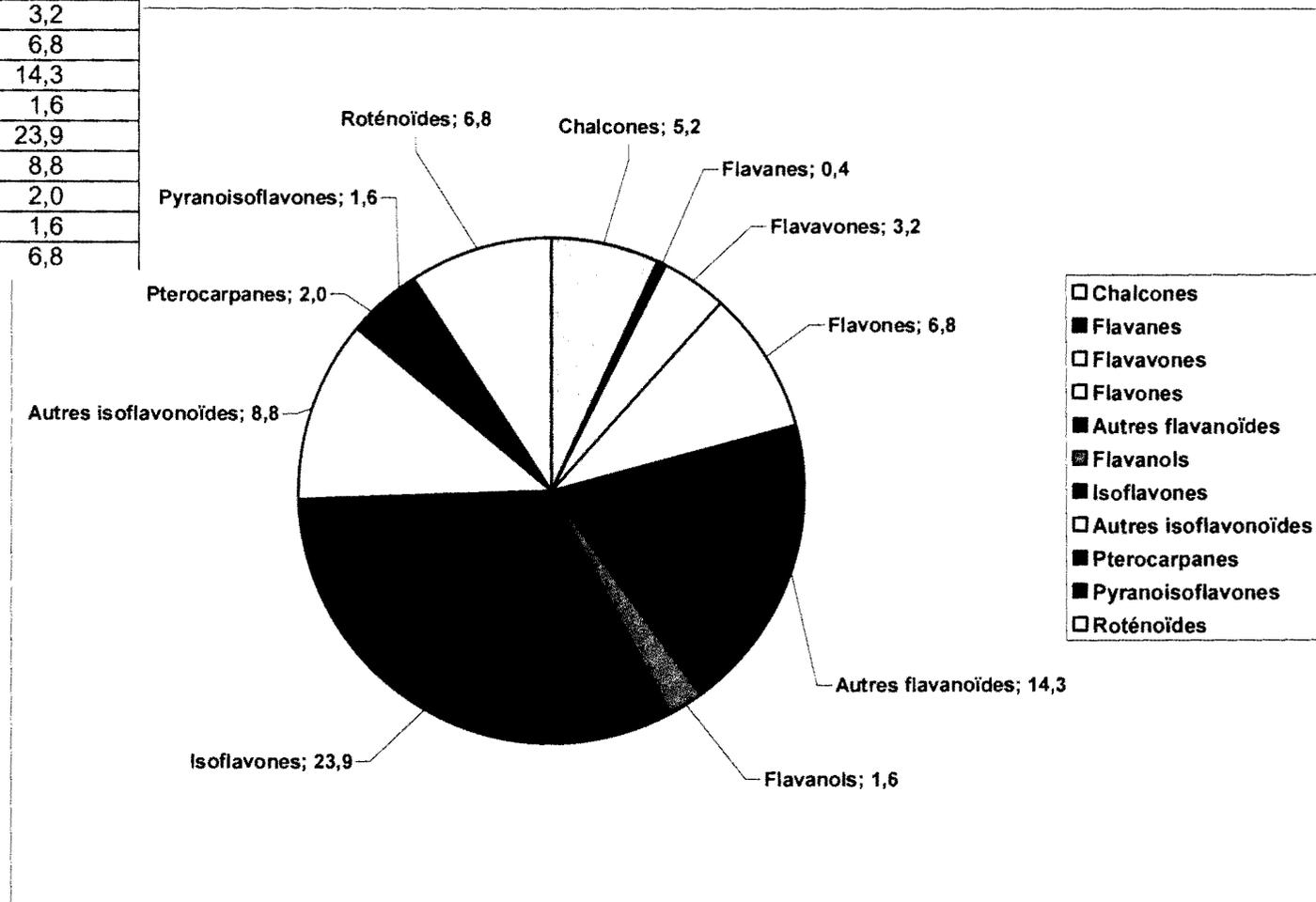


Figure V.2 : Répartition des flavonoïdes des *Milletia* par sous-classe

La recherche bibliographique nous révèle que deux espèces de *Millettias* sont antiparasitaires, il s'agit du *Milletia versicolor* Baker [13,14] et du *Millettia thonigii* [81, 82]. Concernant le *Milletia versicolor* Baker, à ce jour nous avons recensé quatre articles publiés : il s'agit des études qui ont été effectuées en RDC [79,80], au Congo Brazzaville [54] et au Cameroun [64].

Au plan chimique, la bibliographie nous a révélé la présence de quelques molécules isolées : une furanoquinone [64], le lupéol [54]. La présence d'une enzyme, l'amylase, a été signalée [80].

II. ETUDE CHIMIQUE DE *MILLETTIA VERSICOLOR* BAKER

II.1. Méthodologie

II.1.1. Etude chimique des écorces de *Millettia versicolor* Baker

Nous avons commencé cette première étude sur les écorces du tronc par un screening chimique préliminaire pour rechercher les familles chimiques dans les extraits aqueux, à l'éther de pétrole et au méthanol. Cette étude a été réalisée avec les mêmes méthodes chimiques utilisées dans le chapitre IV pour l'identification des familles chimiques dans les extraits de plantes.

Nous avons ensuite poursuivi l'étude chimique de la manière suivante :

- extraction successive au soxhlet avec l'éther de pétrole, le chlorure de méthylène puis le méthanol (figure V.3).
- isolement par chromatographies successives sur colonne et sur plaque.
- détermination des structures des composés.

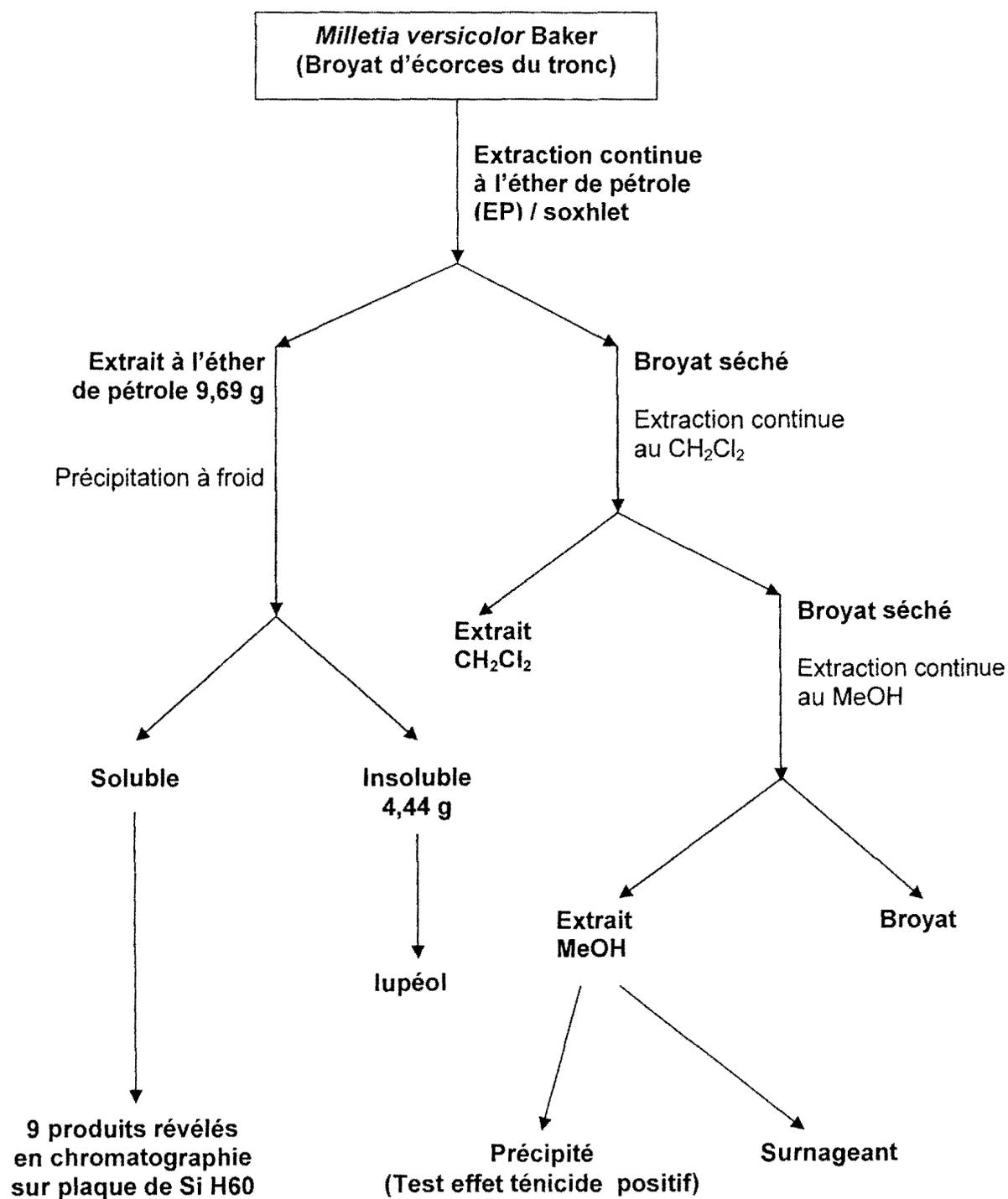


Figure V.3 : Extraction de l'écorce du tronc

II.1.2. Etude chimique des feuilles de *Millettia versicolor*.

Comme pour les écorces, nous avons commencé cette étude par la réalisation d'un screening chimique afin d'identifier les familles chimiques présentes dans les feuilles et de les comparer à celles trouvées dans les écorces du tronc. La suite de cette étude s'est faite telle que décrite dans les paragraphes qui suivent.

II.1.2.1. Préparation des extraits et migration sur CCM

Les solvants suivants : eau, méthanol et chlorure de méthylène ont été utilisés pour préparer les extraits afin de réaliser une chromatographie analytique (CCM) dans les solvants migrateurs suivants : l'heptane, le chlorure de méthylène, l'acétate de méthyle, le méthanol et l'acétone (figure V.4).

II.1.2.2. Préparation des extraits aqueux et méthanolique

Après avoir réalisé les premières plaques, nous avons fait deux extractions, l'une par soxhlet au méthanol et l'autre par une décoction aqueuse. Le choix de ces deux solvants s'explique par le fait que les tests réalisés sur les extraits de ces deux solvants ont montré qu'ils avaient une certaine activité biologique, de plus l'eau est le solvant utilisé par les tradipraticiens pour préparer les décoctions ou les infusions qu'ils administrent à leurs patients. Ces extractions ont été réalisées de la manière suivante :

- extraction continue au soxhlet avec du méthanol suivie d'une extraction successive avec divers solvants selon la figure V.5. La recherche de l'activité anthelminthique a été immédiatement réalisée sur les extraits de chaque solvant.
- extraction aqueuse par infusion puis lyophilisation suivie d'une extraction avec divers solvants comme précédemment (figure V.6). Nous avons là aussi recherché l'activité anthelminthique des extraits de chaque solvant.

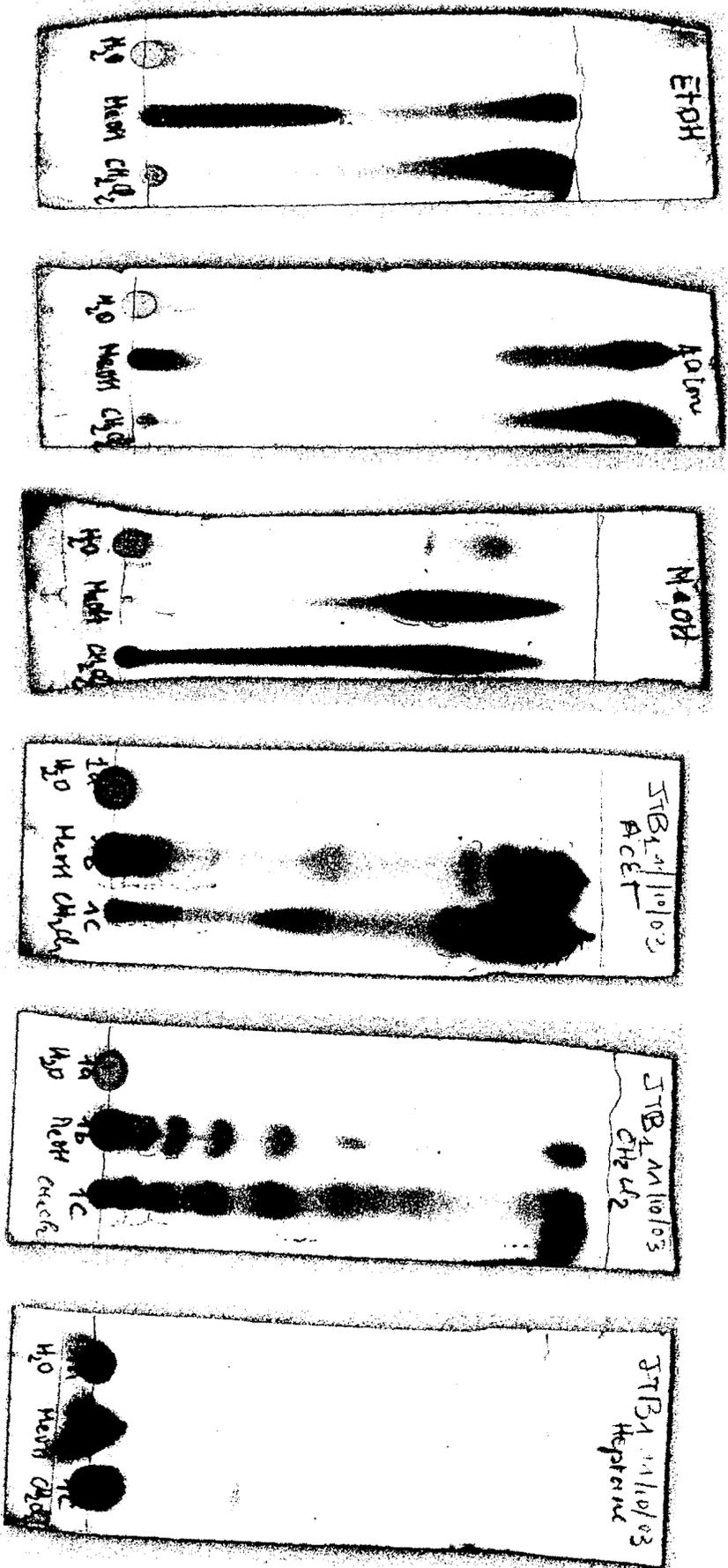


Figure V.4 : Chromatographie analytique des extraits de différents solvants.

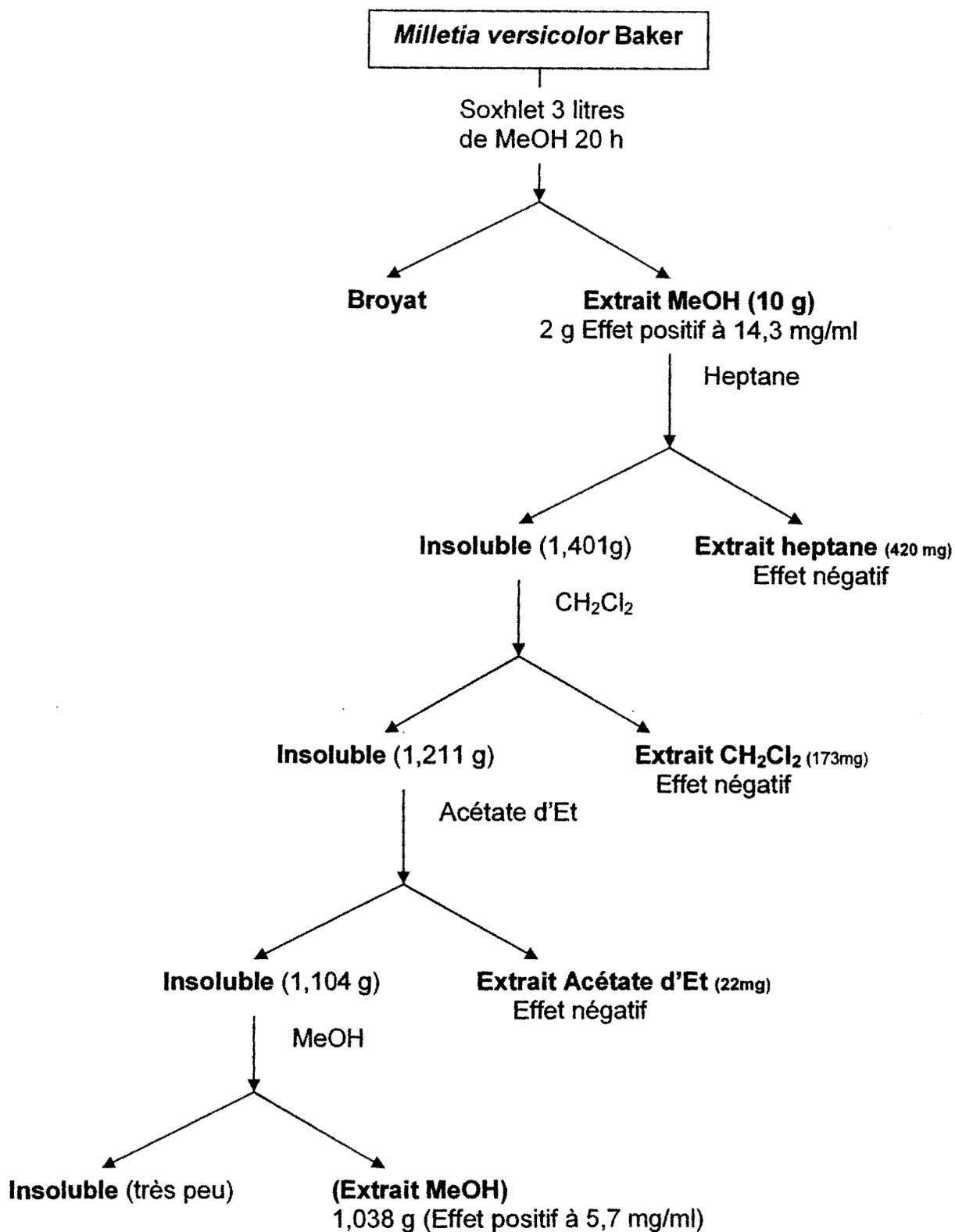


Figure V.5 : Extraction continue de l'extrait méthanolique des feuilles *M. versicolor* et évaluation de l'activité anthelminthique des extraits.

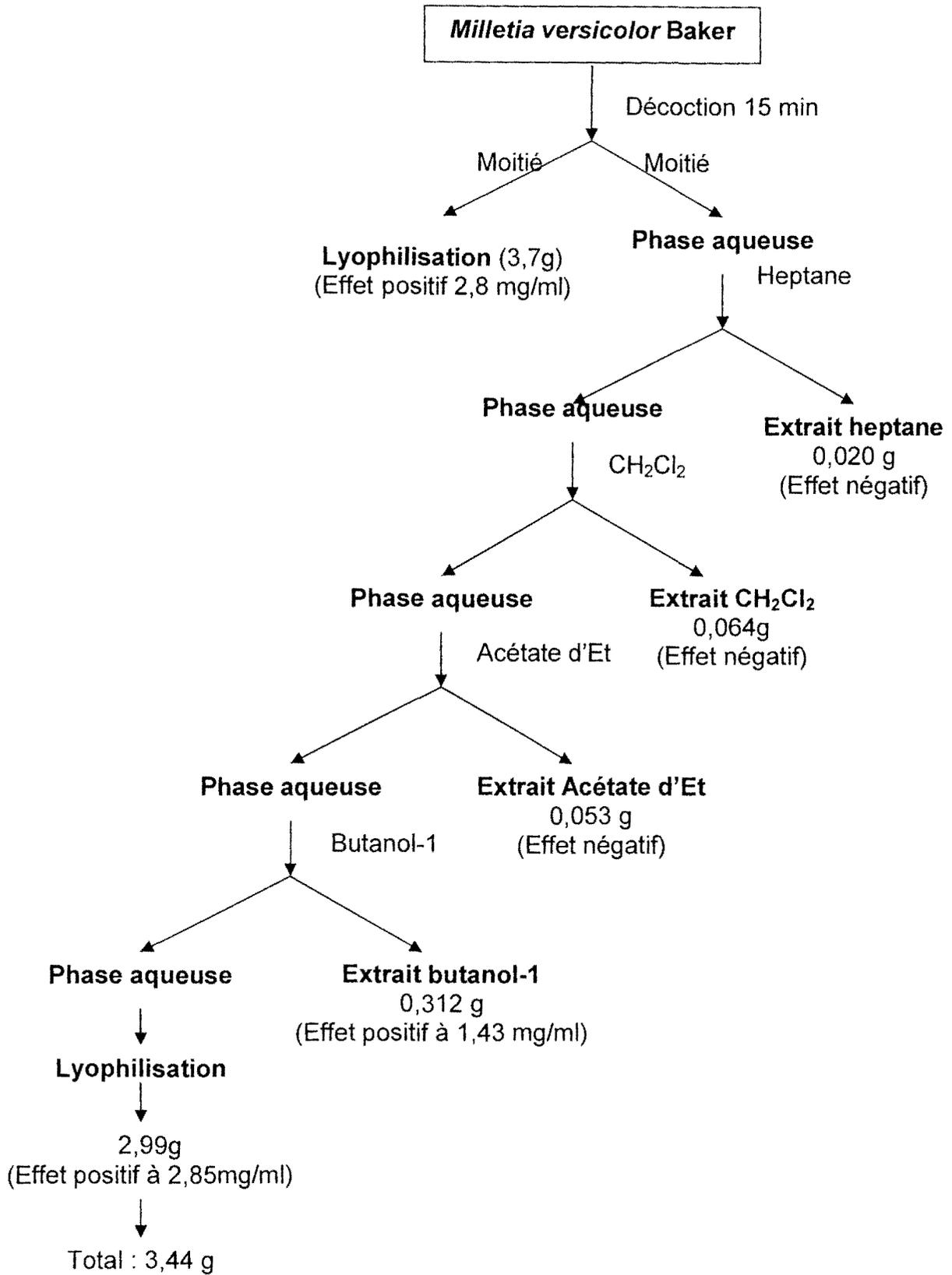


Figure V.6 : Extraction continue du décocté des feuilles (70g) *M. versicolor* et évaluation de l'activité anthelminthique des extraits

II.1.2.3. Réalisation d'une colonne de Séphadex avec le méthanol

Le Séphadex [104] est un gel de dextran qui se présente sous forme de perles. Le dextran est un polymère anhydro glucosé produit dans des solutions de sucrose par différentes souches de « *leuconostoe mesenteroides* ».

Le Séphadex est un matériau chromatographique qui est capable de séparer des substances en fonction de leur poids moléculaire. Cette méthode de séparation est couramment appelée filtration sur gel ou chromatographie sur gel. Cette filtration sur gel est de plus en plus utilisée non seulement à l'échelle analytique et préparative mais aussi à l'échelle de production dans l'industrie chimique.

Séphadex est particulièrement recommandé pour la chromatographie des substances d'origine biologique qui sont souvent très labiles. Le schéma de la filtration sur gel peut être résumé de la manière suivante : les molécules de dimensions supérieures aux plus petits pores de Séphadex gonflé ne peuvent pas pénétrer dans les grains de gel et passent par la phase liquide extérieure à ces grains; elles sont ainsi éluées les premières. Les molécules les plus petites par contre pénètrent plus ou moins profondément dans le gel suivant leur dimension et leur forme ; elles seront éluées du gel de Séphadex dans l'ordre décroissant de masses moléculaires.

Les différentes chromatographies réalisées en préliminaire ont montré la présence de plusieurs composés, ce qui nous a conduits à rechercher une meilleure séparation en utilisant le Séphadex HL 20 et ensuite réaliser une colonne avec de la silice. Cette séparation sur gel a été réalisée dans le méthanol à partir de 5 g d'extrait au méthanol obtenu après extraction au soxhlet (figure V.7).

Quelques plaques de chromatographie analytique (CCM) ont été réalisées sur les différentes fractions en vue de choisir celles qui sont susceptibles de faciliter l'isolement de composés en chromatographie préparative. Les solvants suivants ont été utilisés pour réaliser cette chromatographie analytique, il s'agit de :

CTZZ : butanone (300) ; acétate d'éthyle (500) ; eau (50) ; acide formique (50)

CTUU : butanone (300) ; acétate d'éthyle (500) ; eau (100) ; acide formique (100)

CTDD : butanone (270) ; acétate d'éthyle (450) ; eau (180) ; acide formique (180)

II.1.2.4. Réalisation d'une colonne de Silice à partir d'un extrait de Séphadex

Le but de cette colonne est d'obtenir des fractions contenant des composés purs ou bien des fractions contenant des mélanges que l'on peut facilement séparer en chromatographie préparative. Nous avons ainsi réalisé une colonne de silice sur l'extrait méthanolique en utilisant plusieurs solvants (figure V.7, figure V.8).

II.1.2.5. Isolement par chromatographie préparative de quelques molécules

Nous avons réalisé une chromatographie préparative sur couche mince à partir de deux extraits de la colonne du Séphadex en vue d'isoler et de déterminer la structure de quelques molécules.

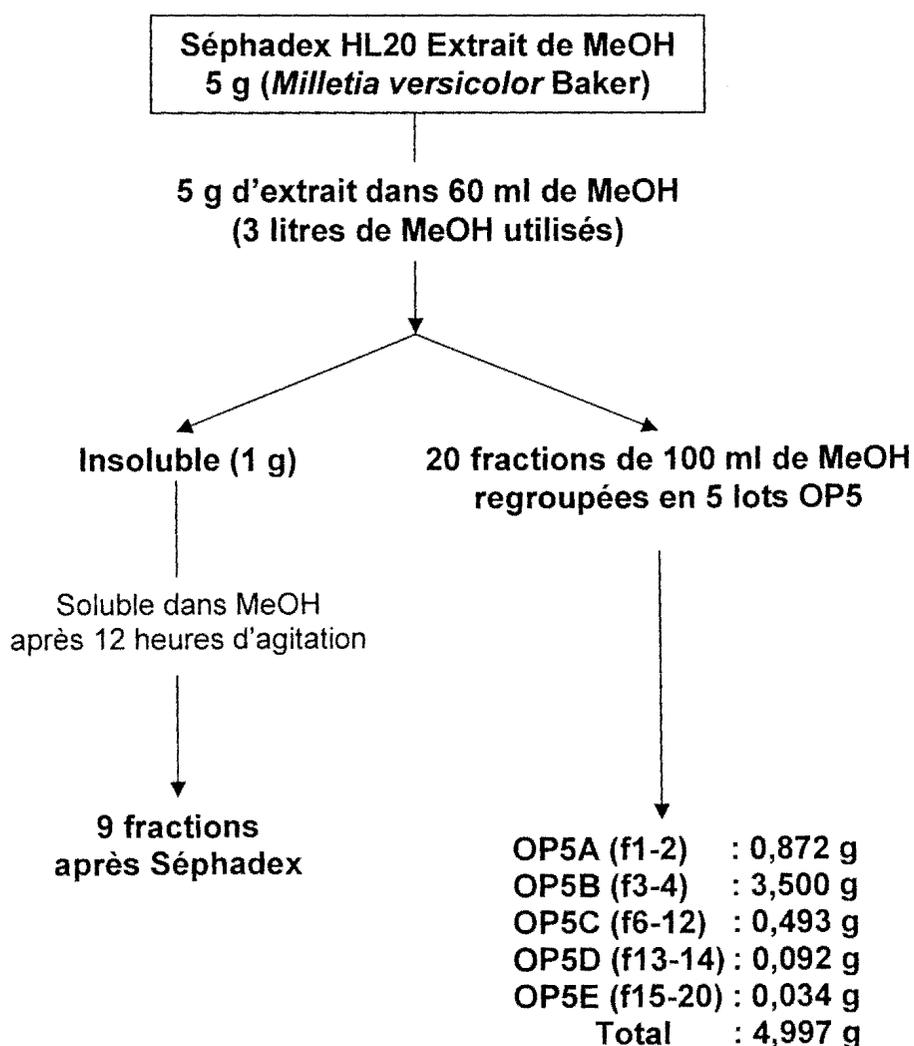


Figure V.7 : Extraction au Séphadex HL20

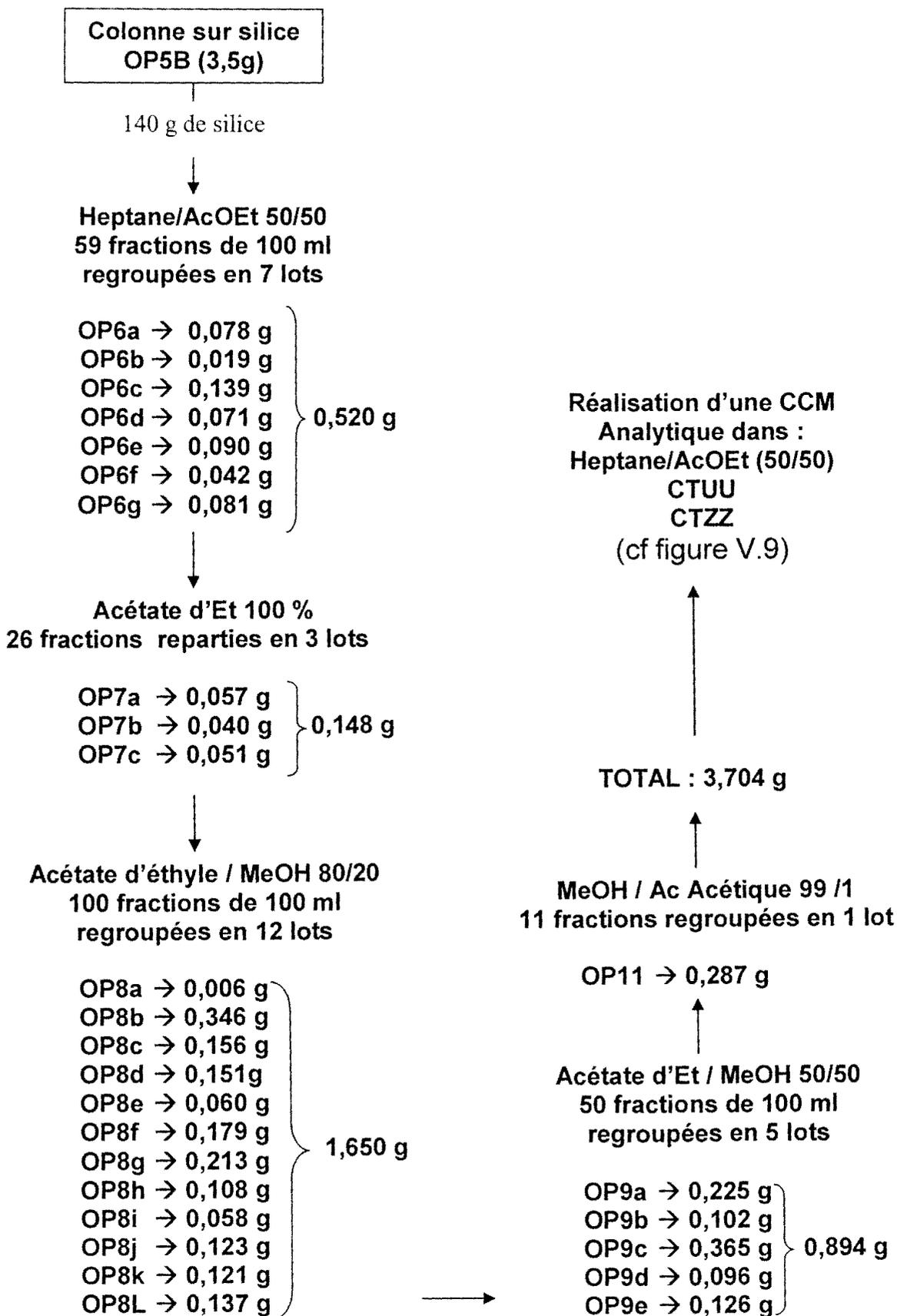


Figure V.8 : Conduite de la colonne de silice de la fraction OP5B du Séphadex

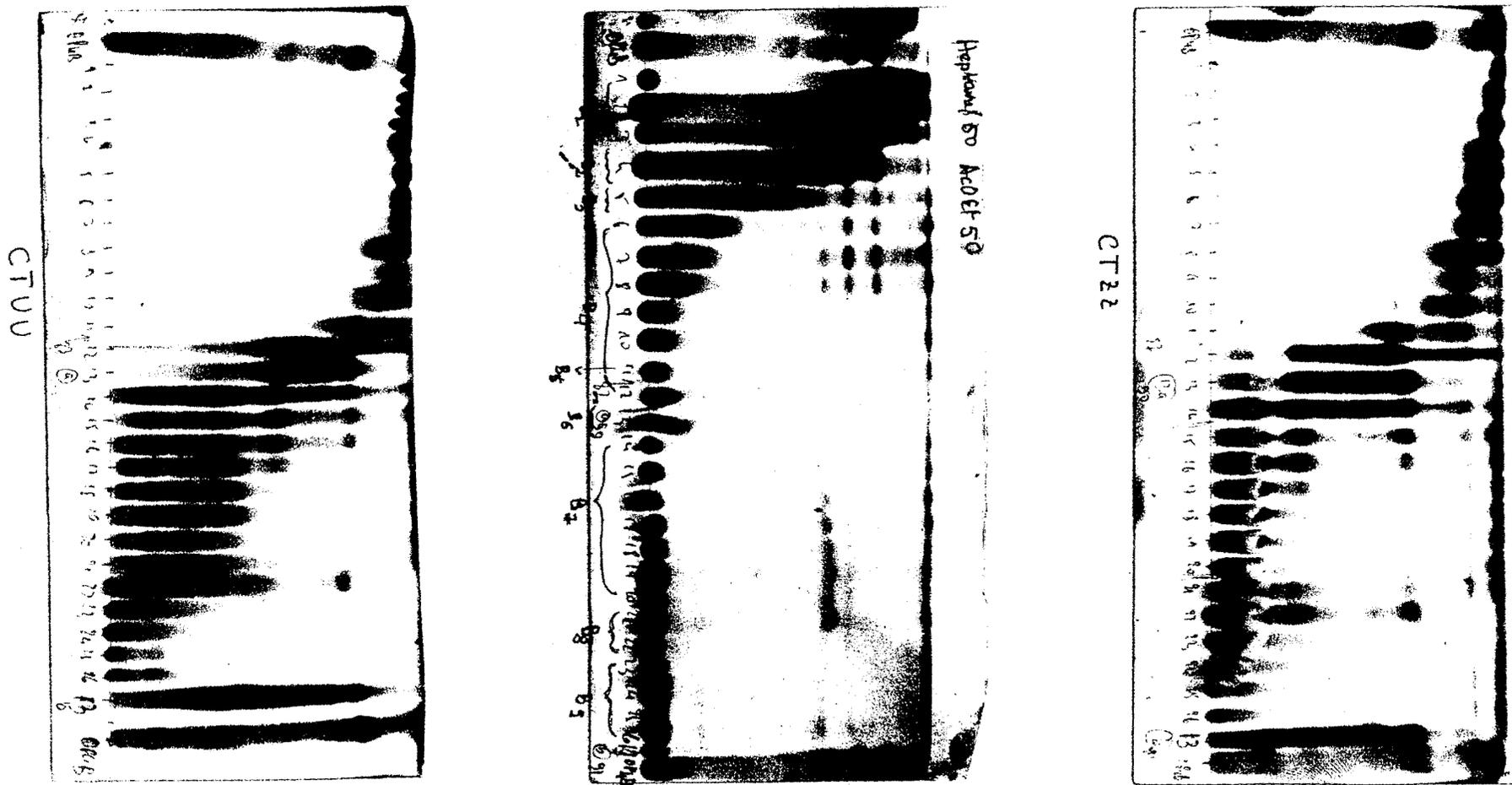


Figure V.9 : Chromatographie sur Couche Mince analytique des fractions dans Heptane/AcOEt (50/50), CTUU et CTZZ issues de la colonne de silice à partir de l'extrait méthanolique.

III. Résultats

III.1. Etude chimique des écorces de *Milletia versicolor* Baker

Le screening chimique des extraits des écorces du *Milletia versicolor* Baker a permis de mettre en évidence la présence de plusieurs familles chimiques. Tous les résultats sont regroupés dans le tableau V.6 et ils montrent que les terpènes et les stéroïdes sont présents dans l'extrait à l'éther de pétrole alors que les tannins et surtout les saponosides sont observés dans l'extrait méthanolique. Dans l'extrait aqueux on retrouve la présence de saponines et de stéroïdes. Aucune présence d'alcaloïdes, de flavonoïdes ni de quinones n'est observée.

Composés/Extraits	Alcaloïdes	Flavonoïdes	Quinones	Saponines	Tannins	Terpènes Stéroïdes
Méthanol	-	-	-	+++	+	+
Eau	-	-	-	+	-	+
Ether de pétrole	-	-	-	-	-	++

- = test négatif ; + = test positif ; + + + = test très positif

Tableau V.6 : Familles chimiques des extraits d'écorces de *Milletia versicolor* Baker

a) Extraction à l'éther de pétrole

La poudre d'écorces (1490 g) a été extraite en continu dans un soxhlet avec de l'éther de pétrole à l'ébullition. Après concentration à sec, on obtient 9,69 g d'extrait brut, soit 0,65 % de rendement. Cet extrait brut a été repris à l'éther de pétrole froid et a donné un insoluble de 4,44 g et une fraction liquide de 5,25 g.

La fraction liquide a été soumise à des chromatographies sur colonne de silice H60 et sur plaque de gel de silice. On a pu alors noter la présence de huit (8) produits.

Les masses et les Rf des divers produits sont reportés dans le tableau V.7 ci-dessous.

Produits	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Masse (g)	4,44	-	-	0,008	0,009	-	-	-	0,152
Rf (CH ₂ Cl ₂)	0	0,13	0,18	0,24	0,28	0,48	0,70	0,91	0,93
Rf(CH ₂ Cl ₂ /MeOH (5/1)(v/v)	0,95								

Tableau V.7 : Données quantitatives et chromatographiques

b) Extraction au méthanol

La poudre d'écorces précédemment traitée a été à nouveau extraite en continu dans un soxhlet avec du méthanol à l'ébullition. Après concentration à sec et reprise au méthanol froid, on obtient un précipité et un surnageant. La chromatographie sur papier du précipité (23 g) a révélé l'existence d'un seul composé ayant les Rf suivants : Rf (BAW, 4.1.5) = 0,28; Rf (AcOH) = 0,91.

c) Isolement

La fraction liquide de l'extrait à l'éther de pétrole a été soumise à des chromatographies sur colonne de silice H60 et sur plaque de gel de silice ainsi que nous l'avons signalé ci-haut. On a pu alors noter la présence de huit (8) produits. Trois (3) ont pu être séparés dont un (1) avec une quantité assez appréciable de 0,152 g. Ce dernier a fait l'objet d'analyse de structure à l'aide de méthodes spectrales. Il s'agit d'un composé connu, le lupéol, un triterpène pentacyclique et en définitive, la structure a été établie essentiellement par comparaison de ses spectres RMN ¹³C (tableau V.8) et RMN ¹H (figure V.10) à ceux d'un échantillon de référence.

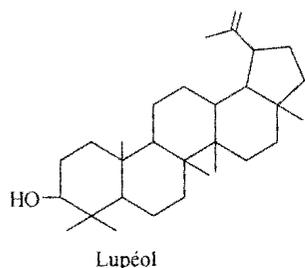
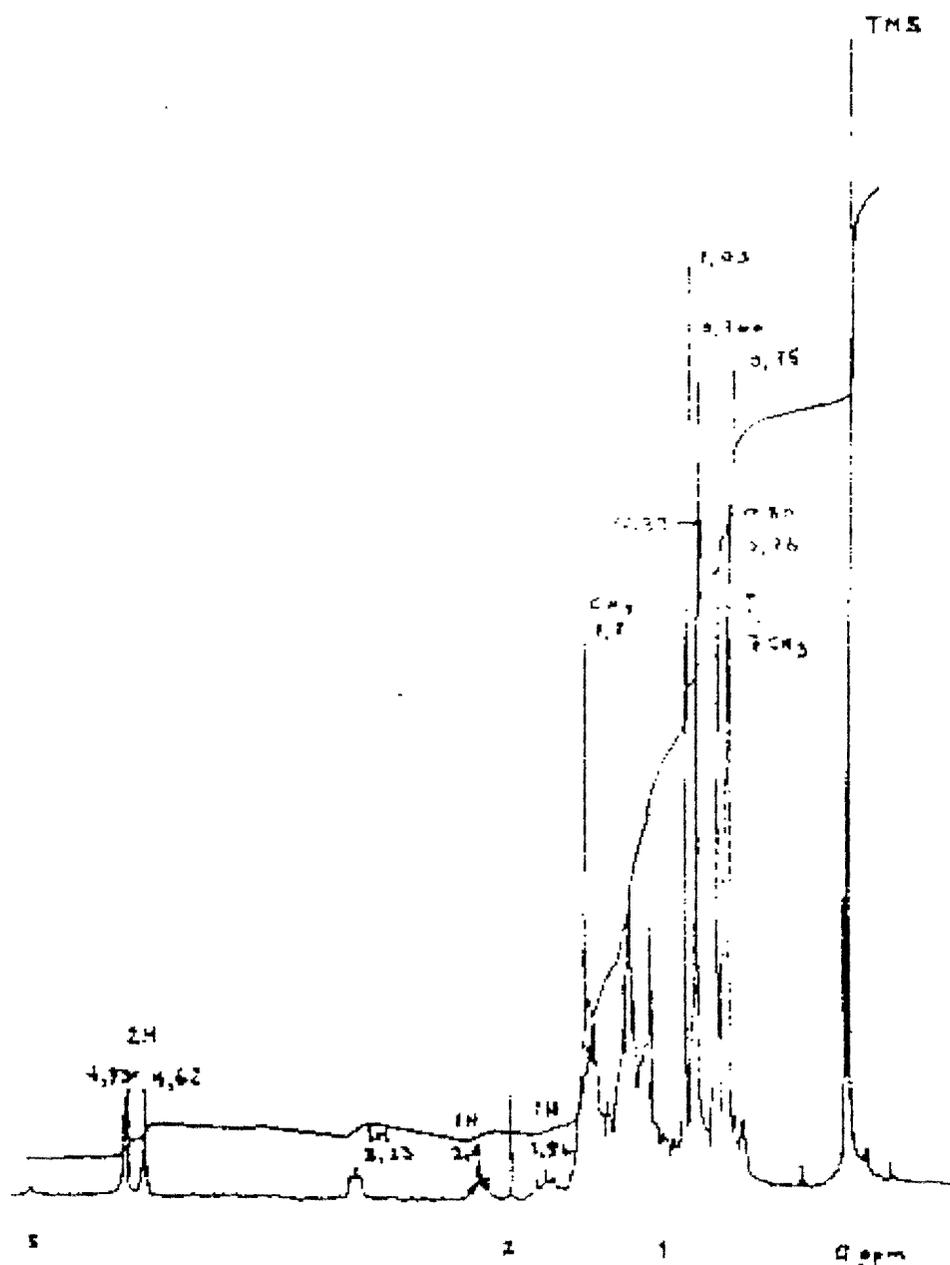


Tableau V.8 : Signaux du spectre RMN ¹³C du lupéol (75,6 MHz, CDCl₃)

33,2(C-1), 25,3(C-2), 76,2(C-3), 37,5(C-4), 49,0(C-5), 18,3(C-6), 34,1(C-7),
41,0(C-8), 50,2(C-9), 37,3(C-10), 20,8(C-11), 25,1(C-12), 38,0(C-13),
43,0(C-14), 27,4(C-15), 35,6(C-16), 42,9(C-17), 48,3(C-18), 48,0(C-19),
151,0(C-20), 29,8(C-21), 40,0(C-22), 28,2(C-23), 22,1(C-24), 15,9(C-25),
19,9(C-27), 18,0(C-28), 109,3(C-29), 19,3 (C30).

Le spectre de RMN ¹H du lupéol est donné ci-après.



Spectre RMN¹H du lupéol.

Figure V.10 : Spectre RMN ¹H du lupéol

Les deux autres produits ont été obtenus avec des quantités plutôt faibles de 0,099 g et 0,008 g et n'ont pas encore été identifiés. Il nous faudrait les obtenir en quantités plus appréciables. Il en est de même des cinq (5) autres qui n'ont été obtenus qu'en traces jusqu'à présent.

III.2. Etude chimique des feuilles du *Millettia versicolor* Baker

III.2.1. Recherche des groupes chimiques

Tout comme les extraits des écorces, les extraits des feuilles du *Millettia versicolor* Baker renferment de nombreuses familles chimiques.

Ces familles chimiques sont présentées dans le tableau V.9. Ces résultats montrent la présence dans les extraits aqueux et méthanolique de polyphénols, de flavonoïdes, de terpènes et de stéroïdes. Les alcaloïdes, les anthocyanes et les quinones sont par contre absents dans les deux extraits; les saponines sont présents uniquement dans l'extrait aqueux et les tannins dans l'extrait méthanolique.

Tableau V.9 : Familles chimiques des extraits des feuilles du *Millettia versicolor* Baker

Composés/Extraits	Alcaloïdes	Anthocyanes	Flavonoïdes	Polyphénols	Quinones	Saponines	Tannins	Terpènes Stéroïdes
Eau	-	-	+	+	+	-	+	+
Méthanol	-	-	+	++	-	-	+	++

- = absences ; + = présence ; ++ = abondance.

III.2.2. Séparation par chromatographie

Les résultats de ces chromatographies révélées à l'acide sulfomolybdique montrent la présence des mélanges de plusieurs composés qui sont illustrés par la figure V.4. En dehors de l'heptane où l'on ne constate aucune migration, le chlorure de méthylène et l'acétate d'éthyle semblent être des solvants qui donnent une bonne migration de nombreux composés. Ces solvants ont été choisis comme solvants de base pour l'isolement des composés.

III.2.3. Isolement par chromatographie préparative de quelques molécules

A l'issue de la chromatographie analytique, les onze (11) fractions obtenues, numérotées de OP4B1 à OP4B11 ont été regroupées.

OP4B1	236 mg	}	3,732 g
OP4B2	71 mg		
OP4B3	90 mg		
OP4B4	617 mg		
OP4B5	6 mg		
OP4B6	156 mg		
OP4B7	1,013 mg		
OP4B8	362 mg		
OP4B9	689 mg		
OP4B10	205 mg		
OP4B11	287 mg		

La chromatographie préparative réalisée dans le mélange heptane/acétate d'éthyle (80/20), c'est-à-dire OP4B1 a donné onze (11) autres fractions numérotées de OP4B12 à OP4B22 :

**CCM préparative dans heptane/acétate
d'éthyle 80/20 du lot OP4B1 (236 mg)**

OP4B12	→ 11 mg	}	205 mg
OP4B13	→ 8 mg		
OP4B14	→ 7 mg		
OP4B15	→ 7 mg		
OP4B16	→ 11 mg		
OP4B17	→ 34 mg		
OP4B18	→ 23 mg		
OP4B19	→ 26 mg		
OP4B20	→ 11 mg		
OP4B21	→ 33 mg		
OP4B22	→ 27 mg		

Une chromatographie préparative a de nouveau été réalisée sur OP4B18 et OP4B19. Cette opération a permis l'isolement de quelques composés purs qui ont fait par la suite l'objet d'identification de leur structure.

CCM préparative sur OP4B18 (23 mg)
5 fractions ont été recueillies

OP4B23 → 3 mg	}	14 mg
OP4B24 → 2 mg		
OP4B25 → 4 mg		
OP4B26 → 4 mg		
OP4B27 → 1 mg		

RMN de OP4B25 et OP4B26

CCM préparative sur OP4B19 (26 mg)
3 fractions ont été recueillies

OP4B28 → 2 mg	}	15 mg
OP4B29 → 6 mg		
OP4B30 → 7 mg		

RMN de OP4B29 et OP4B30

III.2.4. Structure des composés identifiés

Les fractions OP4B29, OP4B30 des extraits méthanoliques et JTB19 de l'extrait aqueux ont traités en chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse dont les caractéristiques sont :

1- Type et modèle d'appareil GC/MS : GC TRACE Thermo Série 2000

2- Conditions opératoires générales

* Solvant : Chlorure de méthylène (CH₂CL₂)

* Type et dimensions colonnes : Colonne capillaire en Silice ; 30 m * 0,25 mm * 0,25 micromètre, Marque Supelco N° 28089-4 Equity TM -5

* Gaz vecteur et débit : Hélium 2ml/mn

* Température d'injection, t° détecteur, variation t° four :

OP4B29: 180°C (2mn) ->280°C : 5°C/mn

OP4B30: 160°C (2mn) ->280°C : 10°C/mn

JTB19c: 160°C (2mn) ->280°C : 5°C/mn

Cette CPG/SM a permis d'identifier les structures de plusieurs composés, notamment des stéroïdes et des acides gras représentés sur les figures V.11 et V.12.

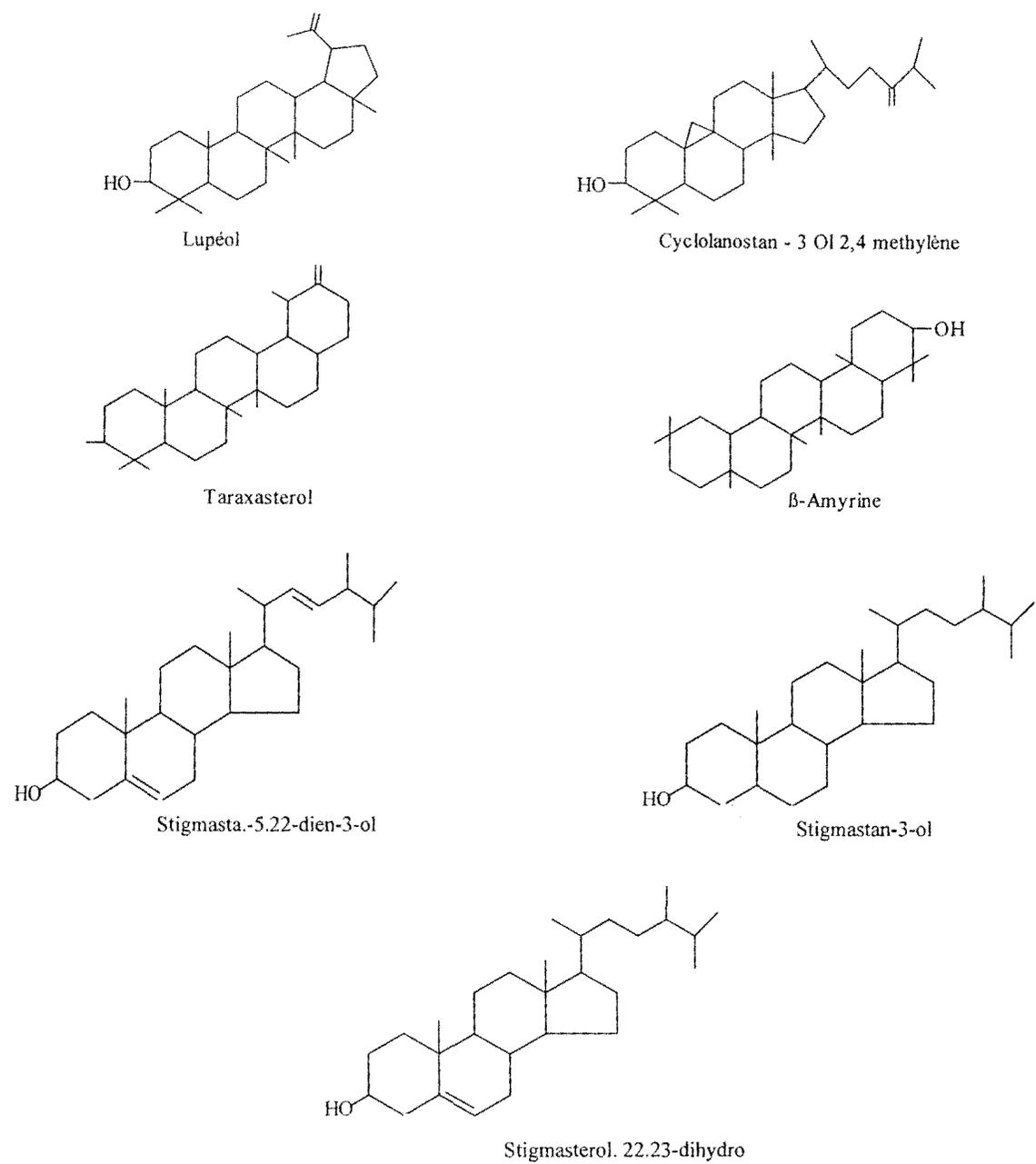
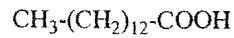
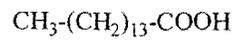


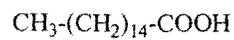
Figure V.11 : Structure des stérols identifiés



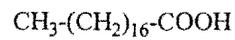
Acide tétradecanoïque (acide myristique)



Acide pentadecanoïque



Acide hexadecanoïque



Acide octadecanoïque (acide stéarique)

Figure V.12: Structure des acides identifiés

Ci-après, nous donnons trois spectres CPG/SM des trois fractions OP4B29, OP4B30, JTB19 et les spectres de masse de tous les composés identifiés.

NL:
1.08E8
TIC MS
jtb19c

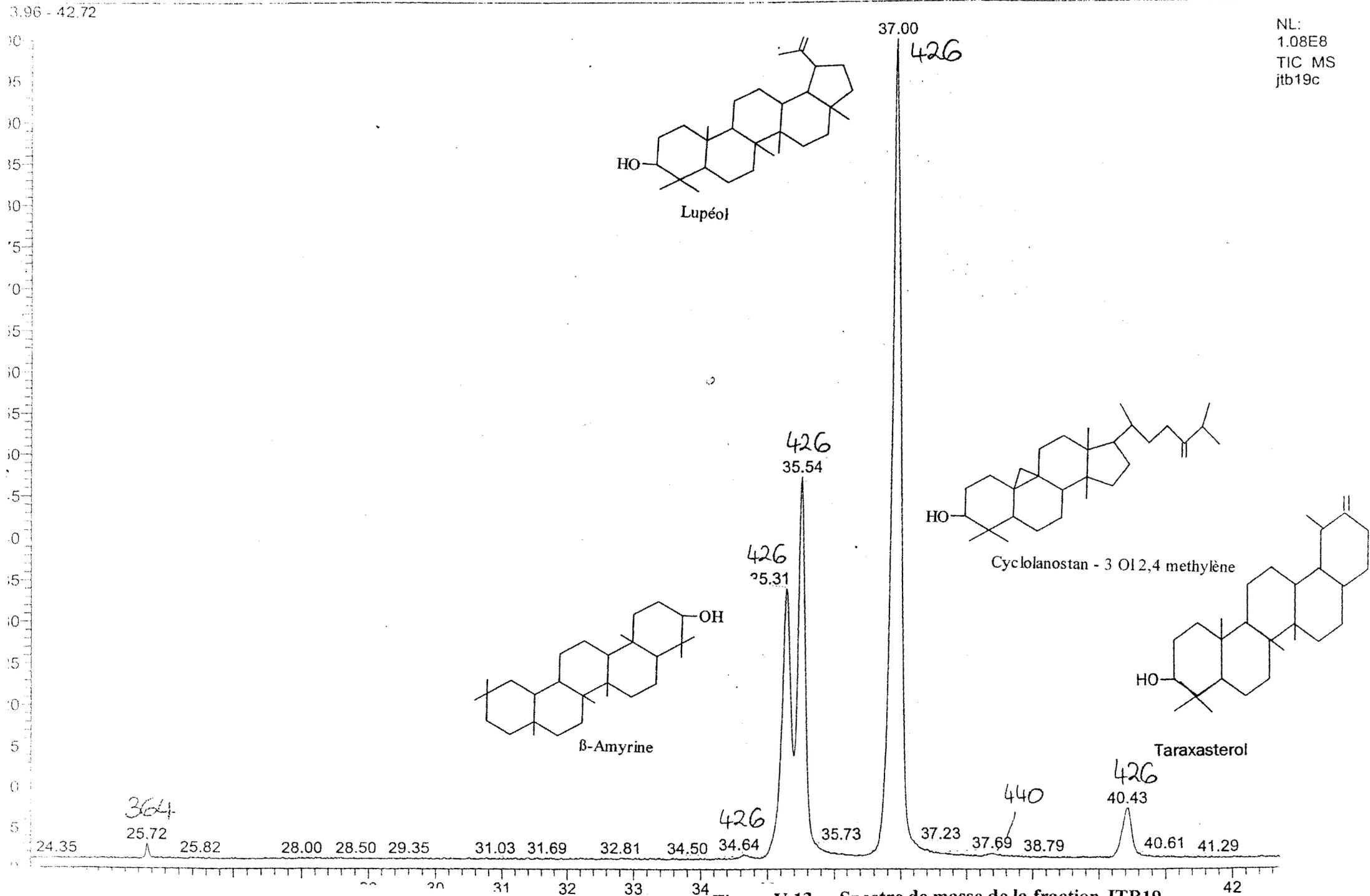
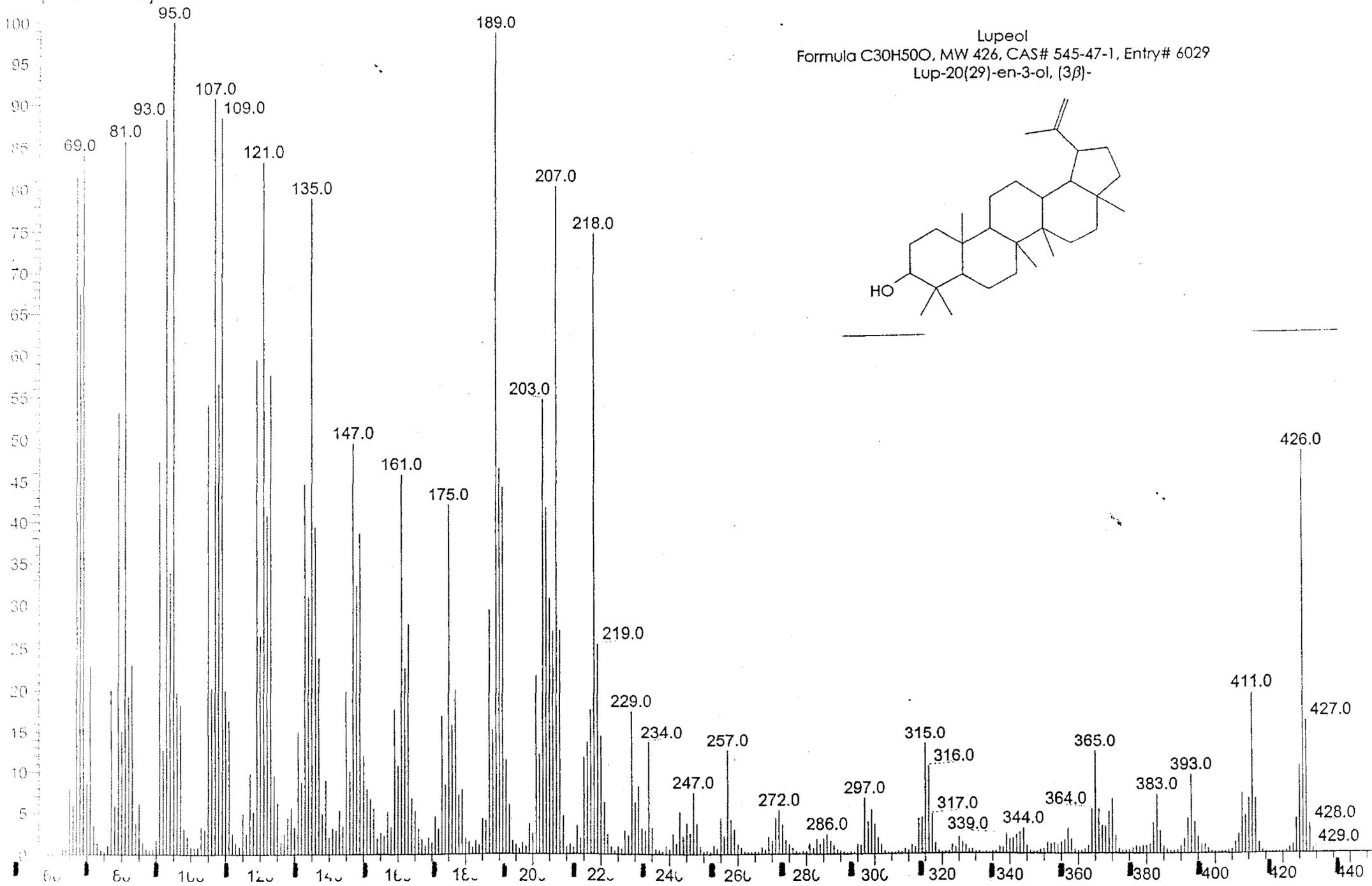


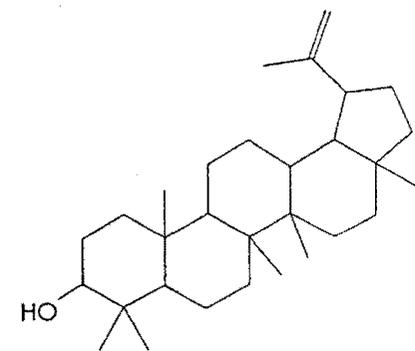
Figure V 13a : Spectre de masse de la fraction JTB19

#3037-3046 RT: 36.90-37.01 AV: 10 SB: 34 36.31-36.50, 37.26-37.45 NL: 2.43E6

Full [60.00-700.00]

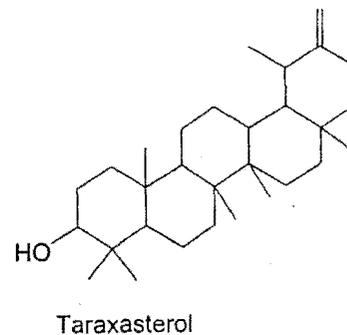
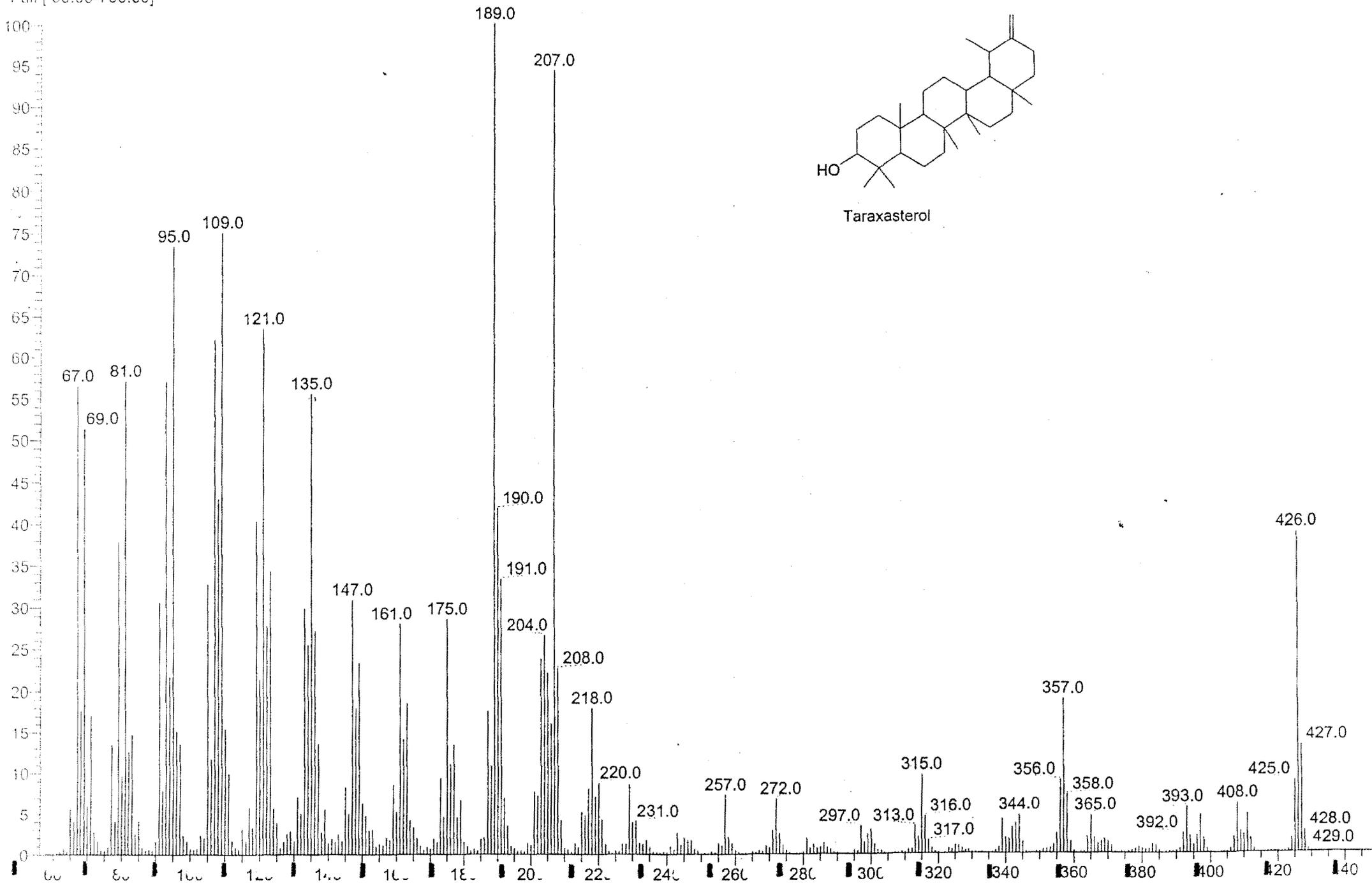


Lupeol
Formula C₃₀H₅₀O, MW 426, CAS# 545-47-1, Entry# 6029
Lup-20(29)-en-3-ol, (3β)-



File#33332-33339 RT: 40.39-40.47 AV: 8 SB: 30 39.88-40.03, 40.82-41.00 NL: 2.56E5

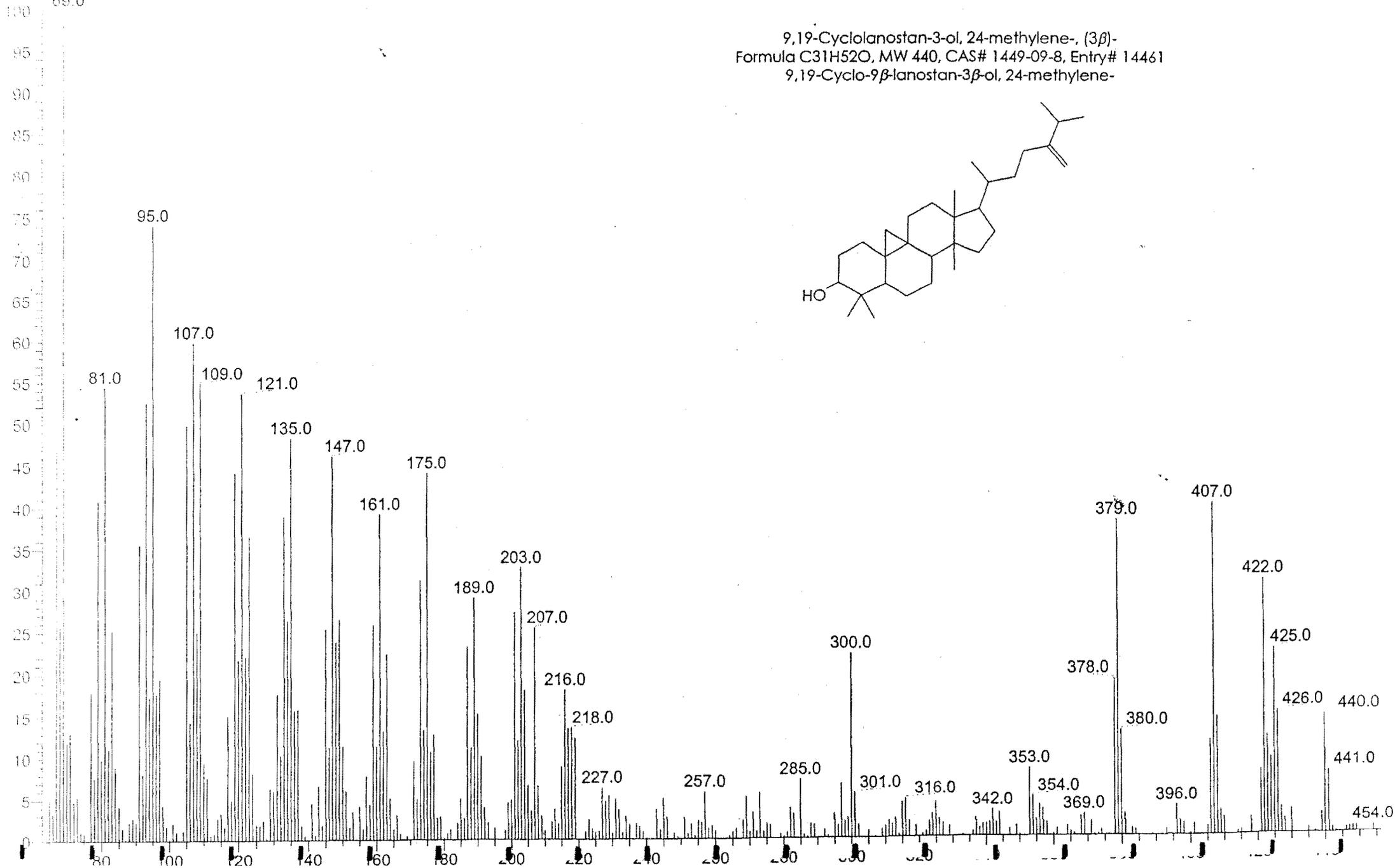
Full [60.00-700.00]



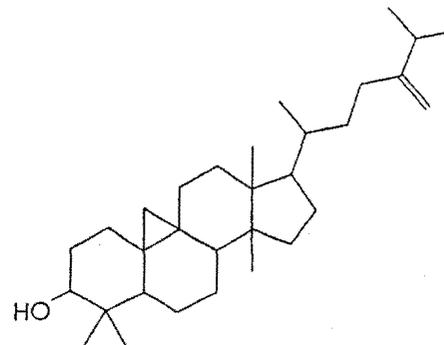
#3158-3166 RT: 38.33-38.43 AV: 9 SB: 18 38.11-38.18, 38.56-38.67 NL: 1.11E4

Full [60.00-700.00]

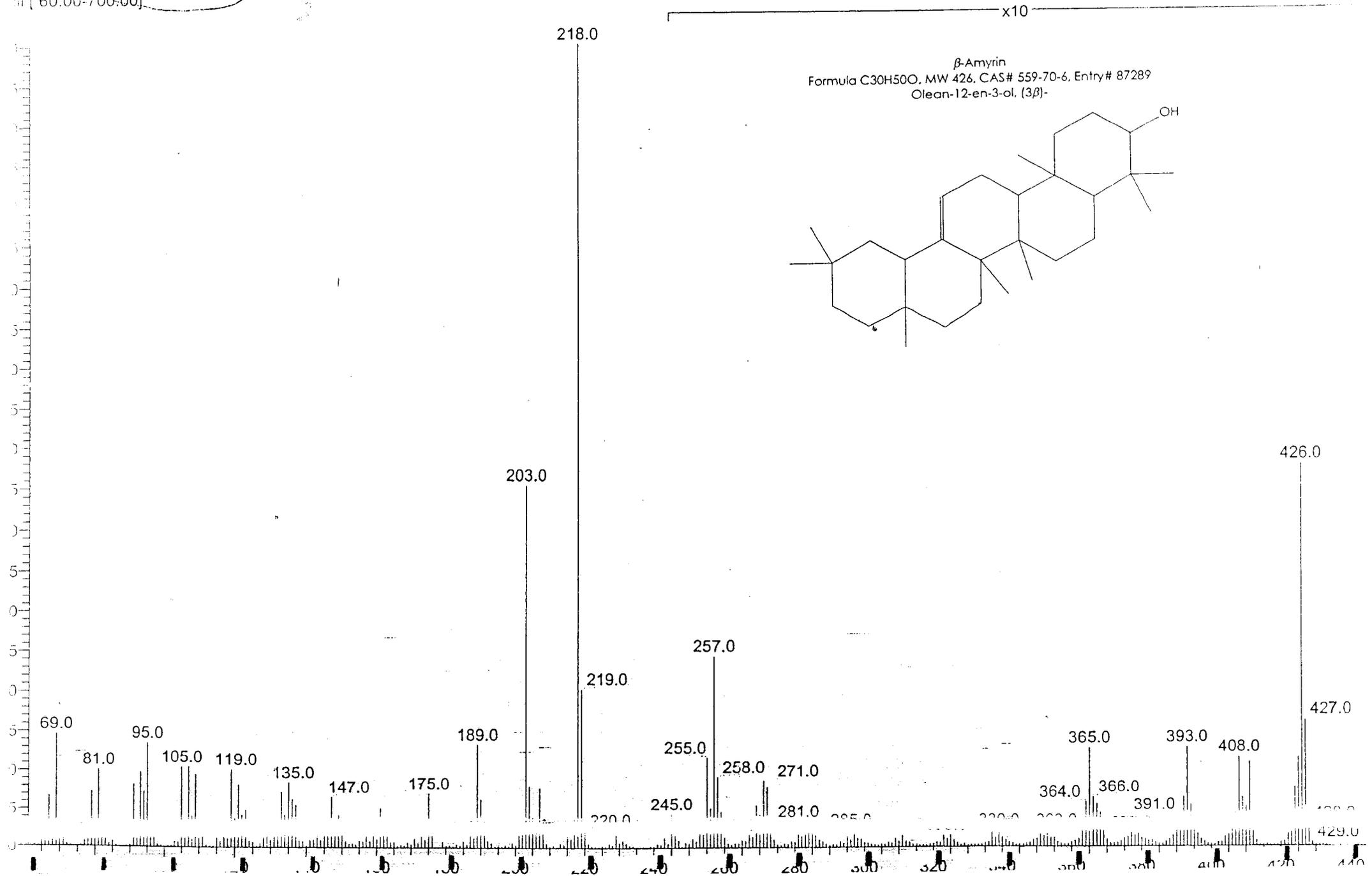
69.0



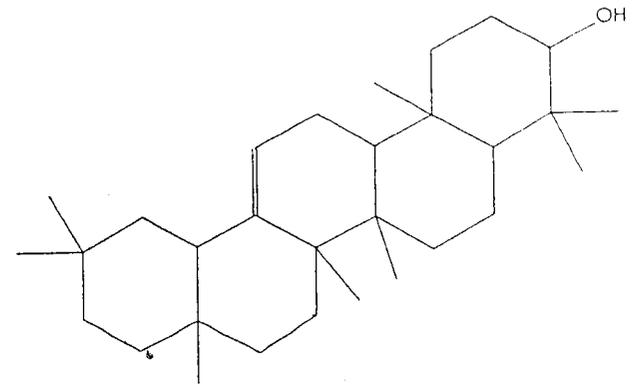
9,19-Cyclolanostan-3-ol, 24-methylene-, (3 β)-
Formula C₃₁H₅₂O, MW 440, CAS# 1449-09-8, Entry# 14461
9,19-Cyclo-9 β -lanostan-3 β -ol, 24-methylene-



2898-2904 RT: 35.26-35.33 AV: 7 SB: 12 34.83-34.92, 35.39-35.42 NL: 4.59E6
[60.00-700.00]

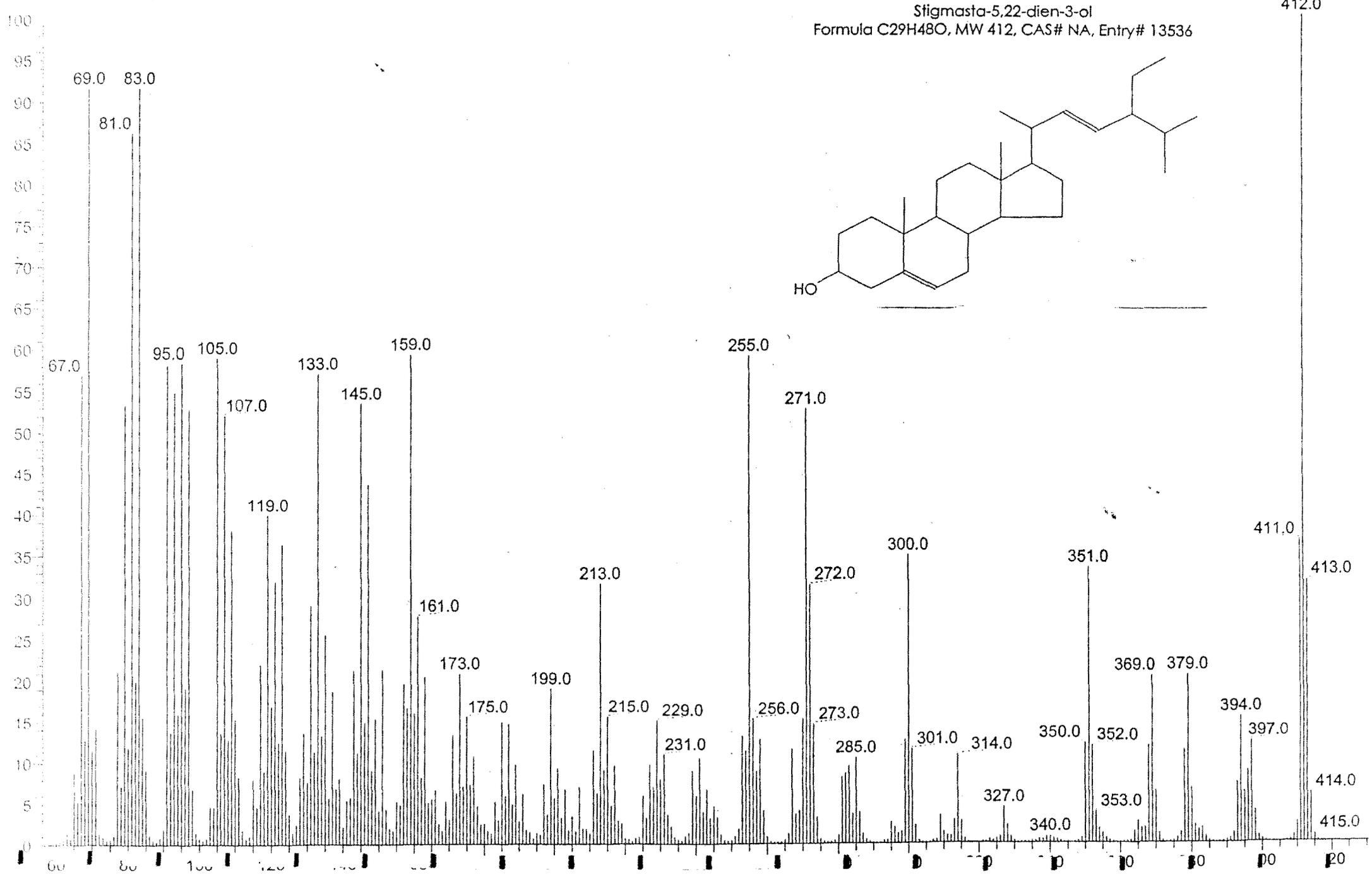


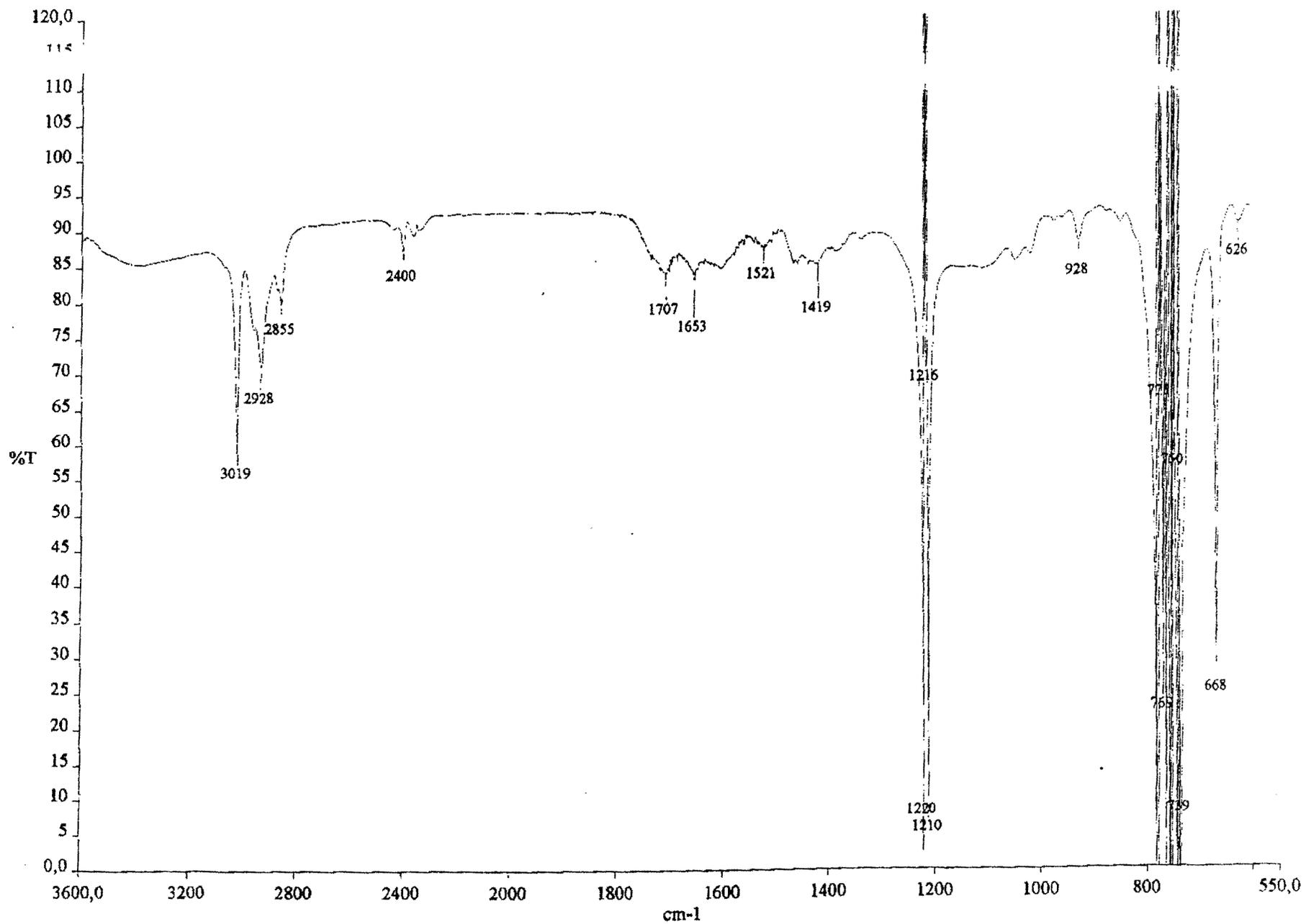
β -Amyrin
Formula C₃₀H₅₀O, MW 426, CAS# 559-70-6, Entry# 87289
Olean-12-en-3-ol, (3 β)-



DN#1850-1863 RT: 22.87-23.03 AV: 14 SB: 38 22.53-22.69, 23.30-23.57 NL: 5.58E5

FW [60.00-700.00]



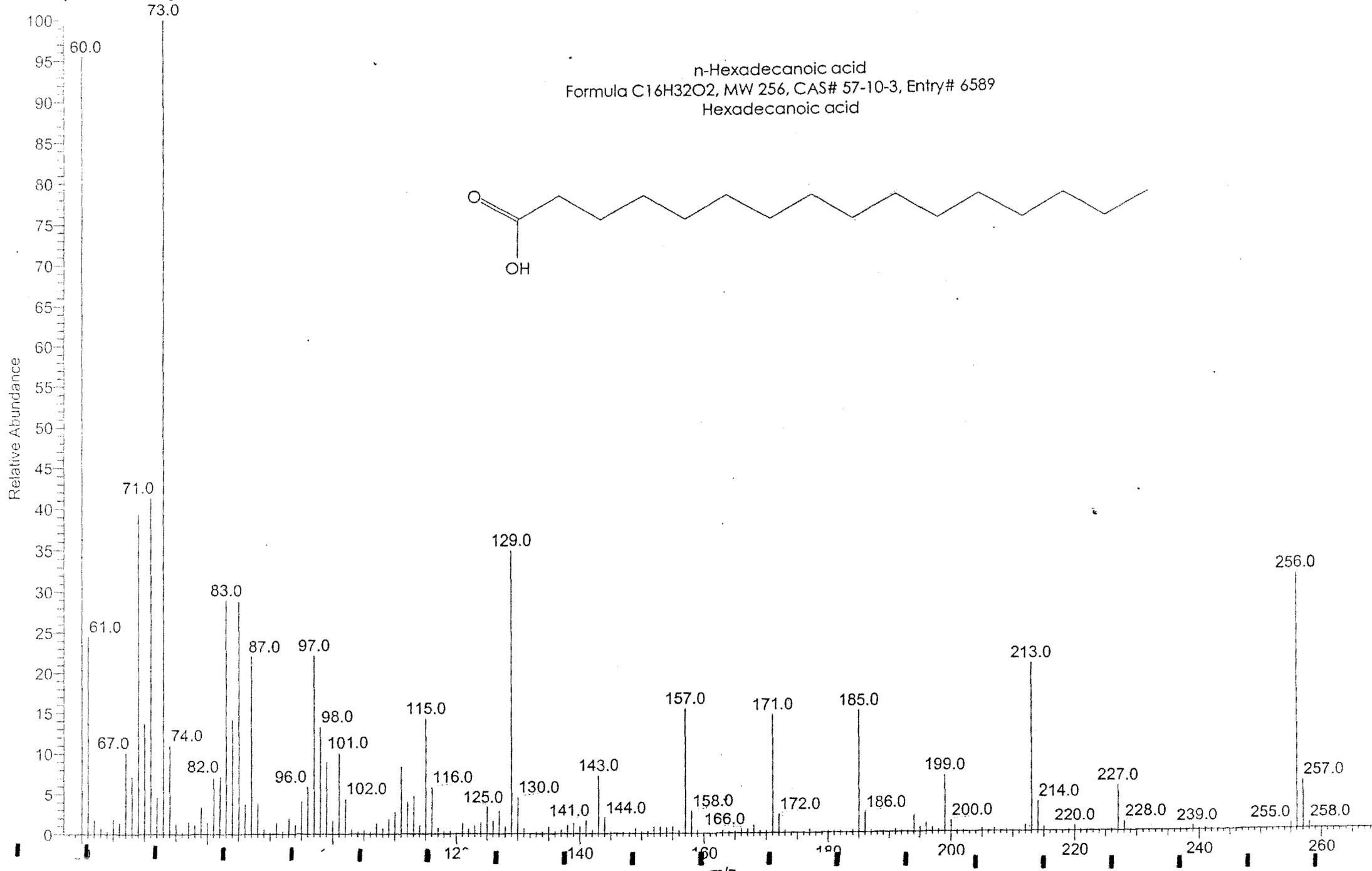


c:\donnees\eq74\op4b20.sp

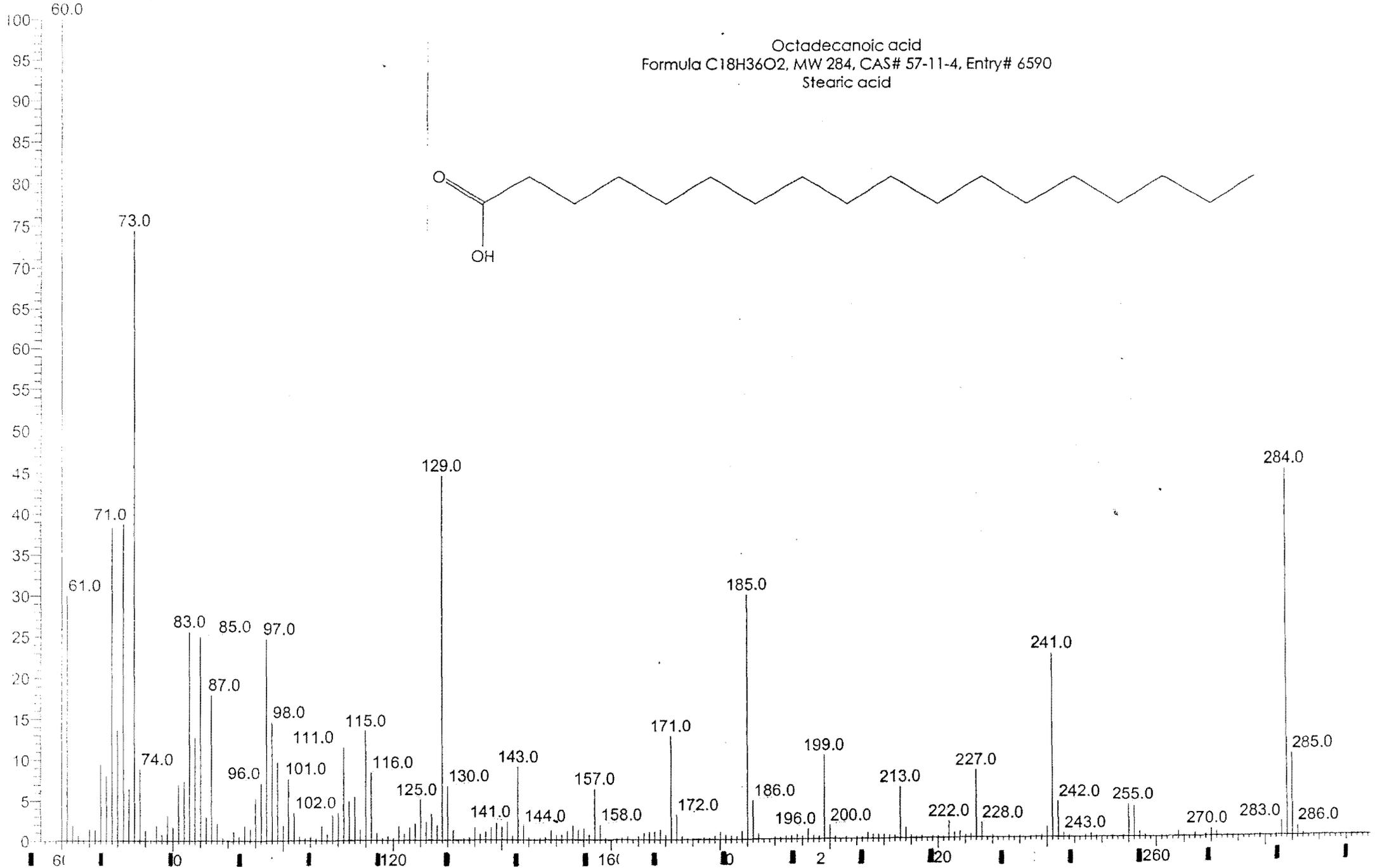
#1
 F2: 10
 F1: 1000.0
 NMR
 5000
 10
 2
 3
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100
 101
 102
 103
 104
 105
 106
 107
 108
 109
 110
 111
 112
 113
 114
 115
 116
 117
 118
 119
 120
 121
 122
 123
 124
 125
 126
 127
 128
 129
 130
 131
 132
 133
 134
 135
 136
 137
 138
 139
 140
 141
 142
 143
 144
 145
 146
 147
 148
 149
 150
 151
 152
 153
 154
 155
 156
 157
 158
 159
 160
 161
 162
 163
 164
 165
 166
 167
 168
 169
 170
 171
 172
 173
 174
 175
 176
 177
 178
 179
 180
 181
 182
 183
 184
 185
 186
 187
 188
 189
 190
 191
 192
 193
 194
 195
 196
 197
 198
 199
 200
 201
 202
 203
 204
 205
 206
 207
 208
 209
 210
 211
 212
 213
 214
 215
 216
 217
 218
 219
 220
 221
 222
 223
 224
 225
 226
 227
 228
 229
 230
 231
 232
 233
 234
 235
 236
 237
 238
 239
 240
 241
 242
 243
 244
 245
 246
 247
 248
 249
 250
 251
 252
 253
 254
 255
 256
 257
 258
 259
 260
 261
 262
 263
 264
 265
 266
 267
 268
 269
 270
 271
 272
 273
 274
 275
 276
 277
 278
 279
 280
 281
 282
 283
 284
 285
 286
 287
 288
 289
 290
 291
 292
 293
 294
 295
 296
 297
 298
 299
 300
 301
 302
 303
 304
 305
 306
 307
 308
 309
 310
 311
 312
 313
 314
 315
 316
 317
 318
 319
 320
 321
 322
 323
 324
 325
 326
 327
 328
 329
 330
 331
 332
 333
 334
 335
 336
 337
 338
 339
 340
 341
 342
 343
 344
 345
 346
 347
 348
 349
 350
 351
 352
 353
 354
 355
 356
 357
 358
 359
 360
 361
 362
 363
 364
 365
 366
 367
 368
 369
 370
 371
 372
 373
 374
 375
 376
 377
 378
 379
 380
 381
 382
 383
 384
 385
 386
 387
 388
 389
 390
 391
 392
 393
 394
 395
 396
 397
 398
 399
 400
 401
 402
 403
 404
 405
 406
 407
 408
 409
 410
 411
 412
 413
 414
 415
 416
 417
 418
 419
 420
 421
 422
 423
 424
 425
 426
 427
 428
 429
 430
 431
 432
 433
 434
 435
 436
 437
 438
 439
 440
 441
 442
 443
 444
 445
 446
 447
 448
 449
 450
 451
 452
 453
 454
 455
 456
 457
 458
 459
 460
 461
 462
 463
 464
 465
 466
 467
 468
 469
 470
 471
 472
 473
 474
 475
 476
 477
 478
 479
 480
 481
 482
 483
 484
 485
 486
 487
 488
 489
 490
 491
 492
 493
 494
 495
 496
 497
 498
 499
 500
 501
 502
 503
 504
 505
 506
 507
 508
 509
 510
 511
 512
 513
 514
 515
 516
 517
 518
 519
 520
 521
 522
 523
 524
 525
 526
 527
 528
 529
 530
 531
 532
 533
 534
 535
 536
 537
 538
 539
 540
 541
 542
 543
 544
 545
 546
 547
 548
 549
 550
 551
 552
 553
 554
 555
 556
 557
 558
 559
 560
 561
 562
 563
 564
 565
 566
 567
 568
 569
 570
 571
 572
 573
 574
 575
 576
 577
 578
 579
 580
 581
 582
 583
 584
 585
 586
 587
 588
 589
 590
 591
 592
 593
 594
 595
 596
 597
 598
 599
 600
 601
 602
 603
 604
 605
 606
 607
 608
 609
 610
 611
 612
 613
 614
 615
 616
 617
 618
 619
 620
 621
 622
 623
 624
 625
 626
 627
 628
 629
 630
 631
 632
 633
 634
 635
 636
 637
 638
 639
 640
 641
 642
 643
 644
 645
 646
 647
 648
 649
 650
 651
 652
 653
 654
 655
 656
 657
 658
 659
 660
 661
 662
 663
 664
 665
 666
 667
 668
 669
 670
 671
 672
 673
 674
 675
 676
 677
 678
 679
 680
 681
 682
 683
 684
 685
 686
 687
 688
 689
 690
 691
 692
 693
 694
 695
 696
 697
 698
 699
 700
 701
 702
 703
 704
 705
 706
 707
 708
 709
 710
 711
 712
 713
 714
 715
 716
 717
 718
 719
 720
 721
 722
 723
 724
 725
 726
 727
 728
 729
 730
 731
 732
 733
 734
 735
 736
 737
 738
 739
 740
 741
 742
 743
 744
 745
 746
 747
 748
 749
 750
 751
 752
 753
 754
 755
 756
 757
 758
 759
 760
 761
 762
 763
 764
 765
 766
 767
 768
 769
 770
 771
 772
 773
 774
 775
 776
 777
 778
 779
 780
 781
 782
 783
 784
 785
 786
 787
 788
 789
 790
 791
 792
 793
 794
 795
 796
 797
 798
 799
 800
 801
 802
 803
 804
 805
 806
 807
 808
 809
 810
 811
 812
 813
 814
 815
 816
 817
 818
 819
 820
 821
 822
 823
 824
 825
 826
 827
 828
 829
 830
 831
 832
 833
 834
 835
 836
 837
 838
 839
 840
 841
 842
 843
 844
 845
 846
 847
 848
 849
 850
 851
 852
 853
 854
 855
 856
 857
 858
 859
 860
 861
 862
 863
 864
 865
 866
 867
 868
 869
 870
 871
 872
 873
 874
 875
 876
 877
 878
 879
 880
 881
 882
 883
 884
 885
 886
 887
 888
 889
 890
 891
 892
 893
 894
 895
 896
 897
 898
 899
 900
 901
 902
 903
 904
 905
 906
 907
 908
 909
 910
 911
 912
 913
 914
 915
 916
 917
 918
 919
 920
 921
 922
 923
 924
 925
 926
 927
 928
 929
 930
 931
 932
 933
 934
 935
 936
 937
 938
 939
 940
 941
 942
 943
 944
 945
 946
 947
 948
 949
 950
 951
 952
 953
 954
 955
 956
 957
 958
 959
 960
 961
 962
 963
 964
 965
 966
 967
 968
 969
 970
 971
 972
 973
 974
 975
 976
 977
 978
 979
 980
 981
 982
 983
 984
 985
 986
 987
 988
 989
 990
 991
 992
 993
 994
 995
 996
 997
 998
 999
 1000
 1001
 1002
 1003
 1004
 1005
 1006
 1007
 1008
 1009
 1010
 1011
 1012
 1013
 1014
 1015
 1016
 1017
 1018
 1019
 1020
 1021
 1022
 1023
 1024
 1025
 1026
 1027
 1028
 1029
 1030
 1031
 1032
 1033
 1034
 1035
 1036
 1037
 1038
 1039
 1040
 1041
 1042
 1043
 1044
 1045
 1046
 1047
 1048
 1049
 1050
 1051
 1052
 1053
 1054
 1055
 1056
 1057
 1058
 1059
 1060
 1061
 1062
 1063
 1064
 1065
 1066
 1067
 1068
 1069
 1070
 1071
 1072
 1073
 1074
 1075
 1076
 1077
 1078
 1079
 1080
 1081
 1082
 1083
 1084
 1085
 1086
 1087
 1088
 1089
 1090
 1091
 1092
 1093
 1094
 1095
 1096
 1097
 1098
 1099
 1100
 1101
 1102
 1103
 1104
 1105
 1106
 1107
 1108
 1109
 1110
 1111
 1112
 1113
 1114
 1115
 1116
 1117
 1118
 1119
 1120
 1121
 1122
 1123
 1124
 1125
 1126
 1127
 1128
 1129
 1130
 1131
 1132
 1133
 1134
 1135
 1136
 1137
 1138
 1139
 1140
 1141
 1142
 1143
 1144
 1145
 1146
 1147
 1148
 1149
 1150
 1151
 1152
 1153
 1154
 1155
 1156
 1157
 1158
 1159
 1160
 1161
 1162
 1163
 1164
 1165
 1166
 1167
 1168
 1169
 1170
 1171
 1172
 1173
 1174
 1175
 1176
 1177
 1178
 1179
 1180
 1181
 1182
 1183
 1184
 1185
 1186
 1187
 1188
 1189
 1190
 1191
 1192
 1193
 1194
 1195
 1196
 1197
 1198
 1199
 1200
 1201
 1202
 1203
 1204
 1205
 1206
 1207
 1208
 1209
 1210
 1211
 1212
 1213
 1214
 1215
 1216
 1217
 1218
 1219
 1220
 1221
 1222
 1223
 1224
 1225
 1226
 1227
 1228
 1229
 1230
 1231
 1232
 1233
 1234
 1235
 1236
 1237
 1238
 1239
 1240
 1241
 1242
 1243
 1244
 1245
 1246
 1247
 1248
 1249
 1250
 1251
 1252
 1253
 1254
 1255
 1256
 1257
 1258
 1259
 1260
 1261
 1262
 1263
 1264
 1265
 1266
 1267
 1268
 1269
 1270
 1271
 1272
 1273
 1274
 1275
 1276
 1277
 1278
 1279
 1280
 1281
 1282
 1283
 1284
 1285
 1286
 1287
 1288
 1289
 1290
 1291
 1292
 1293
 1294
 1295
 1296
 1297
 1298
 1299
 1300
 1301
 1302
 1303
 1304
 1305
 1306
 1307
 1308
 1309
 1310
 1311
 1312
 1313
 1314
 1315
 1316
 1317
 1318
 1319
 1320
 1321
 1322
 1323
 1324
 1325
 1326
 1327
 1328
 1329
 1330
 1331
 1332
 1333
 1334
 1335
 1336
 1337
 1338
 1339
 1340
 1341
 1342
 1343
 1344
 1345
 1346
 1347
 1348
 1349
 1350
 1351
 1352
 1353
 1354
 1355
 1356
 1357
 1358
 1359
 1360
 1361
 1362
 1363
 1364
 1365
 1366
 1367
 1368
 1369
 1370
 1371
 1372
 1373
 1374
 1375
 1376
 1377
 1378
 1379
 1380
 1381
 1382
 1383
 1384
 1385
 1386
 1387
 1388
 1389
 1390
 1391
 1392
 1393
 1394
 1395
 1396
 1397
 1398
 1399
 1400
 1401
 1402
 1403
 1404
 1405
 1406
 1407
 1408
 1409
 1410
 1411
 1412
 1413
 1414
 1415
 1416
 1417
 1418
 1419
 1420
 1421
 1422
 1423
 1424
 1425
 1426
 1427
 1428
 1429
 1430
 1431
 1432
 1433
 1434
 1435
 1436
 1437
 1438
 1439
 1440
 1441
 1442
 1443
 1444
 1445
 1446
 1447
 1448
 1449
 1450
 1451
 1452
 1453
 1454
 1455
 1456
 1457
 1458
 1459
 1460
 1461
 1462
 1463
 1464
 1465
 1466
 1467
 1468
 1469
 1470
 1471
 1472
 1473
 1474
 1475
 1476
 1477
 1478
 1479
 1480
 1481
 1482
 1483
 1484
 1485
 1486
 1487
 1488
 1489
 1490
 1491
 1492

op4b27#547-555 RT: 7.48-7.57 AV: 9 SB: 32 7.19-7.35, 7.72-7.93 NL: 4.42E5

Full [60.00-700.00]

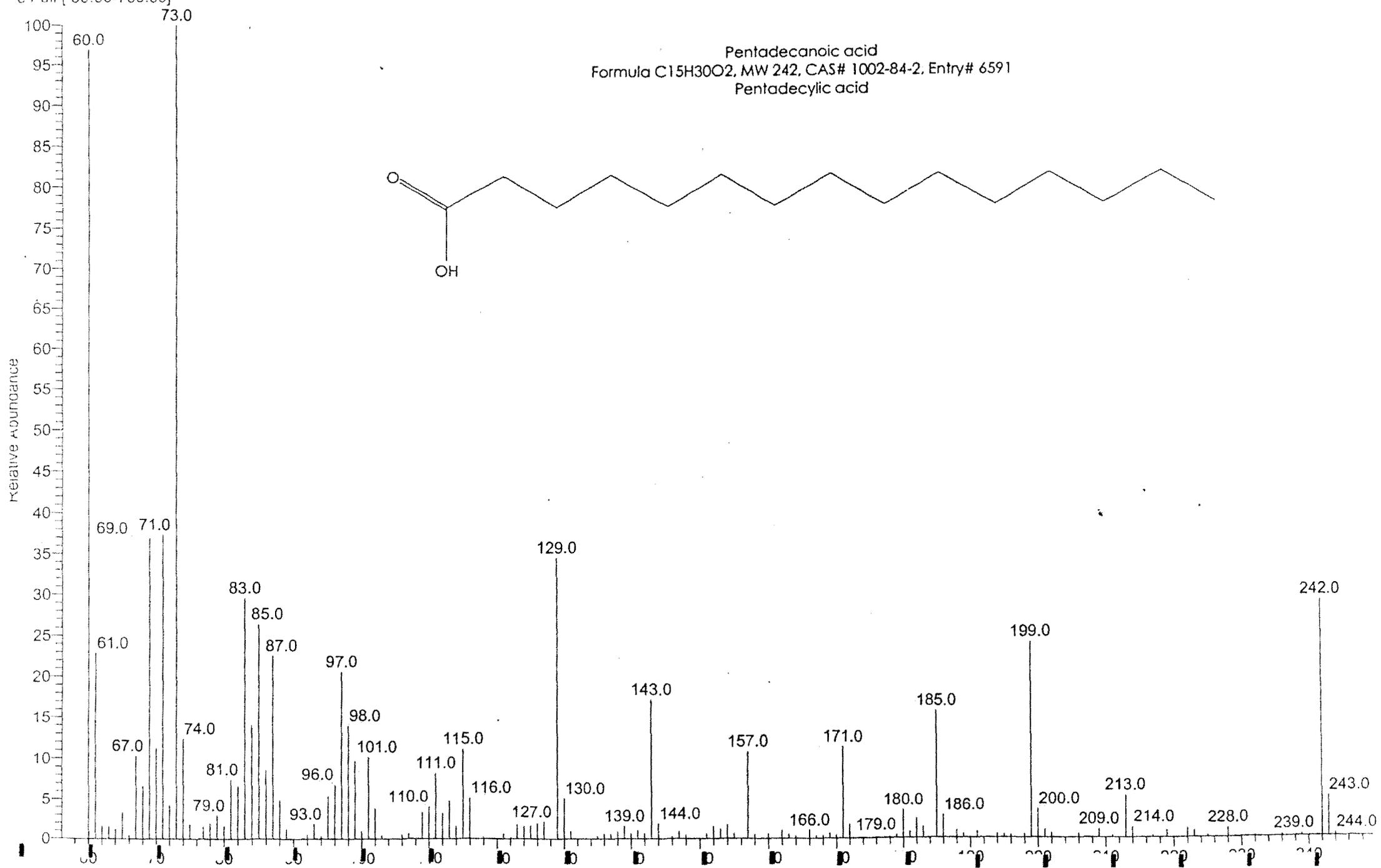


28#761768 RT: 10.01-10.09 AV: 8 SB: 33 9.66-9.88, 10.17-10.32 NL: 1.18E5
Full [60.00-700.00]



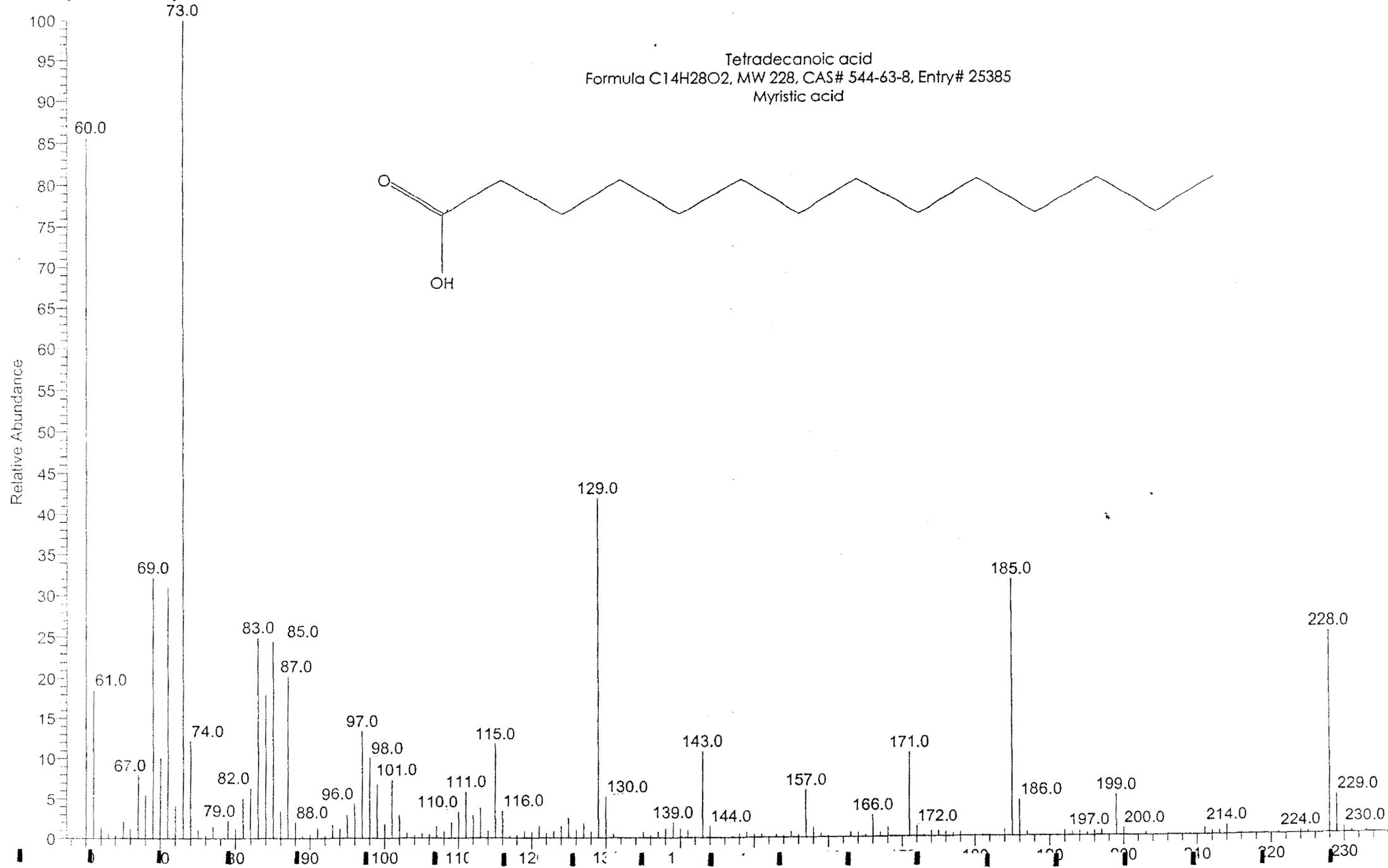
4b27#422-427 RT: 6.00-6.06 AV: 6 SB: 22 5.86-5.95, 6.19-6.33 NL: 3.49E4

c Full [60.00-700.00]

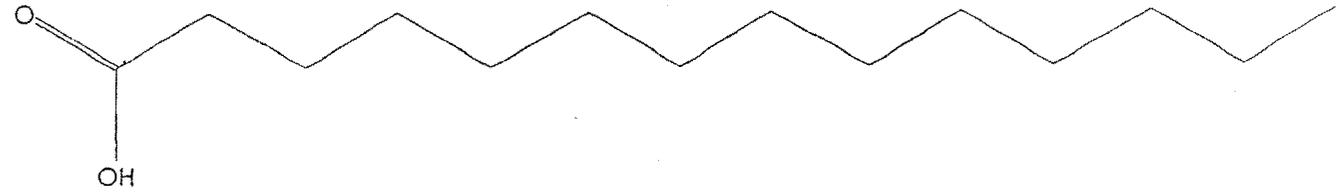


op4b27#311-315 RT: 4.69-4.73 AV: 5 SB: 30 4.37-4.50, 4.91-5.11 NL: 8.90E4

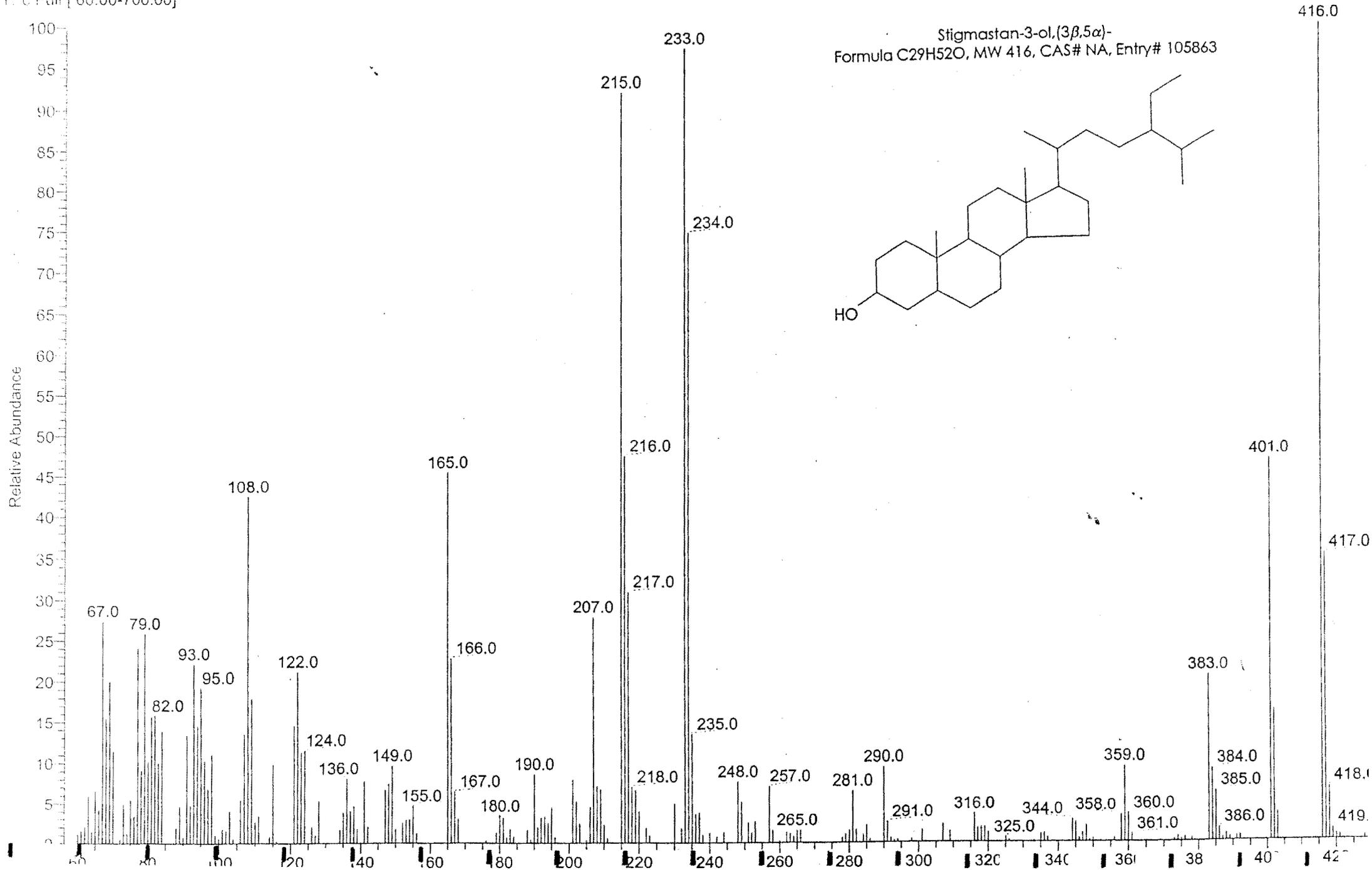
File Full [60.00-700.00]



Tetradecanoic acid
Formula C₁₄H₂₈O₂, MW 228, CAS# 544-63-8, Entry# 25385
Myristic acid

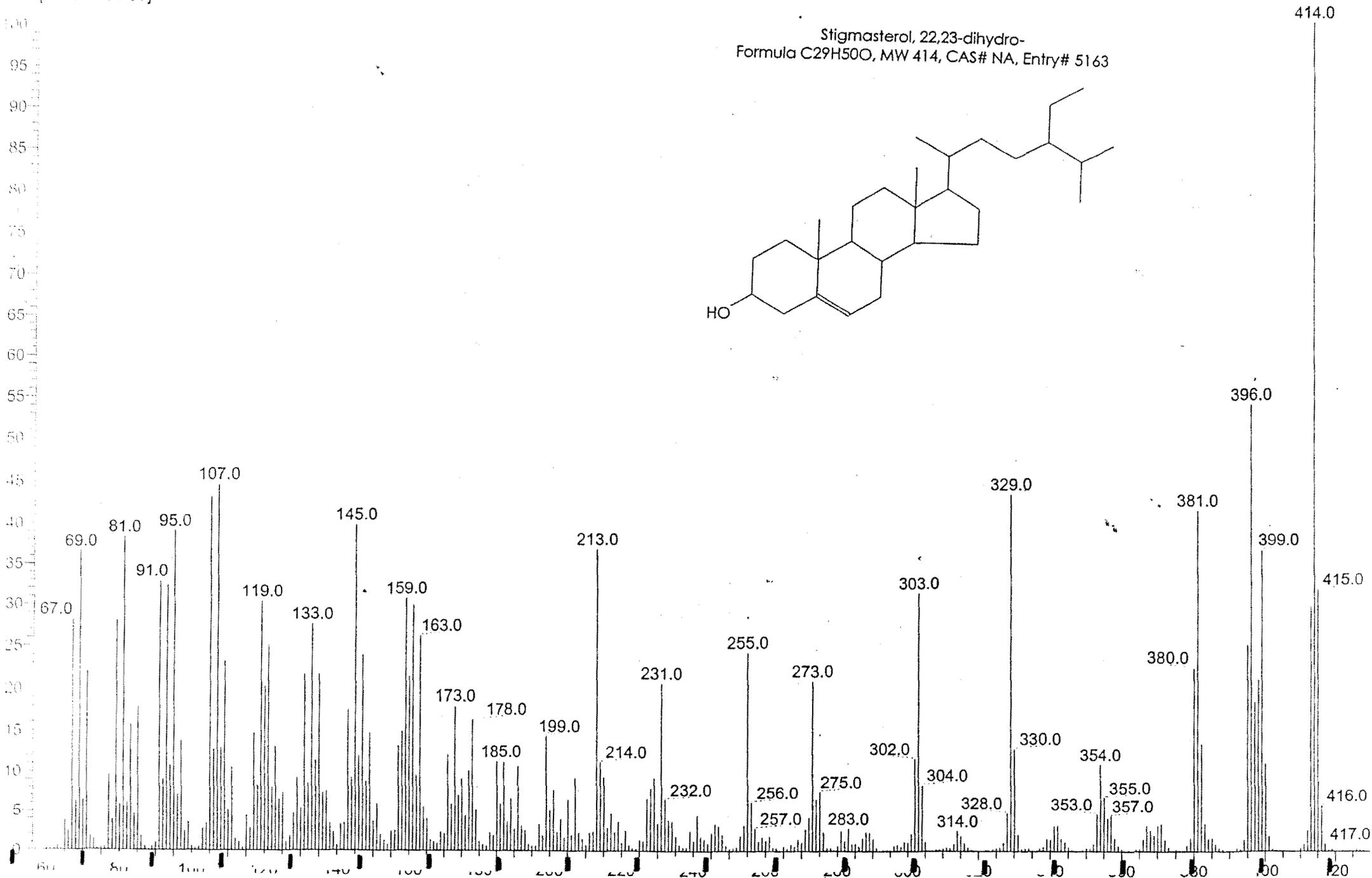
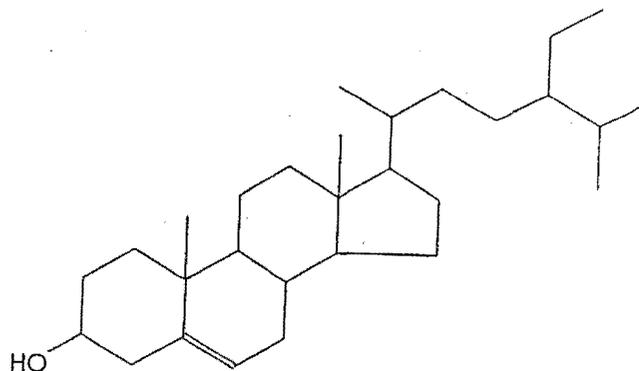


mp4b27#2478-2488 RT: 30.30-30.41 AV: 11 SB: 69 30.02-30.15, 30.56-31.22 NL: 1.85E4
File Full [60.00-700.00]



04/1981-1991 RT: 24.42-24.54 AV: 11 SB: 50 23.97-24.27, 24.86-25.13 NL: 1.28E5
 Full [60.00-700.00]

Stigmasterol, 22,23-dihydro-
 Formula C₂₉H₅₀O, MW 414, CAS# NA, Entry# 5163



IV. Discussion

L'étude bibliographique des *Milletias* médicinaux connus, plus précisément les études chimiques réalisées sur les extraits de ces *Milletias* nous ont permis d'obtenir des informations sur la structure des molécules isolées et leur famille chimique.

Deux cent (200) molécules ont été isolées à partir d'une cinquantaine de *Milletias*. La majorité des molécules isolées sont constituées de flavonoïdes et elles n'ont pas une activité biologique connue sauf pour le cas d'un petit nombre d'entre elles (cf. tableau V.4).

L'étude chimique préliminaire a permis de mettre en évidence plusieurs familles chimiques contenues dans les extraits alcooliques et aqueux des écorces et des feuilles de *Milletia versicolor* Baker. Dans les deux extraits, on a pu noter la présence des polyphénols, des tannins, des saponines et des terpènes/stéroïdes. L'identification des flavonoïdes a été révélée par le réactif de Neu qui n'avait pas été utilisé pendant la recherche effectuée sur les écorces. La présence de ces familles, qui sont souvent responsables de l'activité anthelminthique [114], est une indication sur l'identification et l'isolement de nouvelles molécules. Enfin les alcaloïdes, les anthocyanes et les quinones sont absents dans tous les extraits des écorces et ceux des feuilles.

L'étude chimique réalisée à partir des écorces du tronc a abouti à l'isolement d'un seul composé à partir de l'extrait à l'éther de pétrole, il s'agit du Lupéol qui est un produit connu. On peut signaler que le lupéol a été isolé à partir du *Securinega tinctoria* par CARVALHO et al. [108], mais nous l'avons isolé pour la première fois dans les extraits des écorces et des feuilles de *Milletia versicolor* Baker. Son activité biologique n'a pas été prouvée, le précipité de l'extrait au méthanol qui serait une saponine a une activité ténicide. L'isolement et la recherche de la structure de cette saponine n'ont pas encore abouti. La furoquinone [64] est le seul composé isolé à partir de *Milletia versicolor* Baker par une autre équipe de chercheurs et elle présente une activité anti inflammatoire.

A partir des extraits alcooliques des feuilles de *Milletia versicolor* Baker, plusieurs composés ont été identifiés après le passage en CPG/SM des extraits obtenus par chromatographie préparative. Il s'agit des stérols et acides organiques qui sont certes des produits connus, mais que nous venons d'isoler pour la première fois de *Milletia versicolor* Baker.

Parmi les stérols identifiés, il y a le stigmastérol qui avait été isolé à partir de *Clerodendrum fragrans* [110], du *Prunella vulgaris* [111] et des *Milletia dielsiana*, *nitida*, *pendula* et *pachycarpa* [112, 113].

Il faut toutefois noter que le lupéol et le stigmastérol sont des composés majoritaires dans les deux extraits et les acides et l'amyrine sont minoritaires. L'amyrine est un composé connu qui a été isolé à partir des *Milletia pendula* et *thonnigii* [96, 113]. C'est pour la première fois qu'il est isolé de *Milletia versicolor* Baker.

L'identification des acides n'a été que très peu signalée, (cf. les études réalisées en République Démocratique du Congo par VIEUX ALIETTE et al. [114] qui ont isolés quelques acides à partir de nombreuses plantes parmi lesquels le *Milletia laurenti*) ; les principaux acides isolés disposent d'une longue chaîne linéaire ; il s'agit de : acide palmitique, acide palmitoléique, acide stéarique, acide oléique, acide linoléique, acide arachidique et acide eicosanoïque.

L'identification de la structure des stérols dans l'extrait méthanolique de *Milletia versicolor* Baker confirme les résultats obtenus dans l'étude chimique préliminaire qui a montré la présence des stérols et des terpènes dans les extraits alcooliques.

La recherche de l'activité biologique des stérols et acides identifiés n'a pas été réalisée par le fait que nous ne disposons pas de quantité suffisante en produits pour faire ce travail. Aucune activité biologique de ces constituants n'a été signalée en littérature ; toutefois le Stigmasta-5, 22 dien 3-ol est utilisé comme matière pour la fabrication des hormones et des corticosurréaliennes [37]. Il s'agit tout particulièrement de certaines génines de saponines stéroïdiques (hecogénine, diosgénine).

L'analyse des différentes plaques de chromatographies analytiques (figures V.8) montre la présence de nombreux composés non identifiés et nous nous proposons de poursuivre ce travail de façon à aboutir à leur isolement et à leur identification.

Ce travail très passionnant apparaît à ce stade encore un peu inachevé. Le manque de moyens techniques et financiers nécessaires pour le réaliser totalement en est la cause. Cela justifie en partie notre choix d'étude chimique approfondie sur une seule plante. Ainsi nous souhaitons le poursuivre afin d'aboutir à l'isolement des molécules bio actives.

V. Conclusion

L'étude bibliographique nous a permis de disposer des données sur les molécules isolées à partir du genre *Milletia*. Ces molécules sont constituées en majorité des flavonoïdes dont un grand nombre n'a pas une activité biologique connue.

L'isolement et l'identification des molécules ont été réalisés à partir des extraits actifs obtenus après une étude pharmacologique préliminaire réalisée sur le lombric et le ténia à partir de l'extrait méthanolique. Cet extrait, qui a subi plusieurs séparations en chromatographie (analytique et préparative) puis un passage en CPG couplé à la spectrométrie de masse a conduit à l'identification des stérols suivants : le lupéol, le tarastérol, l'Amirine, le Cyclolanostan 3-ol 2, 4 méthylène, le Stigmastan 3-ol, le stigmastérol 22, 23 dihydro et des acides gras suivants : l'acide tétradécanoïque, l'acide pentadécanoïque, l'acide hexadécanoïque et l'acide octadécanoïque.

L'activité biologique de ces composés n'a pas été étudiée ni signalée dans la littérature, nous espérons poursuivre ce travail en vue d'identifier d'autres produits et en mettant un accent particulier sur l'étude de la relation structure de molécules et activité biologique.

CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS

Ce travail constitue notre modeste contribution à la valorisation de la Pharmacopée Traditionnelle congolaise d'une part et africaine de l'autre. Il a permis d'avoir une meilleure connaissance des plantes anthelminthiques utilisées au Congo.

Ainsi, l'étude ethnopharmacologique qui s'est effectuée à partir des données antérieures et des enquêtes menées sur le terrain a permis de recenser cent trente et une (131) plantes anthelminthiques. Ces plantes sont regroupées en 59 familles botaniques. Elles ne sont pas exclusivement anthelminthiques, mais elles sont aussi utilisées par les tradipraticiens pour traiter d'autres maladies telles que la filariose, la douleur, les rhumatismes, la stérilité féminine et les infections diverses. Nous avons pu ainsi constituer un répertoire de plantes anthelminthiques utilisées au Congo.

L'évaluation de l'activité biologique a été réalisée sur les extraits aqueux d'une vingtaine de plantes. Tous les extraits ont montré une activité vermicide mais leur efficacité varie selon les plantes, à l'exception de l'extrait du *H. critina* et celui des feuilles du *C. welwischii* qui n'ont montré aucune activité.

Un screening chimique a été réalisé sur les extraits aqueux et méthanoliques de 49 plantes les plus citées pendant les enquêtes. Il a permis de mettre en évidence plusieurs familles chimiques, notamment les polyphénols, les saponines et les tannins dans la majorité des extraits ; les alcaloïdes, les quinones et les flavonoïdes sont seulement présents dans quelques extraits. Les terpènes et stéroïdes qui ne sont pas présents dans les extraits aqueux sont abondants dans les extraits méthanoliques qui par contre ne contiennent pas des anthocyanes, présents dans certains extraits aqueux.

Une étude chimique plus poussée a été réalisée sur le *Milletia versicolor* Baker. Elle a été faite sur un des extraits actifs, en particulier l'extrait au méthanol et a abouti à l'identification de quelques molécules après analyse sur GC / SM. Il s'agit des stérols suivants : le lupéol, le stigmastérol, le β -amyrine et quatre acides gras dont l'acide hexadécanoïque et l'acide octadécanoïque.

En examinant les plaques chromatographiques analytiques réalisées après séparation sur colonne de silice, il apparaît que beaucoup de produits n'ont pas été identifiés par manque de moyens techniques disponibles.

Il est souhaitable de disposer des conditions techniques, de produits, du matériel pour poursuivre ce travail combien passionnant dont l'importance a été plusieurs fois soulignée dans cette étude. Une attention particulière sera portée sur l'étude de la relation structure de composés et activité biologique. Ce travail se fera en relation d'une part avec nos partenaires des Universités Africaines en vue de renforcer la collaboration entre les chercheurs des Universités Africaines en particulier et celles du sud en générale et d'autre part avec les Universités Européennes en vue de bénéficier de leur apport technologique.

L'étude ethnobotanique n'a été réalisée que dans trois régions du Congo; il est nécessaire de l'étendre à l'échelle nationale pour actualiser les données antérieures et surtout identifier de nouvelles plantes afin de disposer d'un répertoire plus complet. Pour cela nous souhaitons disposer de financement nécessaire en vue faire une étude complète et approfondie sur la Pharmacopée Traditionnelle Congolaise qui couvrira l'ensemble du territoire national.

La confirmation des études pharmacologiques préliminaires par l'utilisation d'autres modèles animaux serait souhaitable; cela passe aussi par l'amélioration des conditions de leur conservation, autrement dit, il faudrait disposer des équipements nécessaires en matériel et en produits pour le conditionnement des parasites.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) **OMS.** Comité Régional de l'Afrique, promouvoir le rôle de la médecine traditionnelle dans le système de santé : Stratégie de la région africaine, rapport de la Direction Régionale 50^{ème} session Burkina Faso, 2000.
- 2) Parasitologie Mycologie. Association Française des Professeurs de Parasitologie. 2^e Edition. Editions C. et R. (1985).
- 3) **PROUST J.:** Maladie infectieuses .Parasitologie .Collection de l'infirmière. Fascicule 3. Editions Vigot (1981).
- 4) **NOZAIS J. P., DATRY A. ET DANIS M.** Parasitologie Médicale. Editions Pradel Paris (1996).
- 5) **GOLVAN. Y. J.** Professeur à la faculté de Médecine de Paris Saint-Antoine. Elément de Parasitologie Médicale .Editions Médicale Flammarion (1969).
- 6) **GENTILINI M. :** Médecine Tropicale. Editions Flammarion (1993).
- 7) **BOUREE P. :** Abrégé de Maladies Tropicales. Editions Masson (1987).
- 8) **BOUREE P. :** Aide mémoire de Parasitologie. Editions Flammarion (1994).
- 9) **BOUREE P. :** ABC des examens en Médecine Tropicale. Editions Masson (1987).
- 10) **BOUREE P. ; TANGOURDEAU PH. ; VAN NG. A.:** Huit cycles Parasitaires .Editions Dopamine (1996).
- 11) **HOUMBA -MAYINDOU M. J. :** Mémoire pour l'obtention de la Licence en Sciences de Santé. Option Laboratoire (1993). N°Acq : 5341.
- 12) Pharmacologie clinique, bases de la thérapeutique. 2^e édition. Expansion Scientifique Française 1988. 2352 p.

- 13) **ADJANOHOUN E. E.** Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en République du Congo. ACCP, 1988, Paris, 159 p.
- 14) **BOUQUET A.** Féticheur et médecine traditionnelle du Congo Brazzaville. OROSTOM, Paris ; 1969, 36, 282 p.
- 15) **BOUQUET A.** Plantes médicinales du Congo Brazzaville. Mémoires O.R.O.S.T.O.M., Paris ; 1972, 13, 112p
- 16) **BOUQUET A.** Les plantes médicinales et toxiques du Congo Brazzaville. Mémoires O.R.O.S.T.O.M., Paris, 1966. .
- 17) **BOUQUET A.** Les plantes médicinales et toxiques du Congo Brazzaville. Mémoires O.R.O.S.T.O.M., Paris 1967.
- 18) **BOUQUET A.** Les plantes médicinales et toxiques du Congo Brazzaville. Mémoires O.R.O.S.T.O.M., Paris 1968.
- 19) **BANIAKINA J.** Inventaire des plantes médicinales de Dimonika. Mémoires ORSTOM, 1982, 231p.
- 20) **SITA P., MOUTSOMBOTE J. M.** Catalogue des plantes vasculaires du Congo. Document CERVE.- ORSTOM. Brazzaville, 1988, 55p.
- 21) **MUSAMPA NSEYA, LOUEMBE D., OUABONZI A.** Enquête ethnobotanique, Etude pharmacologique et chimique des plantes anti-infectueuses de la région du Pool, Congo Brazzaville. Rapport OMS-Bureau Régional, Brazzaville, 1988, 48p.
- 22) **MOUTSAMBOTE J. M.** Dynamique de la recostitution de la forêt Yombe (Dimonika, République Populaire du Congo). Thèse de Doctorat 3^{ème} Cycle. Ecologie Végétale, 1985, Université de Boordeaux III, 301p.
- 23) **BITSINDOU M.** Enquêtes sur la phytothérapie traditionnelle à Kindamba et Odzala (Congo) et analyse des convergences d'usages des plantes médicinales en Afrique Centrale. Thèse de Doctorat, 1997 Université Libre de Bruxelles, 482p.

- 24) **MAKANY, L.** La végétation des plateaux Tékés. Collection des travaux de l'Université de Brazzaville. 1976, 301p.
- 25) **CHEVALIER, A.** Les plantes de l'Oubangui et du Moyen Congo. JTBA, 1951, 249-257
- 26) **KOECHLIN, J.** Sur quelques usages de plantes spontanées de la région de Brazzaville. Bull. Inst. Etudes Centrafricaines. Nouvelles série, 1951, 2, 103-109.
- 27) **KOECHLIN, J.** Etude botanique et écologique des savannes du sud du Congo-Brazzaville, OROSTOM, Paris, 1961, 310p.
- 28) **FOUNET A.** Recherche préliminaires sur les plantes et médicaments du congolais, *Miocarpium limaciopsis*, O.R.S.T.O.M. 1975, 111, 11p.
- 29) **DIAFOUKA A. J. P.** Analyse des usages des plantes Médicinales dans quatre régions du Congo Brazzaville. Thèse de Doctorat, 1997. Université libre de Bruxelles (Belgique).
- 30) **GUISSOU, I. P.; OUEDRAOGO, S.; SANFO, A. ; SOME, N.; LOMPO, M.** Mise au point d'un modèle Biologique de test anti-parasitaire Appliqué aux plantes Médecinales. Pharm. Méd. Trad. Afr. 1998. 10 : 105-113
- 31) **SEN B. and HAWKING F.** Screening of pesticide compounds on *Hymenolepis nana* in vitro. Brit. J. Pharmacol. 1960, 15: 436-439.
- 32) **GRASSE, P. P. ET DOUMENC, D. :** Invertébrés : Tome I : Paris Masson. 1995; 5 : 112-119.
- 33) **ARON, M. ET GRASSE, P. :** Précis de biologie animale. 5-8^{ème} édition ; Paris : Masson et Cie. 1966 : 878-879.
- 34) **ONGOKA P. R. ; ABENA A. A. ; MOTOM M. ; NGOLIELE A. ; EKOUYA A. ; DIETEWA M. ; OKEMY-ANDISSA N. ET ATTIE ROSTAND.** Etude ethnopharmacologique de quelques plantes anthelminthiques du Congo –Brazzaville. Revue Méd. Pharm. Afr. 2004 (18), 153-159.

- 35) **ASUZU I. U. ; NJOKU C. J.** The anthelmintic effect of *Alstonia boonei* and *Nauclea latifolia* leaf aqueous extracts on *Trichostrongylus* infective larve. *Fitoterapia* vol. L.XVII 1996, (3), 220-222.
- 36) **BANZOUZI J.T. ; PRADO R., MENAN H., VALENTIN A. ; ROUMESTAN C. ; MALLIE PELSSIERER Y. ; BLACHE Y.** In vitro antiplasmodial activity of extracts of *Alchornea cordifolia* andb identification of ban active constituent : ellagic acid. *J. Ethnopharmacol.* Aug 2002; 81(3) : 399-401.
- 37) **PARI, R. R. ; MOYSE H.** Précis de Matière Médicale. Pharmacologie Générale. Pharmacologie Spéciale. 1976. Tome I. 2^{ème} Edition Masson. Paris, France.
- 38) **WALLER G. R., YAMASAKI K.,** Plenum Press, New-York, 1956, vol: 404.
- 39) **BÜECHI S.,** pharmacologische und klinische Untersuchungen, *Dtsch. Apoth., Ztg.* 1996, 136, 89-98.
- 40) **HOSTETTMANN K., MARSTON A.,** Saponins, University press, Cammbrige, 1995.
- 41) **WEBB L.J.** Australian phytochemical survey Part. II. Bull.: 268, CSIRO. Melburne, Australia. 1952.
- 42) **WEBB L.J. A.** preliminary phytochemical survey of Papua, New Guinea *Pacific Science* 1955, 9, 430-441.
- 43) **ARTHUR H. R. , A.** preliminary Phytochemical survey of North BORNEO, *J. Pharm. Pharmacol.* 1954, 5, 66-72
- 44) **ARTHUR H. R., CREUNG H. T., A.** Phytochemical survey of the HONG KONG medicinalplant, *J. Pharm. Pharmacol.* 1960, 13, 567-572.

- 45) **KLAUS A. G., DOUGLAS B.** A phytochemical survey of Malaya C.R., 3ème Congrès de la FIOSA.Tananarive, Sect. G. 19-24.
- 46) Pharmacopée Africaine. Méthodes générales d'analyses. Organisation de l'Unité Africaine, Commission scientifique, technique et recherche. Vol. : 2, 1^{ère} Edition.1988, Lagos (Nigeria), 264 p.
- 47) **FOUNET A.** Plantes et médicaments Congolais. O.R.O.S.T.O.M., Paris, 1979, p11-18.
- 48) **BOUQUET A.** Plantes et médecine du Congo. Travaux et documents de l'O.R.O.S.T.O.M. 1979, 11p.
- 49) **OUABONZI A.** Les Plantes Spontanées à effets Antibactérien et Antifongique du Congo : Inventaire ethnobotanique- Screening biologique- Analyse chimique. Thèse de Doctorat d'Etat. 2004. Université Marien Ngouabi.
- 50) **KHAN and DIAZ H.** Animal Science, School of Rural Science and natural Resources, University of New England, Armidale, 1997, 2351p. NSW Australia.
- 51) **NORTHON B.** School of land and Food. The University of Queensland, 2001. Brisbane Qid 4072 Australia.
- 52) **BUTTER N. L., DAWSON J. M., WAKELIN D., BUTTERY P. J.** Dietary tannins acting as anthelmintic agent . School of Biological Sciences, University of Nottingam, Sutton Bonington Campus, 2002. Loughborough,Leicestershire.
- 53) **ROBERT P. B., STEVEN J.G.** Molecular diversity, Biological diversity and Search for new drugs. Pure Appl. Chem. 1998, 70 (11).
- 54) **EKOUYA A., TCHISSAMBOU L., ONANGA M., OUABONZI A., ONGOKA P., BAYITOUKOU A.** *Millettia versicolor*. Etude chimique et pharmacologique. Discovery and Innovation, 1990, 2 (2), 45-47.

- 55) **SOFOWORA A.** Plantes médecine traditionnelle d'Afrique. Ibadan (Nigeria). 1982, 1^{ère} Edition John Wiley & Sons Limited. Edition Karthala en Français.
- 56) **BEHR S.** *Andrographis paniculata*, The key facts of therapeutic use. *India J. Physiol. Pharmacol.* 1975, 19(1).
- 57) **RAJ RK.** *Artemisia* compound. *India J. Physiol. Pharmacol.* 1975, 19 (14).
- 58) **RAAIJMAKERS J. M.** Antibiotic production by Rhizosphere bacteria and their potential role in closed hydroponics system. Wageningen Agricultural University, Binnenhaven 9, PO BOX 8025, 6700, Wageningen, The Netherlands.
- 59) **SUSPLUGAS C., BALANSARD G., ROOSI J.C., JULIEN J., GASQUET M., TIMON –DAVID P.** Evidence of anthelmintic activity of aerial parts from *Inula viscosa* Ait. Attribution to sesquiterpenic acid of this activity. *ISHS Acta. Horticulturae* 1996, (96): II International symposium on species and medicinal.
- 60) **YADAV S. B., TRIPATHI V. (2003).** A new triterpenoid from *Lantana camara*. *Fitoterapia*, 2003, 74, 320-321.
- 61) **OGWENO MIDIWO J., YENESEW A., JUMA B. F., DERESE S., AYOO J. A., ALUOCH. A.O., GUCHU S.** Bioactive compounds from Kenya. *Ethno-Medicinal plants*. Department of Chemistry, 2001, University of Nairobi, P.O BOX Nairobi Kenya.
- 62) **LYDDIARD, J.R.A. ;WHITFIELD, P.J.; BARLETT, A. (2002)** : Anti schistosomal bioactivity of isoflavonoids from *Millettia thonningii*. *Journal of Parasitology*, 2002 88(1): 163-170.
- 63) **SHEENA P.; WHITFIELD, P. J.** Aqueous degradation of Isoflavonoids in extract of *Millettia thonningii* which is larvicidal towards schistosomes. *Phytotherapy Research*, 1995, 9(6): 401-404.

- 64) **TAGATSIND M; YANKEP E.; NAJEM D.; FOMUM T. ; NYASSE B. ; BODO B. ; RECCIO C. ; GINER R. M. ; RIOS J.** Identification of an Ani-inflammatory. Principle from the Stem Bark of *Millettia versicolor*. *Letter. Planta. Med.* 2003, 69, 767-770.
- 65) *Pharmacologie clinique, bases de la thérapeutique.* 2^e édition. Expansion Scientifique Française 1988. 2352p.
- 66) **PELLETIER, CAVENTOU, BRUNETON.** *J. Phamacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants*, 2nd Ed., Intercept Ltd, 1966, 786.
- 67) **PARIS R., MOYSE – MIGNO H.** *Comptes Rendus*, 1949, 229, 86.
- 68) **GELLET E. SCHWARTZ H.** *Helv. Chim. Acta.* 1951, 34, 779.
- 69) **ONANGA M., KUONG-HUU,** Alcaloïdes du *Mostuea brunonis*, *Didr. Var. brunonis.* *C.R. Acad. Sci., C*, 1980, 191.
- 70) **ONANGA M.,** Thèse d'Etat, Université de Paris Sud, Centre d'Orsay, 1983.
- 71) **RICHTER G.,** *Stoffwechselphysiologie der Pflanzen*, Georg thieme Verlag, 1993.
- 72) **HOSTETTMANN K., MARSTON A.** *Saponins*, University PressCambrige, 1995.
- 73) **WALLER G. R., YAMASAKI K.,** *Plenum, New – Work*, 1956, vol. 404.
- 74) **BÜECH S.,** *Pharmacologische und Klinische Untersuchungen*, *Dtsch. Apoth., Ztg*, 1996, 136, 89-98.
- 75) **YU L., WANG Y., NISHIRO H.,** *Planta Med.* 1994, 60, 204-208.
- 76) **LACAILLE – DUBOIS M. A.,** *Phytomedecine*, 1996, 2, 363-386.

- 77) **KENSIL C. R.**, Therapeutic Drug Carrier systems, 1996, 13, 1-155;
- 78) **RÖNNHBERG B., FEKADUM M., MOREIN B.** Vaccine, 1995, 13, 1375-1382;
- 79) **MULKAY P. ; DELAUDE C. ; DARIMONT E. ; BREYNE H.** Amylolytic capacity of African Fabaceae. Bulletin de la société royale des Sciences de Liège. 1986, 55(5-6), 627-631.
- 80) **NGIEFU C. ; KAPELA ; PAQUOT C.** Oil plants of Zaïre II. Botanic families producing of oils médium no saturation. Univ. Nat. Zaïre, Kinshasa Zaïre. Oléagineux 1976, 31(12), 545-547.
- 81) **PERRETT, S.; WHITFIELD P. J.; SANDERSON , L. ; BARTLETT A.** The plant molluscide *Millettia thonningii* as a tropical antischistosomal agent. Journal of Ethnopharmacology 1995, 47 (1), 49-54.
- 82) **EVAN N.A. ; WHITFIELD P J. ; SQUIRE B J. ; FELLOWS L. E. ; EVANS S V. ; Millot S M.** Molluscicidal activity in the seed of *Millettia thonningii* . Transactions the royal society of tropical medicine and hygiene 1986, 80 (3), 451-453.
- 83) **PALAZZINO, G; ROSAOANAIVO P. ; FEDERICI E. ; NICOLETTI M.; GALEFFI C.** Prenylated isoflavonoids from *Millettia pervalleana* . Phytochemistry (Elsevier), 2003, 63 (4), 471-474.
- 84) **PHRUTIVORAPONGKUL A. ; LIPIPUM V. ; RUANGRUNSI N. ; KIRTIKARA K. ; NISHIKAWA K. ; MARUYAMA S. ; WATANABE T. ; ISHIKAWA T. (2003)** . Isolation of new chalcones with cytotoxic , anti herpes simplex virus and anti-inflammatory activities. Faculty of Pharmaceutical Sciences Chulalongkorn University, Bangkok ,Thailand .Chemical & Pharmaceutical Bulletin, 2003, 51(2), 187-190 .
- 85) **SRITULARAK B; LIKHIWITAYAWUID K; CONRAD J.; KRAUS W.** The flavonoids from of the *Millettia erythrocalyx*. Phytochemistry (Elsevier), 2002, 61(8), 943-947.

- 86) **SRITULARAK B; LIKHIWITAYAWUID K ; CONRAD J ; VOGLER B. ; REEB S. ; KLAIBER I. ; KRAUS W.** Journal of National Products, 2002, 65(4), 589-591.
- 87) **RAO, C. PRAKASH; KRUPADANAM, G. L.D.** An isoflavan from *Millettia racemosa*. Phytochemistry, 1994, 35(6), 1597-1599 .
- 88) **RAO, C. PRAKASH; KRUPADANAM, G. L.D.** Two prenylated isoflavans from *Millettia racemosa*. Phytochemistry, 1996, 41(4), 1223-1224.
- 89) **KUMAR,R. JAGDISH; KRUPADANAM, G. L.D; SRIMANNARAYANA, G.** Isoflavans from *Millettia racemosa*. Phytochemistry, 1989, 28 (3), 913-916.
- 90) **GALEFFI C.; PALAZZINO G.; ROSAOANAIVO P.; FEDERICI E. ;NICOLETTI M.; RASOLONDRATOVO B.** Two prenylated isoflavanones from *Millettia pervalleana*. Phytochemistry, 1997, 45(1), 189-192.
- 91) **CHEN C. C.; YUH L.; CHEN Y. P.; HSU HON Y.** A study on the constituents of *Millettia reticulata* Benth. Tawaan Yaoxue Zazhi. 1983, 35(1), 89-93.
- 92) **YANKEP E. ; NJAMEN D.; TAGATSING M.; FOTSING ZACHARIAS FOMUM; MBANYA J. C.; GINER R. M.; M. RECIO C.; SALVADOR MANÈZ AND J. L.R. (2003).** Griffonianone D, an Isoflavone with anti- inflammatory activity from the root Bark of *Millettia griffoniama*. J. Nat. Prod. 2003, 66, 1288-1290.
- 93) **ITO C.; FURUKAWA H.; JU-IICHI M.** Development of anti-tumor promoters from plant resources : structure elucidation and biological activities of new isoflavonoids from *Millettia taiwaniana*. Fac. Pharm.Meijo Univ. Japan. Meijo Daigaku Sogo kenkyusho kyo,2001, (6), 83-86.
- 94) **ITO,C. ; ITOIGAWA, M. ; TAN H.,T.,W.;TOKUDA,H.;YANG MOU,X.; MUKAINAKA,T.; NISHINO,H.;FURUKAWA,H.** Anti-tumoral-promoting effects of isoflavonoids on Epstein-Barr virus activation and two-stage mouse skin carcinogenesis .Cancer Letters (Shannon,Ireland), 2000, 152(2), 187-192 .

- 95) **LYDDIARD J.R.A. ;WHITFIELD P.J.** Inhibition of site mitochondrial électron transport by an extract of the seeds of *Milletia thonningii*: A potentiel mechanism for the plant's molluscicidal and schistosome activity. *Journal of Helminthology*, 2001, 75(3), 259 -265.
- 96) **SHEENA P.; WHITFIELD,P.J (1995).** Aqueous degradation of Isoflavonoids in extract of *Milletia thonningii* which is larvicidal towards schistosomes. *Phytotherapy Reseach*, 1995, 9(6), 401-404.
- 97) **ASOMANING W. A.; AMOAKO C.; OPPONG I. V. ; PHILLIPS W. R. ; ADDAE-MENSHA I ; OSEI-TWUM E. Y.; WEIBEL R. A. H.** Pyrano- and dihydrofurano-isoflavones from *Milletia thonningii*. *Phytochemistry*, 1995, 39(5), 1215-1218.
- 98) **CHIU S-F; LIN S.; HU C-Y.** Canton UniV. Toxicity of insecticidal plants in southwestern China. *Coll. Agr. Publ.* 1-54, 1945.
- 99) **CHIU S-F.; LIN S.; HU C-Y.** Toxicity of insecticidal plants in southwestern China. *Coll. Agr. Natl. Sun Yat Sen Univ. Canton, China).* 1944, 55p.
- 100) **CHIU S-F.; LIN S.; CHUI YEE S.** Insecticidal action of *Milletia pachycarpa* Benth. *Journal of Economic Entomology.* 1942, 35, 80-82.
- 101) **MUKERJEA, T. D.; TRIPATHI, R. L.** Indigenous insecticidal plant.I. *Milletia pachycarpa*. *Journal of Scientific & Industrial Research.* 15C, 1956, 106-111.
- 102) **TAKETO U.; MASAKATSU F.; SACHI I; MITSUKO M.; TOSHIYUKI A.; TETSUO K. AND YASUO F.** New oleanane-Type triterpène Saponins from *Milletia speciosa*. *Hétéocycles*, 2003, 60 : 3, 655-661.
- 103) **TATTERSFIELD, F.; POTTER,C.; LORD, K. A.; GILLHAM E. M.; WAY M. J.; STOCKER R.I.** Insecticides dérive from. *Plants : Kew Bull. (London).* 1948 3, 329-349.
- 104) **Séphadex LH20** .Théorie et pratique de la filtration sur gel .Pharmatica Fine Chemical AB .Box 175 S-751 04 Upsala 1 Sweden. Agent pour la France : JARRE Jacquin Recherches et Laboratoires 18 Rue Pierre et Marie 75005 Paris.

- 105) **SHAO W. ; ZHU Y. ; GUANG S. ; ZHANG S. ; CHEN F.** Study on chemical constituents of thickfruit *Millettia* root Aoo.Tianran Chanwu Yanjii Yu Kaifa.2001, 13 (1), 1-14.
- 106) **ZHONG-KUI Z.; JUN-LIN D.; JIN-KU B.** Purification and characterization of the *Millettia pachycarpa* lectin. *Zhiwu Xuebao*, 1998, 40 (9), 820-826.
- 107) **YENESEW A. ; MIDIWO J. O.; WATERMAN P G.** Rotenoids, isoflavones and chalcones from the stem bark of *Millettia usaramensis* subspecies. *Phytochemistry*, 1997, 47 (2), 295-300.
- 108) **CARVALHO, L. ; SEITA J.** Triterpenes from *Securinega Tinctoria*. *Fitoterapia* , 1995, Vol. LXVI n° : 3, 274p.
- 109) **TOSHIHIRO, A.; PARTHASARATHI, G.; SWAPNADIP, T.; SATOSHI, O.; TOSHITAKE T. AND TARO, M.** 24-Methylcholesta-5,22E,25-trien-3-ol and 24- ethyl-5- cholest-22E-en-3-ol from *Clerodendrum fragrans*. *Phytochemistry*, 1988, Vol. 27, 241-244.
- 110) **HISAH, K. ; NORIKO, S. ; AKIKO, H. AND HARUO, O.,** Stérol glucosides from of *Prunella vulgaris*. *Phytochemistry*, 1990, 29 (7), 2351-2355.
- 111) **RATHORE,J;S.; NAGAR,A.; GUPTA, S.R.** Minor constituents of *Millettia pendula*. Dep. Chem. Univ. Delhi. India. *Physical Sciences* , 1983, 53 (2), 106p.
- 112) **HUI, W.H. ; CHAN,W.S. ; LEUNG,H.K.** Triterpenoids and stérols from three *Millettia* species . *Phytochemistry* (Elsevier), 1973, 12(2), 474-475
- 113) **VIEUX, A. ; KABELE-NGIEFU, C.,** Oil plants in the Democratic republic of the Congo. Univ. Lovanium, Kinshasa RDC. *Oleagineux* . 1970, 25 (7) : 395-399.
- 114) **ONGOKA, P. R. ; EKOUYA A. ; DIATEWA M.; BAKOUMASSE-NGAMBA, G. ET ATTI, R.** Etude chimique des plantes Médicinales. Cas des plantes anthelminthiques du Congo Brazzaville. *Revue Méd. Pharm. Afr.* 2004, (18), 161-167.

ANNEXES

ANNEXE I

Tableau I.2 : Les helminthes avec leurs principaux caractères

Les plathelminthes

Noms	Caractéristiques Principales	Habitat, hôte, transmission	Pathologie	Traitement
<i>Fasciola hepatica</i> ou grande douve du foie	Longueur : 20-40mm, largeur : 8-13mm	Hôte intermédiaire : mollusque, Hôte définitif : herbivores (mouton, bœuf, chèvre). Infestation par consommation de végétaux porteurs de kystes .Asie, Europe	Dermatose, Attaque le parenchyme hépatique. Les vers adultes se logent dans les canaux biliaires	Emétine. Phénanthro-line quinone
<i>Schistosoma</i> <i>Haematobium</i> ou bilharzie <i>capensis</i>	Mâle : (8-16 sur 0,5mm) avec gouttière ventrale (canal gynécophore) ou loge la femelle. oeufs : 115*45µ	Hôte intermédiaire : mollusque. Hôte définitif:homme Pénétration des furcocercaires par la peau lors de la marche dans l'eau	Bilharzie urogénitale	Nitridazole (dérivé hétéocyclenitré) Biltricide

Les Cestodes

Noms	Caractéristiques principales	Habitat, hôte, transmission	Pathologie	Traitement
<i>Ténia saginata</i>	Longueur:4 à 10m Les anneaux murs qui quittent activement l'intestin ont la forme de grain de courge.	Hôte définitif : homme (vers). Hôte intermédiaire : bovidé (cysticerques) Formes enkystées chez le bœuf.	Cosmopolite. Troubles digestifs. Boulimie	Niclosamine (Tredemine) Plaziquantel (Biltricide) Albendazole (Zentel) Humatin (sulfate de paromomycine)

Les Cestodes (suite)

<i>Ténia solium</i>	Longueur : 2 à 3m. Anneaux carrés à un mètre de la tête.	Hôte définitif : Homme. Hôte intermédiaire : porc et homme. Œufs ingérés par l'hôte éclosent ; il en sort des larves qui s'enkystent et se transforment en cysticerques. Infestation après avoir avalé des œufs ou des cysticerques	Douleurs abdominales. Troubles digestifs. Boulimie	— “ —
<i>Hymenolepis Nana</i>	Long : 4mm. Larg. : 1mm Œufs caractéristiques : ellipsoïdaux	Hôte : homme. Pas d'intermédiaire. Ingestion des œufs.	Troubles digestifs	— ” —
<i>Dibothriocephalum latum ou bothriocéphale</i>	Long. : 2-10mm. Larg. : 10mm. Anneaux plus larges que la longueur.	1 ^{er} hôte intermédiaire : crustacés intérieurs 2 ^e hôte intermédiaire:poisson Hôte définitif : chat, chien, homme etc.	Région des lacs. Ingestion de poissons crus Douleurs abdomen, amaigrissement, anémie.	— ” —
<i>Echinococcus granulosa</i>	Long. : 3 à 6mm. 3 à 4 anneaux.	Hôte définitif (ver): chien, loup, coyote. Hôte intermédiaire : herbivores. Infestation par œufs.	Kyste hydatique du foie et du poumon.	Chirurgie

Les Nématelminthes

Noms	Caractéristiques principales	Habitat, hôte transmission	Pathologie	Traitement
<i>Enterobius vermiculaire</i> ou <i>oxyures</i>	Mâles : 2-5mm Femelle : 8-13mm Œufs : 55*30µ	Hôte : Homme Les œufs pondus autour de l'anus sont portés à la bouche. (auto infestation). Surtout les enfants	Prurit anal. Troubles digestifs ou du comportement chez l'enfant.	Hygiène des mains et ongles. Pipérazine, Povanyl Combatriin, Helmintox Albendazol (Zentel), Flubenzadole (Fluvermal). Mébenzadole (Vermox)
<i>Ascaris lombricoïdes</i>	Mâles : 14-25mm Femelle : 20-40 Œufs : 60*45µ	Hôte : Abondant dans le grêle de l'homme et du porc. Transmission : par légumes contaminés par des œufs et consommés crus. Auto infestation impossible, les œufs devant reposer 30 jours à l'air libre avant formation d'embryon.	Œufs éclosent dans l'estomac, emprunte la circulation sanguine et gagnent le grêle par le cœur, le poumon. Hyper-éosinophilie. Syndrome de Loeffle. Trouble neuroméningé. Troubles digestifs	Albendazole (Alben, Zentel) Nématozine Lévamisol. Combatriin
<i>Ankylostoma duodénale</i> ou <i>ankylostome</i> .	Mâles : 10mm de long, 5mm de diamètre. Femelle : 12-15mm de long, 1mm de diamètre .Renflement caractéristique à l'extrémité inférieure.	Larve habitant le sol et l'eau. Passage transcutané. Par le circuit sanguin gagnent le cœur, le poumon, l'estomac et l'intestin où elles se transforment en individu sexués.	Profondément enfoncé dans la muqueuse de la grêle. Hyper-éosinophilie. Anémie hypochrome, hyposidérémique	Albendazole (Alben ou Zentel) Tétrachloréthylène. Lévamosol. Combatriin
<i>Strongyloïde stercoralis</i> ou <i>anguillule intestinale</i>	Femelle parthénogénétique 2,2*0,03mm	Hôte : Homme. Passage transcutané puis veines, cœur droit, broches et trachée, pharynx, estomac et intestin.	Pays chaud et humide. Troubles digestifs, diarrhée.	Albendazol (Zentel), Vermectine (Mectizan), Thiabendazole (Mintezol)
	Long : 30-50mm.	Très fréquent chez	Non pathogène sauf en cas d'infestation	Pas de traitement ou

Les Nématelminthes (Suite)

<i>Trichuris trichiura</i> ou <i>trichocéphale</i> .	Le mâle a les extrémités du corps enroulés. Œufs : 50-22µm.	l'homme et le porc. Infestation par l'eau par la terre contenant les œufs	intense. Découverte par la présence des œufs.	diphétar-sone (bémarsal) Albendazole (Alben)
<i>Trichinella spiralis</i> ou <i>trichine</i> .	Mâles : 5mm*0,04 Femelle:3-4mm*0,06	Helminthiase intestinale. Les larves s'enkystent dans les muscles striés homme ou animal hôte porc.	Ingestion de viande parasitée. Diarrhée, fièvre élevée, myalgie, œdèmes,allergie	Corticothè-rapie Notézine Mintézol
<i>Wuchereria bancrofti</i> ou <i>filiaire de Bancroft</i>	Femelle : 83mm de long.0,25 de diamètre Mâle : moitié plus petit.Microfillaire : 260µm	Hôte : homme. Transmission par moustiques, voie lymphatique et microfilières dans le sang. Zone inter-tropicale	3é mois : manifestations aiguës fébrile. Lymphangite aiguë. Epanchements divers	Diéthylcarbazine(Notézine)
<i>Loa loa</i> ou <i>filiaire loa loa</i>	Femelle : 60mm. Mâle : 32mm Microfiliaire : 275µm	Hôte : homme. Transmission par un taon (chrysops) Afrique	Passage du ver adulte sous la peau et sous la conjonctive de l'œil .Oedèmes prurigineux fugaces récidivants. Méningo-encéphalite, endocardite fibroblastique. Néphropathie	_ ” _
<i>Onchocerca volvulus</i>	Mâle : 40mm de long 0,2 mm diamètre. Femelle : 500mm, enroulée sur elle-même. Microfilaires : 300µm	Hôte : homme. Transmission par mouche : simule. Voie lymphatique et microfilières dans le sang (Afrique centrale, Mexique, Guatemala)	Adulte et larves vivent dans le tissu conjonctif sous-cutané donnant des tumeurs. Prurit féroce et rebelle. Localisations oculaires : cécité	_ ” _ Chirurgie
<i>Dracunculus madinensis</i> ou <i>filiaire de Médine</i>	Femelle : 50-120cm de long. Mâle : 2-4 cm	Hôte : homme. Hôte intermédiaire et vecteur : crustacés inférieurs Infestation : eau souillée	Le ver vit dans le tissu,conjonc-tif souscutané, provoquant la formation,d'ab-cès phlegmon, Tétanos	Chirurgie

ANNEXE II

Fiche d'enquête sur les plantes anthelminthiques du Congo

Université Marien Nguabi

Facultés des Sciences

Formation Doctorale : Valorisation des Plantes Aromatiques et Médicinales VPAM

Nom :

Prénom :

Profession :

Sexe : Masculin : Féminin :

Questionnaire

1- Connaissez vous quelques plantes anthelminthiques ?

Oui [] ; Non []

2- Citez au moins deux de ces plantes *

*

*

3- Où peut-on trouver ces plantes ?

4-Quelles sont les parties utilisées de la plante ?

Feuilles [] ; Fleur [] ; Fruit [] ; Ecorce : [] ; Tige : [] ; Racine : []

5- Quelles sont les modalités de préparation ?

Décoction [] ; Infusion [] ; Macération []

6-Quelles sont les doses administrées ?

Cuillère [] nombre []

Verre [] nombre []

7-Quelle est la durée du traitement ?

Jours [] ; Mois [] ; Année []

8-Quelle est votre appréciation sur l'efficacité de la plante ?

Bonne [] ; Moyenne [] ; Faible [] ; Aucune []

9- Vos patients sont-ils satisfaits de leur traitement ?

10-Depuis combien de temps exercez-vous dans la médecine traditionnelle ?

11- Avez-vous suivi une formation pour exercer dans la médecine traditionnelle ?

ANNEXE III

Résultats des enquêtes ethnobotaniques sur les plantes anthelminthiques du Congo

Tableau II. 1: Résultats de l'étude ethnobotanique sur les plantes anthelmintiques du Congo

FAMILLES	GENRE /ESPECES	NOMS VERNACULAIRES	PARTIES utilisées	FORMES D'utilisation	PRINCIPALES utilisations
1-Lamiales	<i>Thomandersia laurifolia</i> Baill.	Vili : Kivun; yombe : Ibuni; Mbamba:okuka; Mbosi:okoka	Feuilles, Ecorces et Tiges	Décoction	Asthénie, parasitoses intestinales , gale, affections génito-urinaires
2-Amaranthaceae	<i>Amarantus gracilis</i> Desf.ex Poir.	Laadi: Kiteeta, Mbosi:utogno, koyo: udunduba, bondjo: Molumba	Feuilles	Décoction	Vermifuge , Filaire, antalgique
	<i>Celosia trigyna</i> Linn.	Bembé : mumpoko, Téké : nkomonko.	Feuilles	Décoction, infusion	Epillesie, anthelminthique , blénnorragie, hémorroïdes.
3-Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> linn	Lingala : Manga	Amande	Decotion, Poudre et macération	Anthelminthique fièvre, diarrhée hémorroïde
	<i>Pseudospondias microcarpa</i> A Rich Engl	Laali : nyibu ; koyo : osaa ; Bondjo:muangé	Ecorce et Feuilles	Macération poudre d'écorces	Douleurs, diarrhée, affections génitales, parasites
	<i>Trichosecypha acuminata</i> Engl.	Punu : Mufira, Bembé : Munumi Tsaangi : Mufita, Laali : Kibulu, Koyo : Mundza	Ecorces	Décoction	Antalgique, douleurs, affections pulmonaires, rhumatisme, et vermifuge
4-Annonaceae	<i>Anonidium manii</i> (Oliv) Engl	Français : Corossolier ; Akwa : Obê ; Mbosi : Obeye, Teké : mobi	Ecorces	Décoction	Amibes, parasites intestinaux
	<i>Monodora myristica</i> (Gaertn) Dunal.	Gbaya : Boko, kota, vili, yoombé : dzingu, Nzabi : nzinga	Graines	Macération	Douleurs, vermifuges , toux bilharzie, amibes
	<i>Polyathia suaveolens</i> Engl.&Diels	Yoombé, vili : Moamba fioti,	Ecorces	Poudre d'écorces	Anthelminthique intestinale
	<i>Xylopiya aethiopica</i> A. Rich	Kota : tunga ,mbosi: otunga Laadi : npoon, laali: mukala ,Koyo:l ikogo, vili :lukanga	Racines	Macération	antalgique, névralgique, vermifuge et diurétique
	<i>Xylopiya hylolampra</i> Wild.	Laadi : mutélé, Békwil :bieze, Mbaamba :lesindji	Ecorces	Décoction	Antalgique, diurétique, toux, asthme et vermifuge

Tableau II.1: Résultats de l'étude ethnobotanique sur les plantes anthelminthiques du Congo (suite)

FAMILLES	GENRE /ESPECES	NOMS VERNACULAIRES	PARTIES utilisées	FORMES D'utilisation	PRINCIPALES utilisations
5-Apocynaceae	<i>Alstonia boonei</i> <i>De wild</i>	Nkamba : M'gouga mougounga; Akwa : okuka	Ecorces Tiges	Décoction Macération	Amibes, infection rénales et génitales, diarrhée, bronchite, parasites intestinaux
	<i>Alstonia congensis</i> <i>Engl.</i>	Vili :nsongotiKota ,mbosi : okuka,mukuka,bokuka,	Ecorces	Décoction	Anthelminthique
	<i>Picralima nitida</i> <i>(stapt) Th & H. Dur</i>	Laari:Muliène,Téké : Mubabala , Bembé :Ndudí, Mbaamba :opali, Vili : Limène	Ecorces et feuilles	Macération Décoction	Purgatif, anthelminthique otite et blennorragie
	<i>Funtumica elastica</i> <i>Stapf</i>	Lari: nkonko; munkonko. Tié: mubuti; Yaa: kibouri; Koyo: Epomba; Mbochis: etomba.	Feuilles, Ecorces	Décoction	Affections broncho-pulmonaires, blennorragie, antalgique, mycose cutanée, vermifuge
	<i>Rauvolfia obscura</i> <i>K.Schum</i>	Akwa : lbwa ; koyo: Ondouélé, babinga : lokokolo ; téké: Mun- gunkuyu; nzabi: mululonga,Vili:Tchibabène Laadi:kiburi,	Graines, fruits et racines	Décoction	Dermatoses parasitaires, filaires, diabète, douleurs dentaires
	<i>Taberneamontana crassa</i> <i>Benth.</i>	Nzabi: Iruwu, Akwa:Eloka, Kota: Panda , Bondjo :Bodoke	Ecorces	Décoction	Anthelminthique, filaires, mycose , constipation et blennorragie
	<i>Voacanga schweinfurthi.</i> <i>Staff.</i>	Songo: lolo; Bongili: eboto	Feuilles		Antiparasitaire (mycoses, filaire, gale) maux de cœur.

Tableau II.1: Résultats de l'étude ethnobotanique sur les plantes anthelminthiques du Congo (suite).

FAMILLES	GENRE /ESPECES	NOMS VERNACULAIRES	PARTIES utilisées	FORMES D'utilisation	PRINCIPALES Utilisations
6-Astéraceae	<i>Acanthospermum hispidum DC.</i>	Akwa : Ngoué, Dondo : Nadiata ngo, Laari : Madiata ngombé	Feuilles, tiges	Décoction	Antalgique ; névralgique, Anthelminthique et anti-dysentérique
	<i>Bidens pilosa L</i>	Laadi : Ndabouza bangoulou	Feuilles, tiges	Décoction Poudre	Vermifuge , diarrhée
	<i>Vermonia amygdalina Del. Cent.</i>	Téké : Munkankali ; Yombé : mundundindundi	Feuilles	Macération	Antibiotique, filare , plaie Dermatose, filariose
	<i>Dichrocephala integrifolia O.Ktze</i>	Téké : Kituto , Yaa: ngakele	Feuilles	Jus de feuilles	Anthelminthique
	<i>Tithonia diversifolia</i>	Français : Marguerite jaune	Feuilles	Macération	Douleur, paludisme, vermifuge .
	<i>Mikania cordata (Brum F) B.L Rob</i>	Akwa : Ondendé, Téké : mbaama, koyo: motesini, Obongo, Punu : dubundu, Bembé : lumbusibusi	Ecorce, feuilles	Décoction, jus de feuilles	Analgésique, antalgique, conjonctivite, impuissance sénile, vermifuge .
	<i>Vernonia conferta Benth.</i>	Laari : Mpuu-puku, Yombé : muvuku, Nzabi : muposa Mbaamba : Ompusa , Laali : mumbubulu	Ecorces, Feuilles	Décoction application tisane	Asthme, toux, affection gastro-intestinales et génito-urinaires , parasites .
7-Bignoniaceae	<i>Markania sp.</i>	Akwa: Ondzomina, Mbosi : Ondzomono Téké :Ondzomo	Feuilles	Décoction	Anthelminthique .
8-Burseraceae	<i>Santiria trimera (Oliv) Engl.</i>	Mbaamba : Ontouno, Laari : mutuno , Nzabi : matombo	Ecorces	Décoction et poudre	Analgique, toux vermifuge
9-Caricaceae	<i>Carica papaya Linn.</i>	Laari : Malobo, Yombé: Nlolo	Graines ,feuille et racines	Décoction et poudre	Antalgique, furoncle, paludisme, vermifuge .

Tableau II.1: Résultats de l'étude ethnobotanique sur les plantes anthelminthiques du Congo (suite)

FAMILLES	GENRE /ESPECES	NOMS VERNACULAIRES	PARTIES utilisées	FORMES D'utilisation	PRINCIPALES Utilisations
10-Cesalpiniaceae	<i>Cassia alata</i> Linn	Bembé : Muyiebuissi	Feuille, racines	Décoction	Mycoses, dartre, vermifuge
	<i>Cassia occidentalis</i> Linn	Téké:Nkia-tsumu ,Mbosi: Onwara ,Koyo : poso-yandzo, Laari: mutsunsundi,Sangha : Bulawatadi,	Feuille, racines	poudre et infusion Décoction	Dermatose, antalgique, rhumatisme, morsures de serpents Dermatose parasitaire , infections diverses
	<i>Cassia mimosoi des Linn .</i>	Téké : Ndyeke	Feuilles	Décoction	Vermifuge , soigne les plaies
	<i>Distemonanthus benthamianus</i> Baill	Tsaangi : Muduma , Vili : mutena , Lumba : mvingi	Ecorces	Décoction, bain de vapeur	Dermatose parasitaire , Fièvre, affection bronchique,
11-Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Laali :Lukaya lua nkuyu ; Mbosi ,koyo,akwa : Dja kumba	Feuilles, graines	Macération	Vermifuge , infections, dermatose, antalgique, purgatif, pouvoir magique
12-Clusiaceae	<i>Garcinia huillensis Welw.ex Oliv</i>	Laari : Moufingou, Téké: ontsautsa	Racine, tige	Suc de la racine ou racine	Anthelminthique
	<i>Allanblackia floribunda Triana</i>	Yombé:bundzi; Vili :mabéné ;Teké :mugnoye ;Akwa :okio,Békwil :niole	Ecorces du tronc	Décoction	Athsme , toux, bronchite et vermifuge
13-Combreta-ceae	<i>Combretum demeusei De wild.</i>	Akwa : Ontsoua	Feuilles	Décoction	Anthelminthique
	<i>Guiera Senegalensis</i>	Tékés : Ontsautsa	Racines	Macération Décoction	Anthelminthique
14-Commelinaceae	<i>Palisota sp</i>	Bembé : sandewuko ; Punu : wawanda	Tiges, Fruits, Feuilles	Décoction	Maux de ventre, stérilité, teigne, gale, vermifuge
	<i>Pilosata ambigua</i>	Bakoulele: Ditoko; Akwa : iletété ; Baaka : Missimikangou ; Koukouya : Mabonambô.	Tige feuillée	Décoction	Vermifuge

Tableau II.1: Résultats de l'étude ethnobotanique sur les plantes anthelminthiques du Congo (suite)

FAMILLES	GENRE /ESPECES	NOMS VERNACULAIRES	PARTIES utilisées	FORMES D'utilisation	PRINCIPALES Utilisations
15- Composées	<i>Anthenis nobilis</i> Linn	Français : camomilles	Fleurs	Infusion	Anthelminthique.
	<i>Mikania cordata</i> <i>Burm.B.L. Rob</i>	Enyélé : eyombo	Feuilles	Décoction	Vermifuge , maux de ventre.
	<i>Tithonia diversifolia</i>	Français : Marguerite jaune	Feuilles	Macération	Vermifuge , paludisme,règles douloureuses.
	<i>Vermonia conferta</i> <i>Benth.</i>	Yombé : movuku	Ecorces, Feuilles	Décoction	Vermifuge , plaies.
16- Crassulaceae	<i>Kalanchoe lateritia</i> <i>Engl.</i>	Bondjo : tebete	Racines, Feuilles	Décoction	Antiparasitaire (mycoses, gale) Epilepsie, Plaie.
17-Cruciferaeeae	<i>Brassica oleracea</i> Linn	Français : Choux	Feuilles	Macération	Anthelminthique
18 Cucurbitaceae	<i>Curcubita siceracia</i> <i>Baill</i>	Français : Courge	Graines	Poudre	Anthelminthique (ascaris, ténia)
	<i>Curcubita pepo</i> Li	Laadi : Ntsuudya, Tié : ntite	Graines	Graines torifiées et écrasées dans l'eau	Vermifuge , facilite l'accouchement
	<i>Cucumeropsis</i> sp	Mbosi :Itia, Téké :Letia,	Feuilles	Macération Application	Vermifuge , Paludisme, filaires
	<i>Luffa cylindica</i> <i>Linn</i>	Lingala :Ntete ,Laadi : Ntsanya	Feuilles	Macération dans le vin de palme	Anthelminthique
	<i>Cogniauxia podoleana</i> <i>Bail.</i>	Laadi: nkosia, bembe: musasaka, Mbosi: ombama , koyo :lendzeka	Racines	Décoction	Anthelminthique
	<i>Momordica charantia</i> <i>Linn. Linn. Sp.Pl.</i>	Laari : Lumbuzi, Bembé : lombo- bosi, Mbaamba : lenzaa, Vili : mbunbulu, Mbaamba : lenzaa	Tiges feuillées		Règles douloureuses, infection génitale, vermifuge

Tableau II.1: Résultats de l'étude ethnobotanique sur les plantes anthelminthiques du Congo (suite)

FAMILLES	GENRE /ESPECES	NOMS VERNACULAIRES	PARTIES utilisées	FORMES D'utilisation	PRINCIPALES Utilisations
19-Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i> Linn. Sp.	Laari : Ntsa-ntsaku, Tsaangi : Lusasao , Mbaamba : Lisisapi, Bembé : lusasaka , Mbosi : litsatsao, Koyo : litsatsaku	Racines	Décoction, boisson	Affection respiratoires, rhumatisme, oedèmes, vermifuges
20-Dilleniaceae	<i>Tetracera potatoria</i> Afzel. Ex. Don.	Laari, Bembé: Mudidi, Vili: Nkonkol , Kota : awa, Mbaamba : ewa ,	Liane, Feuilles	Sève, Décoction	Affection pulmonaire, antalgique, vermifuge .
	<i>Tetracera alnifolia</i> Wild. De wild et Th. Dur	Koyo : ndonda , Akwa : ossembe Mbosi : Lekosa la olongo, Teke : Lekora la ankoulou	Feuilles	Décoction	Hémorroïdes, Fièvre, douleur, vermifuge , antibiotique.
21-Euphorbiaceae	<i>Alchornea cordifolia</i> Miill. Arg	Laari : Mubuji, Kota : mabondji Mbosi, koyo, Akwa : Ibundji	Ecorces, feuilles	Décoction, macération	Douleurs, filaires, amibes, bilharzie, vers intestinaux , antibiotique, toux
	<i>Bridelia ripicola</i> J. Léon	Téké: mubui, Yombé: kibundji Laali : kukite ; Mbosi : idu ; Koyo : elua; Mbaamba : nkusa	Feuilles	Décoction	Anthelminthique , purgatif, hépatique, anti diarrhéique
	<i>Drypetes gossweileri</i> S. Moore	Akwa , Mbosi : Onguêke, Laadi : muyunyun , Mbéti : obômbi, Sanga: keuo, Mbaamba: osandzu	Ecorces	Macération	Anthelminthique , douleurs aphrodisiaque, purgatif
	<i>Euphorbia hirta</i> Linn	Laadi : Langanzu, Laali : moudziri; Mbaamba: oyabi empou; kota: kasahe.	Ecorces Racines	Décoction, macération aqueuse	Anthelminthique , bilharzie, Toux, asthme, fébrifuge,
	<i>Hymenocardia ulmoides</i> Oliv.	Vili : Mbaka, Nzabi : musangari, Mbaamba : onsangni, Mbosi : Otsangni, Akwa , koyo: otsameki	Partie aérienne Ecorces,	Poudre de la tige infusion, décoction	vermifuge , antalgique, fébrifuge rhumatisme, varicelle, tonique
	<i>Macaranga barteri</i> Mull. Arg	Mbosi : Essoba, Bondjo : Iliele Békwil : ezoba, Songo : mbasala	Jeunes feuilles,	Décoction	Fébrifuge, vermifuge
	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Lingala : saka-saka , Akwa : ayaka Nom vulgaire : manioc	Feuilles	Poudre, décoction	Dermatoses parasitaires cutanées

21-Euphorbiacea (suite)	<i>Maprounea africana</i> Mull. A	Akwa : Etsetsu ,Koyo : itsétsé, Mbosi :Osière osiésie, Laali : esie	Ecorces, racines	Fermenter les feuil-les et application	Purgatif, vermifuge , vaginite, infections de la peau, épilepsie
	<i>Neoboutoria</i> <i>canescens Pax.</i>	Békwil : débou	Ecorces	Décoction	Vermifuge , laxatif
	<i>Tetrochidium</i> <i>didymostemon</i> <i>Pax. Et K.Hoff.</i>	Akwa , Koyo , Mbosi : Omamayi, Babinga : Njene, Bembe : mudidi, Laari : mulliri, Téké : mulili	Feuilles écorces Graines, fruits	Décoction aqueuse, pommade	Antalgique, toux, rhumatisme, vermifuge , blennorragie
	<i>Phyllanthus amarus</i> <i>Schum et Thonn.</i>	Laari : Moudziri, Kota :bandéké , Koyo : oka apoko ,mbosi :intana,	Graines, fruits	Sève d'écorce décoction	Névralgie, vermifuge , diarrhée Otites, blénnorragie
	<i>Plagiostyles africana</i> <i>Prain</i>	Kongo : Kitsema, Laari : mvoula Ngaré : Evoula , vili :libuma	Feuilles, écorces	Sève d'écorce décoction	Vermifuge, filaire et purgatif Douleur, purgatif, stérilité, filaires,
	<i>Sapium cornutum Pax.</i>	Akwa : Eyondo, Laadi : Ntiiti, mutsiti ; Laali : mukagni	Feuilles, écorces	Poudre, infusion	Anthelminthique , purgatif , douleur, stérilité.

Tableau II.1: Résultats de l'étude ethnobotanique sur les plantes anthelminthiques du Congo (suite)

FAMILLES	GENRE /ESPECES	NOMS VERNACULAIRES	PARTIES utilisées	FORMES D'utilisation	PRINCIPALES Utilisations
22-Flacourtiaceae	<i>Calonchoba welwitschii</i> Gilg. (Oliv)	Bembe : Kikwaka, Ngaré: eboula, Kongo: ntela , Koyo : ososi, Akwa : oshaka, Békwil : gogoba	Feuilles écorces	Poudre et jus des feuilles, décoction	Affection pulmo-naires déparasitage , rhumatisme, gale et anti-hypertension
23-Huaceae	<i>Hua gabonii</i> Pierre ex.De Wild.	Koongo: moufira	Racines	Macération des racines pilées	Anthelminthique
24-Guttifère	<i>Mammea africana</i> G.Don.	Nzabi :Mubodi , Mbaamba : oboli, Yombe : mboso, Vili : nkandika	Ecorces	Décoction macération	Affection génito-urinaire, douleurs, toux, vermifuge
25-Hypéricaceae	<i>Harungana madagascariensis</i> Lam ex Poir.	Bongili: mololongo; Songo: ngabo.	Ecorces, Feuilles.	Décoction.	Parasitoses cutanées , gale, teigne, lèpre.
26-Icacinaceae	<i>Lansianthera africana</i> Beauv.	Laali : Mubyee-myende ,Bembe : kisi nteke , Laari:mukuka, Kota : nzumba ; Yaa : osaya	Feuilles	Décoction	Maux de ventre, massage des fractures, fièvre, vermifuge .
27-Lamiaceae	<i>Solenostemon sp</i>	Mbosi:gnama-ibah, Koyo:Iba la gnama	Feuilles	Macération	Antalgique, spasme, collyre, toux, diarrhée, vermifuge
	<i>Platostoma africanum</i> P. Beauv.	Koyo : eroussa.	Feuilles	Macération	Anthelminthique
28-Liliaceae	<i>Allium sativum</i> Linn.	Ail (en français)	Graines	Macération aqueuse	Anthelminthique , toux.
29-Linaceae	<i>Aneulophus africanus</i> Benth.	Mbosi : Ongaya ; Laari : lubandji Akwa : mpakassa	Feuilles, graines	Décoction	Douleur inter-costales et abdominales anthelminthique
30-Loganiaceae	<i>Strychnos tchibangensis</i> Pell.	Bekwil : Kelsib	Ecorces	Décoction	Vermifuge
	<i>Strychnos camptoneura</i> Gilg	Mbosi : ewura ; Koyo, Akwa : yindza ; Sanga : ebome	Ecorces	Macération	Anthelminthique

Tableau II.1: Résultats de l'étude ethnobotanique sur les plantes anthelminthiques du Congo (suite)

FAMILLES	GENRE /ESPECES	NOMS VERNACULAIRES	PARTIES utilisées	FORMES D'utilisation	PRINCIPALES Utilisations
31-Loranthaceae	<i>Loranthus sp</i>	Mbosi : Epenguela, Akwa : Yia yia Téké:Epenguila, Lingala:Mobébisi	Feuilles	Décoction	Asthénie, douleur, vermifuge
32-Maranta-ceae	<i>Haumania danckel - mania M. Redh.</i>	Sanga : Shelo ; Békwil : sial Bongili : mombaséle	Tiges-feuilles	Décoction	Vermifuge
33-Melastomataceae	<i>Dissotis rotundifolia Triana</i>	Téké: moumoumal, Nzabi: mulondo; Lari : :n'sa lumppiata ;Akwa, Koyo, Mbosi : olua lontshima .	Feuilles, plante entière	Décoction, macération	Anti anémique, ophtalmie, toux, vermifuge , anorexie.
34-Meliaceae	<i>Carapa procera DC.</i>	Laari : Mubila nkuni ; Vili, Yoombe : Mbuluku; Mbosi : esiele	Ecorces	Décoction	Purgatif, vermifuge , douleur, fébrifuge.
35-Mimosa-ceae	<i>Pentaclethra eectveldeana De wild & Th. Dur.</i>	Akwa : Olombi ;Laadi : Kibozi Mbosi : ofimbi ; Koyo : oyimbu ; Punu: musamu , Bongili:molombi	Ecorces	Décoction	Contre la filariose et vermifuge douleur, rhumatisme.
36-Moraceae	<i>Antiaris welwitschui Engl.</i>	Laari: Fwani tsya nkamba, Nzabi :mbuyu.	Ecorces	Décoction	Douleurs costales et rénales, vermifuges
	<i>Ficus sp</i>	Koyo: mukabunga	Fruits	Décoction	Purgatif, vermifuge
	<i>Treculia africana Decne</i>	Koyo: mukabunga . Laari : Bieka mukumba wa sangi Nzabi: muniania; Sanga: indonga	Fruits Ecorces	Macération	douleur, vermifuge
37-Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i> <i>Syzygium brazza-villense Aub.&Pell</i>	Laari:Lobonzinzao; Téké: ongay Laali : Nkoumbi	Feuilles Ecorces de tige, feuilles	Macération Macération, Décoction	Anthelminthique Dermatose cutanée, Anémie, anthalgique, parasite de l'œil
38- Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa Linn.</i>	Téké :Mbolo , Mbosi : Mboo, Akwa, Koyo :Itôh-peli	Rhizomes, Tiges, feuilles	Décoction	Infection de rate, Paludisme, vermifuge , hémorragie.
39-Ochnaceae	<i>Lophira lanceolata Engl</i>	Français : Azobe de savane	Feuilles	Décoction	Paludisme, hémorroïde, bilharzie , vermifuge

Tableau II.1: Résultats de l'étude ethnobotanique sur les plantes anthelminthiques du Congo (suite)

FAMILLES	GENRE /ESPECES	NOMS VERNACULAIRES	PARTIES utilisées	FORMES D'utilisation	PRINCIPALES Utilisations
40-Olacaceae	<i>Olax subcorpioi-dea Oliver.</i>	Akwa: otsotsolo ;Téké ,Koukouya :Ontoutsouli .	Feuilles, tiges.	Macération	médico-magique, vermifuge
	<i>Olax latifolia Engl.</i>	Laadi: Bikekele, Mbosi: ontsutsulu, Akwa: odzazanie	Feuilles, racine	Pulpe d'écor	Douleurs cardiaques, diarrhée, Parasites intestinaux.
41-Palmaceae	<i>Ermospatha haullevilleana .de Wild</i>	Laadi:Ntsilan kuumbi Laali : lilamba ;Lubaamba, Yaa : libama	Bourgeons, racines	Décoction	Hernie, otite, et vermifuge
42- Fabaceae	<i>Angglocalyx olyophyllus Bak.F</i>	Békwil: Biem, Bongili: Iboa, Songo: Sumba, Mbaamba: nvuti	Feuilles, Racines	Décoction	Asthénie, vermifuge, filaires , contre morsure de serpents
	<i>Arachis hypogea</i>	Mbosi:Ledzôh, Idzô Teke:Ledzou	Feuilles	Macération	Vermifuge
	<i>Eriosema sporaleoides Bak.F</i>	Laadi : Nzen zeke wa makaanga	Plante	décoction	Vermifuge
	<i>Millétia vérsicolor Baker</i>	Laari : Loubota, Téké : omboro ; Mbosi: ombolo, obumboro	Ecorces, Feuilles et Racines	Décoction aqueuse	Maux de reins, toux vermifuge , douleur, stérilité féminine, paludisme et fièvre.
	<i>Milletia congolensis De wild et Th. Dur.</i>	Laadi: ntubungu	Feuilles, Racines.	Décoction	Filaire, Anthelminthique.
43-Pentadiplandra ceae	<i>Pentadiplandra brazzeana Baill.</i>	Bembe:Muduriduri,Nzabi: ilinga; Mbosi: tsimalu , koyo: tsimaliku ;tsangui : kikamu ; Nzabi : ilinga	Racines, Graines	Décoction	Vermifuge , rhumatismes, aphrodisiaque, infection urogénitale, antalgique.
44-Piperaceae	<i>Piper umbellatum Linn.</i>	Laadi:Lemba tolo, Mbosi: Ilelembe	Feuilles	Décoction macération	Maux de ventre, abortif, oxyures, régulateur cardiaque
	<i>Piper guineense Schum. & Thonn.</i>	Koyo : Okioto, Akwa :Ndongo, Bembe: Bankefwa, Yombe : Nkefonkefo	Feuilles, graines	Décoction	Douleur, vermifuge.

Tableau II.1: Résultats de l'étude ethnobotanique sur les plantes anthelminthiques du Congo (suite)

FAMILLES	GENRE /ESPECES	NOMS VERNACULAIRES	PARTIES utilisées	FORMES D'utilisation	PRINCIPALES Utilisations
45- Poaceae	<i>Setaria megaphylla</i>	Bakouele : Touba ; Vili : Kangani ; Koukouya :Makanimi ; Baaka : Ikolo ; Lumbu : Makangani.	Feuilles	Décoction, Macération	Carie, anémie, vermifuge , purge,
46-Polygataceae	<i>Carpolobia lutea</i> <i>G.Don.</i>	Kota : Kutu, Nzabi : sambala, Mbaamba : musayu, Bondjo: bog nugno	Feuilles, racines	Macération	Vermifuge , combat les avortements
47-Rhamnaceae	<i>Maesopsis eminii</i> Engl.	Laali : Mualanka, Laadi: ngoyi, Yaa: muganga, Mbosi : malemale	Tiges, écorces	poudre	Anthelminthique , blennorragie
	<i>Aidia micrantha</i> (K.Schum) F. White	Yombe:Luvamba,Mbaamba:Abank aye, Koyo : ngenia	Racines	Racines sont mangées crues	Douleur dentaire, vermifuge
	<i>Canthium rboldian - um</i> De wild-Thon.	Laari : Ngantsua , Koyo : Nganga Vili: ngongofi ; Suundi: mungantsma	Ecorces	Macération	Anthelminthique , douleurs, lèpre
	<i>Craterispermum laurinum</i> Benth	Laadi : Saki dia makanga ;Koyo :omama , nzabi: itsuwi ;	Ecorces	Décoction	Anthelminthique , aphrodisiaque Rhumatisme, Blennorragie,
	<i>Heinsia crinita</i> <i>G. Tayl</i>	Mbosi : Opanpanda ;Kota : mbaka, Vili : lubanga ;	Ecorces	Décoction	Vermifuge , diarrhée. Douleurs, infection urogénitale, diabète, gastralgie, filaire
	<i>Morinda lucida</i> <i>Benth</i>	Tekengue : N'isiki, Mbosi : Osii, Akwa : Osika ,Songo : museke	Ecorces	Poudre, macération décoction	Anthelminthique , fièvre, filaire
	<i>Morinda morindooides</i> <i>Bak</i>	Lingala , Mbosi, Nzabi , Koyo, Laadi: Kongobololo;songo:eloloba	Ecorces, tiges	Décoction	vermifuge , Paludisme
	<i>Nauclea diderrchi</i> (deWild). Merr	Bembe : Ngwalombo ; Yoombe : Ngulu ;Babinga : mose	Racines feuilles	Décoction	Vermifuge , douleur
<i>Nauclea latifolia</i> Sm.	Laadi:Nsienga,zudzu, Mbosi:djud-ju,Koyo:ilukuluku,	Ecorces	Décoction	Vermifuge , fièvre, filaire, affection gastro-intestinales, douleur.	

Tableau II.1: Résultats de l'étude ethnobotanique sur les plantes anthelminthiques du Congo (suite)

FAMILLES	GENRE /ESPECES	NOMS VERNACULAIRES	PARTIES utilisées	FORMES D'utilisation	PRINCIPALES Utilisations
48-Rubiaceae	<i>Mitragyna stipulosa</i> O.Kuntze	Akwa: epopoko ; Mbosi : Ipuu ,	Ecorces, feuilles,	Décoction, bain de vapeurs	Anti-dysentérique, affection pulmonaire, anthelminthique
	<i>Opilia latifolia</i> Engl	Akwa : epopoko, Mbaamba:shupo ; laali : mopupuku .	Ecorces	Décoction	Anthelminthique
	<i>Schumanniphyton magnificum</i> Harms. N.Nallé	Yoombe :ngulu ;Nzabi :lekaleka ;B abinga :ngokoloko ;Mbaamba : Gaangoye ; Sanga :etiambi bendji .	Ecorces Ecorces	Décoction	Blennorragie, purgatif, Chancres, ulcères, vermifuge
	<i>Pausinystalia macroceras</i> (K. Schum.) Pierre ex Beille.	Lari : nkoomi tolo ; Téké : ompopo ; Vili : lubanga ; bongili : engaba ; Punu : irumu ; Babinga : wasara	Ecorces	Jus d'écorce.	Aphrodisiaque Antihypnotique Vermifuge
	<i>Massularia acuminate</i>	Baaka : Modjino ; Bomitaba : Molindo.	Racines, Fruits	Macération Macération	Vermifuge
49-Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Français:Oranger, Bembe: mbudik	Ecorce	Infusion, poudre	Rhumatisme, parasites , arthrose, cors au pied
	<i>Fagara viridis</i> A. Chev	Koyo : Epapaka, Akwa : bongo, Bekwil : goug ; Vili, Yoombé,	Feuilles Ecorces	Décoction	Antalgique, diarrhée, affection gastro-intestinales vermifuge , stérilité, poison de pêche.
	<i>Fagara macrophylla</i> Engl.	Tsangui, Lumbu : ndungu Lari:mburika;Békwil:goug ;vili :n dungu ; Akwa :bongo	Ecorces	Décoction	Paludisme, odontalgie, toux, maux de reins et vermifuge
50-Sapotaceae	<i>Manilkara koechlinii</i>	Laadi : Kamamissongo	Feuilles	Décoction	Anthelminthique , douleur
	<i>Synsepalum sp</i>	Laadi : Ngaka	Fruits	Macération	Vermifuge

Tableau II.1: Résultats de l'étude ethnobotanique sur les plantes anthelminthiques du Congo (suite)

FAMILLES	GENRE /ESPECES	NOMS VERNACULAIRES	PARTIES Utilisées	FORMES D'utilisation	PRINCIPALES Utilisations
51-Simaruba-ceae	<i>Quassia Africana</i> Baill	Laali : Mounpessi, Akwa :okungu Mbosi:otapaa ,Laali:munkakala	Racines	Macération décoction	Fébrifuge, antalgique, affections, gastrointestinales, paludisme, albumine, vermifuge
52-Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> Linn	Laadi : Nsoso wa kodya longo, Koyo: lindoli; laali : mugolo	Feuilles	Poudre	Toux, vermifuge
53-Sterculia-ceae	<i>Cola gabonensis</i> Mast	Laadi : Kululu ; Yaa : ekubu ; Bongili : ndjombi; Songo:mungaye	Feuilles	Poudre	Vermifuge
54-Tiliaceae	<i>Duboscia macrocarpa</i> Brocq	Kota: Kaak ; Nzabi :mukaga ; Bongili : okaka, bokaka	Fruits	Poudre, décoction	Antalgique, vermifuge
55-Thymelaceae	<i>Dicranolepsis soyau</i> Engl .	Laadi : N'kusa	Feuilles	Décoction	Vermifuge , purgatif
56-Ulmaceae	<i>Trema guinensis</i> Schum & Thonn	Laadi : Muyaka yaka, Mbosi : issuesue ;Enyélé :lishiéso.	Feuilles, Racines	Décoction	Oxyures.
	<i>Trema orientalis</i>	Vili: Ndosoh; Bomitaba: Moussbi; Baaka: Monongo; Bembe: Yayaka; Koukouya: Kivu ki tseké.	Feuilles	Décoction	Fébrifuge, Vermifuge.
57-Urticaceae	<i>Laportea aestuans</i> Linn	Akwa, Koyo: sasa, Téké: Oka Mbaamba: potisé	Feuilles	décoction	Anti-inflammatoire, vermifuge
58-Verbenaceae	<i>Clerodendron spinescens</i> Gurke	Laadi: Nkasa dya makanga, Mbosi: obasi Akwa: Ikaya la olngo	Feuilles	Décoction	Anthelminthique
	<i>Vitex madiensis</i> Oliv	Mbosi: Ingoba la ologo; koyo:ikolo longo; Teke: Ossoua; Laali: esoso	Feuilles	Décoction	Paludisme, vermifuge
59-Zingiberaceae	<i>Aframomum giganteum</i> Oliv.&Hamb	Ngaré : Odjombo Mbosi:ondzondzombo molongo	Graines Rhizomes	Poudre	Purgatif, douleur, parasite
	<i>Aframomun</i> <i>Stipulatum</i> K.Schum.	Akwa:Essondo ya olongo	Racines	Décoction	Vermifuge
	<i>Zingiber officinalis</i> Rosc.Hepper	Laadi :Tangawisi	Graines	Poudre	Anthelminthique

ANNEXE IV

Les *Milletias* médicinaux rencontrés en Afrique.

Tableau V-1 : Les *Millettias* médicinaux les plus répandus en Afrique

<i>Espèces de Millettia</i>	Graine	Graine Immature	Racine	Ecorce de racine	Ecorce de Tige/tronc	Tige sans Ecorce ou bois	Feuilles	Fleur	Non précisé
1- <i>Millettia aboensis</i> (Hook) Baker (Nigeria)			*				*		
2- <i>Millettia angustidentata</i> De Wild. (RD Congo Tanzanie)							*		
3- <i>Millettia aromatica</i> Dunn (Angola)					*				
4- <i>Millettia auriculata</i> (*		*						
5- <i>Millettia barteri</i> Dunn (Benth) (Congo, RDC, Gabon, Centrafrique, Guinée-Bissau, Sierra-leone, Cote d'Ivoire)			*	*	*		*		
6- <i>Millettia bicolor</i> Dunn (Congo)			*				*		
7- <i>Millettia congolensis</i> De wild & Th. Dur (Congo, RDC)	*		*				*		
8- <i>Millettia conraui</i> Harms (Cameroun)				*	*				
9- <i>Millettia dielsiana</i>						*	*		
10- <i>Millettia drastica</i> Baker (Congo, RDC, Angola, Tanganika)	*		*		*				
11- <i>Millettia duchesnei</i> De Wild. (RDC)					*				
12- <i>Millettia dura</i> Dunn (Kenya, RDC, Rwanda, Tanzanie, Ouganda)	*			*	*				

Tableau V-1 : Les *Millettia* médicinaux les plus répandus en Afrique (suite)

<i>Espèces de Millettia</i>	Graine	Graine Immature	Racine	Ecorce de racine	Ecorce de Tige/tronc	Tige sans Ecorce ou bois	Feuilles	Fleur	Non précisé
13- <i>Millettia erythrocalyx</i>			*		*				
14- <i>Millettia elongatistyla</i> Gillet (Tanzanie)			*				*		
15- <i>Millettia elskensii</i> De Mild. Var. (RDC)	*						*		
16- <i>Millettia eetveldeana</i> (Micheli) Hauman (Congo, RDC)			*		*		*		
17- <i>Millettia ferruginea</i> (Hochst). Baker (Ethiopie)	*				*				
18- <i>Millettia ferruginea</i> subsp. <i>darassana</i> (Ethiopie)		*		*	*				
19- <i>Millettia gagnepainiana</i> Dun (Gabon)					*				
20- <i>Millettia grandis</i> (E. Meyer) Baker (RSA)	*		*						
21- <i>Millettia lasiantha</i> Dunn. (Kenya)			*						
22- <i>Millettia griffoniana</i> Ball. (Ghana, Nigeria)				*	*		*	*	
23- <i>Millettia irvinei</i> Hutch & Daiziel (Ghana)			*						
24- <i>Millettia laurenti</i> D. Wild. (Congo, RDC, Cameroun, Gabon, Mozambique, Tanzanie)	*				*	*			
25- <i>Millettia lasiantha</i> Dunn (Kenya)			*						

Tableau V-1 : Les *Millettia* médicinaux les plus répandus en Afrique (suite)

<i>Espèces de Millettia</i>	Graine	Graine Immature	Racine	Ecorce de racine	Ecorce de Tige/tronc	Tige sans Ecorce ou bois	Feuilles	Fleur	Non précisé
26- <i>Millettia lenneoides</i> Vake (Madagascar)									*
27- <i>Millettia oblata</i> Dunn (Tanzanie)			*		*				
28- <i>Millettia pallens</i> Staff. (Guinée, Sierra Leone)			*		*			*	
29- <i>Millettia pervilleana</i> Viguiér. (Madagascar)				*					
30- <i>Millettia rhodantha</i> Baillon (Sierra Leone, Ghana, Nigeria)			*		*			*	
31- <i>Millettia sanagana</i> Harms (Congo, Cameroun, Centrafrique, Liberia, Côte d'Ivoire, Sierra Leone).			*	*				*	
32- <i>Millettia stenopetala</i> Hauman (RDC)			*	*	*				
33- <i>Millettia thonningii</i> (Schum. & Thonn.) Baker (Bénin, Ghana, Togo, Nigeria, Sao Tome)	*			*					
34- <i>Millettia usaramensis</i> Tauber (Kenya, Malawi)					*				
35- <i>Millettia usaramensis</i> subsp. <i>Usaramensis</i> (Liberia, mozambique)									

Tableau V-1 : Les *Millettias* médicinaux les plus répandus en Afrique (suite)

<i>Espèces de Millettia</i>	Graine	Graine Immature	Racine	Ecorce de racine	Ecorce de Tige/tronc	Tige sans Ecorce ou bois	Feuilles	Fleur	Non précisé
36- <i>Millettia usaramensis</i> subsp. <i>Australis</i> (Malawi, Mozambique, Somalie)									*
37- <i>Millettia urophylloides</i> De Wild. (RDC)			*	*	*		*		
38- <i>Millettia versicolor</i> Baker (Congo, RDC, Cameroun)				*	*		*		
39- <i>Millettia zechiana</i> Harms (Cameroun, Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée, Liberia, Nigeria, Sierra Leone, Togo)								*	
Nombre total des parties utilisées	09	01	19	11	21	02	12	05	01

• : partie utilisée de la plante

ANNEXE V

Les classes chimiques des *Milletias* médicinaux.

Tableau V-3 : Les classes chimiques isolées des *Milletias* médicinaux.

Espèces de <i>Millettia</i>	Classes chimiques isolées	Sous classe	Nombre de molécules	Activités recensées	Partie utilisée des plantes	Nombre de Plantes
<i>M. pendula</i>	Acides phénols	Acides phénols	2	-	écorce de tiges, graines	1
<i>M. laurenti</i>	Alcaloïdes	Alcaloïdes	4	-	écorce de tige, graines	1
<i>M. griffionana</i> , <i>M. thonningii</i>	Coumarines	Coumarine	5	-	écorce de racine, graines	2
<i>M. pervillena</i>	Coumarines	Phényl coumarine	1	Activité Cytotoxique	écorce de racine	1
<i>M. ferruginea</i> , <i>M. erythrocalyx</i>	Flavonoïdes	?	2	-	non précisé, écorce de tige	2
<i>M. erythrocalyx</i> , <i>M. leucantha</i> , <i>M. ferruginea</i> , <i>M. ferruginea sp</i> <i>M. darassana</i> , <i>M. usaramensis</i> , <i>M. ovalifolia</i> , <i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Chalcone	13	Activité cytotoxique	racine, écorce de tige, écorce de racine, graines	7
<i>M. erythrocalyx</i>	Flavonoïdes	Flavane	1	-	Racine	1
<i>M. pulchra</i>	Flavonoïdes	Flavanol	1	-	non précisé	1
<i>M. erythrocalyx</i> , <i>M. ovalifolia</i> , <i>M. pulchra</i> , <i>M. peguensis</i>	Flavonoïdes	Flavanone	8	Antinflammatoire	Feuilles, écorce de racine, racine, graines	4

Tableau V-3 (suite) : Les classes chimiques isolées des *Milletias* médicinaux.

Espèces de <i>Millettia</i>	Classes chimiques isolées	Sous classe	Nombre de molécules	Activités recensées	Partie utilisée des plantes	Nombre de Plantes
<i>M. ichthyochtona</i> , <i>M. erythrocalyx</i> , <i>M. leucantha</i> , <i>M. pachycarpa</i> , <i>M. hemsleyana</i> , <i>M. sanagana</i>	Flavanoïdes	Flavone	17	Anti-herpes, Molluscicide + schistomiase, Antitumorale	feuilles, écorce de tige, racine, écorce de racine	6
<i>M. pulchra</i> , <i>M. pachycarpa</i> , <i>M. zechiana</i> , <i>M. hemsleyana</i> , <i>M. ferruginea ssp ferruginea et darassana</i> , <i>M. racemosa</i> , <i>M. usaramensis</i> , <i>M. dura</i> , <i>M. dielsiana</i> , <i>M. ovalifolia</i> , <i>M. peguensis</i> , <i>M. sanagana</i>	Flavanoïdes	Flavanoïde	36	Antiplasmodiale, antitumorale	Racine, écorce de racine, tige, écorce de tige, graines, feuilles, fleurs	13
<i>M. pachycarpa</i> , <i>M. laurentii</i> , <i>M. zechiana</i>	Flavanoïdes	Flavonol	3	-	bois, fleurs	3
<i>M. racemosa</i> , <i>M. dielsiana</i>	Flavanoïdes	Isoflavane	7	Activité antibactérienne, insecticide	tige sans écorce	2
<i>M. pervilleana</i>	Flavanoïdes	Isoflavanone	2	Anticancer, activité cytotoxique	écorce de racine	1
<i>M. pachycarpa</i> , <i>M. conraui</i> , <i>M. dura</i> , <i>M. ichthyochtona</i> , <i>M. auriculata</i> , <i>M. grifoniana</i> , <i>M. reticulata</i> , <i>M. ferruginea ssp ferruginea et darassana</i> , <i>M. dielsiana</i> , <i>M. laurentii</i> , <i>M. usaramensis</i> , <i>M. pendula</i> , <i>M. thonningii</i> , <i>M. pulchra</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	60	Effet cardiodilatateur et réduit l'inotropie	racines, écorces de racine, tige, bois, écorces de tige, feuilles, graines, graines immatures	14

Tableau V-3 (suite) : Les classes chimiques isolées des *Milletias* médicinaux.

Espèces de <i>Millettia</i>	Classes chimiques isolées	Sous classe	Nombre de molécules	Activités recensées	Partie utilisée des plantes	Nombre de Plantes
<i>M. taiwaniana</i> , <i>M. thonningii</i> , <i>M. griffoniana</i> , <i>M. pendula</i> , <i>M. auriculata</i> , <i>M. laurentii</i>	Flavanoïdes	Isoflavonoïdes	22	Molluscicide, larvicide(schistomiase), anti virus Epstein-Barr(EBV) anti-	racine, écorce de racine, bois, graines	6
<i>M. pervilleana</i> , <i>M. speciosa</i> , <i>M. pendula</i> , <i>M. pulchra</i>	Flavanoïdes	Pterocarpane	5	Activité cytotoxique	racines, écorce de racine, bois	4
<i>M. ferruginea</i> ssp <i>ferruginea</i> et <i>darassana</i> , <i>M. usaramensis</i>	Flavanoïdes	Pyranoisoflavone	4	Antiplasmodiale	écorce de tige, graines immatures	3
<i>M. ferruginea</i> ssp <i>ferruginea</i> et <i>darassana</i> , <i>M. auriculta</i> , <i>M. dura</i> , <i>M. pachycarpa</i> , <i>M. pervilleana</i> , <i>M. taiwaniana</i> , <i>M. usaramensis</i>	Flavanoïdes	Roténoïde	17	Antiplasmodiale D6 et W2, insecticide, larvicide	racine, écorce de racine, écorce de tige, graines, graines immatures	8
<i>M. pendula</i> , <i>M. dielsiana</i>	Glucides	Oligasaccharides	10	-	écorce de tige, graines	2
<i>M. ovalifolia</i>	Glycosides cardiotoniques	Cardenolide	2	-	racine, tige	1
<i>M. reticulata</i> , <i>M. ovalifolia</i>	Huile essentielle	Terpénoïdes	8	-	feuille, fragrance	1

ANNEXE VI

Les composés isolés des *Milletias* médicinaux

Tableau V-4 : Les composés isolés des *Milletias* médicinaux

Espèces de <i>Milletia</i>	Classes chimiques Isolées	Sous classe	Molécules	Activitépharmaco-Logique	Partie utilisée de la plante
<i>M. pendula</i>	Acides phénols	Acide phénol	Acide ellagique	-	Ecorce de tige, graines
<i>M. pendula</i>	Acides phénols	Acide phénol	Acide gallique	-	Ecorce de tige, graines
<i>M. laurenti</i>	Alcaloïdes	Alcaloïde	5a, 9a-dihydro-5a-hydroxymillaurine	-	Graines
<i>M. laurenti</i>	Alcaloïdes	Alcaloïde	Millaurine	-	Graines
<i>M. laurenti</i>	Alcaloïdes	Alcaloïde	Millettonine	-	Ecorce de tige
<i>M. laurentii</i>	Alcaloïdes	Alcaloïde	O-acétylmillaurine	-	Graines
<i>M. griffoniana</i>	Coumarines	Coumarine	3-aryl-4hydroxy coumarine	-	Non précisé
<i>M. griffoniana</i>	Coumarines	Coumarine	4-hydroxy-5,6,7-trimethoxy-3-(3',4'-methylenedioxy) phényl coumarine	-	Ecorce de racine
<i>M. thonningii</i>	Coumarines	Coumarine	Thonningine A	-	Graines
<i>M. thonningii</i>	Coumarines	Coumarine	Thonningine B	-	Graines
<i>M. thonningii</i>	Coumarines	Coumarine	Thonningine C	-	Graines, écorce de racine
<i>M. pervilleanna</i>	Coumarines	Phénylcoumarine	Pervilleanine	Activité cytotoxique [83]	Ecorce de racine
<i>M. ferruginea</i>	Flavonoïdes	-	4'-O-geranylaringenin	-	Non précisé
<i>M. erythrocalyx</i>	Flavonoïdes	-	Pongol méthyl éther	-	Ecorce de tige
<i>M. erythrocalyx</i>	Flavonoïdes	Chalcone	3,4-méthylendioxy-2',4'-diméthoxychalcone	-	Racine
<i>M. leucantha</i>	Flavonoïdes	Chalcone	4-Chalcone	Anti – herpès Activité cytotoxique [84]	Ecorce de tige
<i>M. ferruginea</i> <i>M. ferruginea sp</i> <i>M. darassana</i> <i>M. usaramensis</i>	Flavonoïdes	Chalcone	4-Ogeranylisoliquiritigenine	-	Ecorce de tige, écorce de racine
<i>M. usaramensis</i>	Flavonoïdes	Chalcone	A,4,2'trihydroxy-4'-O-geranyldihydrochalcone	-	Ecorce de tige
<i>M. ovalifolia</i>	Flavonoïdes	Chalcone	1-(4-hydroxy-5-benzofuranyl)-3-phényl-2-propen-1-one	-	Racine
<i>M. ovalifolia</i>	Flavonoïdes	Chalcone	Ovalichalcone A	-	Graines

Tableau V-4 : Les composés isolés des *Milletias* médicinaux (suite)

Espèces de <i>Milletia</i>	Classes chimiques Isolées	Sous classe	Molécules	Activitépharmaco-Logique	Partie utilisée de la plante
<i>M. ovalifolia</i>	Flavonoïdes	Chalcone	Ovalitenine A	-	Graines
<i>M. ovalifolia</i>	Flavonoïdes	Chalcone	Ovalitenine B	-	Graines
<i>M. ovalifolia</i>	Flavonoïdes	Chalcone	Ovalitenine C	-	Graines
<i>M. erythrocalyx</i>	Flavonoïdes	Flavane	2',5-diméthoxy-4-hydroxy-[2,3;7,8]-furanoflavane	-	Racine
<i>M. pulchra</i>	Flavonoïdes	Flavanol	Dihydroflavanol	-	Non précisé
<i>M. erythrocalyx</i>	Flavonoïdes	Flavanone	6-méthoxy-[2',3':7,8] furo flavanone	Anti Inflammatoire [85]	Racine
<i>M. ovalifolia</i>	Flavonoïdes	Flavanone	7-hydroxy-6-,8-di-C-prenyl flavanone	-	Graines
<i>M. ovalifolia</i>	Flavonoïdes	Flavanone	7-hydroxy-8-C-prenyl flavanone	-	Graines
<i>M. ovalifolia</i>	Flavonoïdes	Flavanone	Ovalichromène	-	Graines
<i>M. ovalifolia</i>	Flavonoïdes	Flavanone	Ovaliflavanone A	-	Feuilles, Ecorce de racine
<i>M. ovalifolia</i>	Flavonoïdes	Flavanone	Ovaliflavanone B	-	Graines
<i>M. ovalifolia</i>	Flavonoïdes	Flavanone	Ovaliflavanone C	-	Graines
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Flavone	3,3',4',5'-tetraméthoxy furanol[4'',5'':8,7]flavone	-	Racine
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Flavone	3',4'-diméthoxyfurano [4'',5'':8,7]flavone	Antitumorale [86]	Racine
<i>M. hemsleyana</i>	Flavonoïdes	Flavone	3',4'-méthylendioxy-7-méthoxyflavone	-	Ecorce de tige
<i>M. zechiana</i>	Flavonoïdes	Flavone	3-hydroxy-4'-méthoxyflavone	-	Fleur
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Flavone	3-méthoxy-2''-2''-diméthyl pyrano[5'',6'':8,7]flavone	-	Racine
<i>M. sanagana</i>	Flavonoïdes	Flavone	5-méthoxyfurano[7,8:4'',5''] flavone	-	Ecorce de racine
<i>M. hemsleyana</i>	Flavonoïdes	Flavone	7-méthoxy-3',4'-méthylendioxyflavone	-	Non précisé
<i>M. ichthyctona</i>	Flavonoïdes	Flavone	Furanoflavone	-	Feuilles
<i>M. erythrocalyx</i>	Flavonoïdes	Flavone	Millettocalyxine A	Mollucide, Schistomiase [85]	Ecorce de tige
<i>M. erythrocalyx</i>	Flavonoïdes	Flavone	Millettocalyxine B	Mollucide, Schistomiase [85]	Ecorce de tige

Tableau V-4 : Les composés isolés des *Milletias* médicinaux (suite)

Espèces de <i>Milletia</i>	Classes chimiques Isolées	Sous classe	Molécules	Activitépharmaco-Logique	Partie utilisée de la plante
<i>M. erythrocalyx</i>	Flavonoïdes	Flavone	Millettocalyxine C	-	Ecorce de tige
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Flavone	Pachycarine A	-	Racine
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Flavone	Pachycarine B	-	Racine
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Flavone	Pachycarine C	-	Racine
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Flavone	Pachycarine D	-	Racine
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Flavone	Pachycarine E	-	Racine
<i>M. leucantha Kurt</i>	Flavonoïdes	Flavone	-	Anti-inflammatoire	Ecorce de tige
<i>M. pulchra</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	(-)-sophoranone	-	Non précisé
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	2'', 2''-dimethylpyrano [5'', 6'' :8,7]flavanone[(-)-isolonchocarpin]	-	Racine
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	2, 3-dimethoxyfurano[4', 5' : 11, 10] - oxo[2]benzopyra -no[4,3-b] [1] benzopyrane	-	Racine
<i>M. hemsleyana</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	3 composés	-	Écorce de tige
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	4H-furo[2,3-h]-1-benzopyran-4-one, 5-methoxy-2-Ph	-	Racine
<i>M. ferruginea ssp ferruginea et</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	4'hydroxyisolonchocarpine	-	Ecorce de tige, graine
<i>M. ferruginea ssp ferruginea et</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	5-methoxydurmillone	-	Ecorce de tige, graine
<i>M. usaramensis</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	6a, 12a-dehydromillettone	Antiplasmodiale	Ecorce de tige
<i>M. zechiana</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Cyanidine	-	Fleurs
<i>M. hemsleyana</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Dihydroisomilletenone Me ether	-	Ecorce de tige
<i>M. hemsleyana</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Dihydromilletenone Me ether	-	Ecorce de tige
<i>M. racemosa</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Fisetine	-	Feuilles
<i>M. racemosa</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Galagin	Antitumorale	Feuilles
<i>M. pulchra</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Homoptercarpine	-	Non précisé
<i>M. dielsiana, M.usaramensis</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Isoliquiritigenine	-	Tige, écorce de tige
<i>M. racemosa, M.zechiana</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Kaempferol	Antitumorale	Feuilles, fleurs

Tableau V-4 : Les composés isolés des *Milletias* médicinaux (suite)

Espèces de <i>Milletia</i>	Classes chimiques Isolées	Sous classe	Molécules	Activitépharmaco-Logique	Partie utilisée de la plante
<i>M. peguensis</i> , <i>M. sanagana</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Kanjone	-	Feuilles, écorce de racine
<i>M. ovalifolia</i> , <i>M. peguensis</i> , <i>M. sanagana</i> , <i>M.</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Lanceolatine B	-	Feuilles, racine, écorce de racine
<i>M. zechiana</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Malvidine	-	Fleurs
<i>M. ovalifolia</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Milletenine A	-	Non précisé
<i>M. ovalifolia</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Milletenine B	-	Non précisé
<i>M. ovalifolia</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Milletenine C	-	Non précisé
<i>M. ovalifolia</i> , <i>M. peguensis</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Milletenone	-	Feuilles, écorce de racine
<i>M. racemosa</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Morine	-	Feuilles
<i>M. racemosa</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Myricetine	-	Feuilles
<i>M. ovalifolia</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Ovalifoline	-	Non précisé
<i>M. ovalifolia</i> , <i>M. peguensis</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Ovalitenone	-	Graine, feuilles, écorce de racine
<i>M. zechiana</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Pelargonidine	-	Fleurs
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Pinnatine	-	Racine
<i>M. peguensis</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Pongaglabol	-	Feuilles, écorce
<i>M. peguensis</i> , <i>M. sanagana</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Pongamol	-	Feuilles, écorce de racine
<i>M. pulchra</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Ptérocarpine	-	Non précisé
<i>M. zechiana</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Quercetine	-	Fleurs
<i>M. sanagana</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Sanaganone	-	Ecorce de racine
<i>M. ovalifolia</i>	Flavonoïdes	Flavonoïde	Ovaline	-	Graines
<i>M. zechiana</i>	Flavonoïdes	Flavonol	4-méthoxy-2-phényl-4-chromone-O-Dglucoside	-	Fleur
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Flavonol	Dihydroflavonol prénylé	-	non précisé
<i>M. laurenti</i>	Flavonoïdes	Flavonol	Laurentinol	-	Bois
<i>M. racemosa</i>	Flavonoïdes	Isoflavane	(-) Isomillinol B	Activité antibactérienne [89]	Tige sans Ecorce
<i>M. racemosa</i> <i>M. dielsana</i>	Flavonoïdes	Isoflavane	(-) vestitol	Activité antibactérienne [89]	Tige sans écorce
<i>M. racemosa</i>	Flavonoïdes	Isoflavane	(+)-cyclomillinol	Insecticide potentiel[89]	Tige sans écorce

Tableau V-4 : Les composés isolés des *Milletias* médicinaux (suite)

Espèces de <i>Milletia</i>	Classes chimiques Isolées	Sous classe	Molécules	Activitépharmaco-Logique	Partie utilisée de la plante
<i>M. racemosa</i>	Flavanoïdes	Isoflavane	(+)-millinol	Insecticide potentiel [89]	Tige sans écorce
<i>M. racemosa</i>	Flavanoïdes	Isoflavane	(+)-millinol B	Insecticide potentiel [89]	Tige sans écorce
<i>M. racemosa</i>	Flavanoïdes	Isoflavane	Millinol	Activité antibactérienne modérée [87, 89]	non précisé
<i>M. racemosa</i>	Flavanoïdes	Isoflavane	Néomillinol	Activité antibactérienne modérée [87, 89]	Non précisé
<i>M. pervilleana</i>	Flavanoïdes	Isoflavanone	3'-O-demethylperville-anone	Anticancer, activité cytotoxique [83, 90]	écorce de racine
<i>M. pervilleana</i>	Flavanoïdes	Isoflavanone	Pervilleanone	Anticancer, activité cytotoxique [83, 90]	Ecorce de racine
<i>M. auriculata</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	2 isoflavones	-	Racines
<i>M. pachycarpa</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	2 isoflavones prénylées	-	Non précisé
<i>M. griffoniana</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	3', 4'dihydroxy-7-O- [(E)-3, 7 dimethyl-2, 6 –octadienyl] isoflavone	-	Ecorce de racine
<i>M.griffoniana</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	4'-methoxy-7-O-[(E)-methyl-7-hydroxymen tyl -2,6 – octadienyl] isoflavone	-	Ecorce de racine
<i>M. dura</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	6-demethylduranolle	-	Graines
<i>M. dura</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	6-methoxycalopogoni um-isoflavone A	-	Graines
<i>M. dura</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	7 ,37 ,3'-dimethoxy-4' ,5'- méthilènedioxyisoflavone	-	Ecorce de tige
<i>M. réticulata</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	7-hydroxy-4' ,8-dimethoxyisoflavone	Effet cardiodi- latateur et réduit l'ionotropie [91]	Tige sans écorce
<i>M. ferruginea ssp M. darassana</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	7-O-geranylfo-mono-netine	-	Ecorce de racine
<i>M. griffoniana</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	7-O-geranyl-pseudobap-tigenine	-	Ecorce de racine

Tableau V-4 : Les composés isolés des *Milletias* médicinaux (suite)

Espèces de <i>Milletia</i>	Classes chimiques Isolées	Sous classe	Molécules	Activitépharmaco-Logique	Partie utilisée de la plante
<i>M. dielsiana</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	8-O-methylrétusine	-	Tige sans écorce
<i>M. dielsiana, M. reticulata</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Afromosine (16)	-	Tige sans écorce
<i>M. auriculata</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Auricularine	-	Racine
<i>M. auriculata</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Auricularine	-	Racine
<i>M. auriculata</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Auriculine	-	Racine
<i>M. auriculata</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Aumillone	-	Graines
<i>M. dielsiana</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Biochanine A	-	Tige sans écorce
<i>M. dielsiana, M. laurentii</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Calycosine	-	Tige sans écorce, bois
<i>M. conraui</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Conrauinone A	-	Ecorce de tige
<i>M. conraui</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Conrauinone B	-	Ecorce de tige
<i>M. conraui</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Conrauinone C	-	Ecorce de tige
<i>M. conraui</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Conrauinone D	-	Ecorce de tige
<i>M. dielsiana</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Daidzeine	-	Tige
<i>M. dura</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Durallone	-	Graines
<i>M. dura</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Durlettone	-	Graines
<i>M. griffoniana</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Durmillone	-	Ecorce de racine
<i>M. dura</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Ferrugone	-	Graines
<i>M. dielsiana</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Fomononetine	-	Tige
<i>M. dura</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Fomononetine	-	Graines
<i>M. dielsiana</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Genisteine	-	Tige
<i>M. laurentii</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Glyciridine	-	Bois
<i>M. griffoniana</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Griffonianone D	Anti-inflammatoire [93]	Ecorce de racine
<i>M. auriculata</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Isoauriculatine	-	Racine
<i>M. auriculata</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Isoaumillone	-	Graines
<i>M. dura</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Isoerythrinine	-	Ecorce de graine
<i>M. dura, M. ferruginea sp M. ferruginea M. darassana</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Isojamaicine	-	Ecorce de tige et graine
<i>M. dielsiana</i>	Flavanoïdes	Isoflavone	Isomucronatol	-	Tige

Tableau V-4 : Les composés isolés des *Milletias* médicinaux (suite)

Espèces de <i>Milletia</i>	Classes chimiques Isolées	Sous classe	Molécules	Activitépharmaco-Logique	Partie utilisée de la plante
<i>M. dielsana</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Isosativan	-	Tige
<i>M. dura, M.usramensis,</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Jamaïcine	-	Graines, feuilles, écorce de tige
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Lupunifolol	-	Feuilles
<i>M. usaramensis</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Maximaisoflavone G	-	Ecorce de tige
<i>M. dura</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Milldurone	-	Graines
<i>M. auriculata</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Millettine	-	Racine
<i>M. dura, M. ferruginea ssp darassana</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Nordurlettone	-	Ecorce de tige, écorce de racine
<i>M. usaramensis</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	norisojamicine	-	Ecorce de tige
<i>M. dielsiana, M. griffoniana</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Odoratine	-	Tige, écorce de racine
<i>M. dielsiana, M. pendula</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Pendulone	-	Tige, bois
<i>M. ferruginea ssp darassana</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Pre-5-methoxydurmillone	-	Ecorce de racine
<i>M. ferruginea ssp ferruginea et</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Prebarbigerone	-	Graines immatures
<i>M. dura</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Predurallone	-	Graine
<i>M. ferruginea ssp ferruginea et</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Predurmillone	-	Graines immatures
<i>M. ferruginea ssp ferruginea et</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Preferrugone	-	Graines immatures
<i>M. dielsiana</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Pseudobaptigenine	-	Tige
<i>M. ichthyochtona</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Pyranoisoflavone	-	Feuilles
<i>M. thonningii</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Pyranoisoflavone	-	Graines
<i>M. auriculata</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	Scandenone	-	Racine
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	-	-	Graine
<i>M. pulchra</i>	Flavonoïdes	Isoflavone	2 isoflavones	-	Non précisé
<i>M. taiwaniana</i> <i>M. genus</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	-	Anti-tumeur [93, 94]	Graine
<i>M. thonningii</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	3'-hydroxy-4'-O-Me-alpinumisoflavone	-	Ecorce de racine, graines
<i>M. thonningii</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	4'-methyl-alpinumisoflavone	Larvicide (schizostomes) [63, 96]	Graines

Tableau V-4 : Les composés isolés des *Milletias* médicinaux (suite)

Espèces de <i>Milletia</i>	Classes chimiques Isolées	Sous classe	Molécules	Activitépharmaco-Logique	Partie utilisée de la plante
<i>M. thonningii</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	5-O-Me-alpinumisoflavone	-	Ecorce de racine, graines
<i>M. thonningii</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	5-O-methyl-4'-O-(3-methyl-2-butenyl)- alpinumisoflavone	-	Écorce de racine
<i>M. griffoniana</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	Methylenedioxy isoflavone		Écorce de racine
<i>M. thonningii</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	Acide robuste	Actif contre les schizostomes et les cercaires [63, 83, 85]	Graines
<i>M. thonningii</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	Alpinumisoflavone	Larvicide (schizostomes) [63,82, 95]	Écorce de racine, graines
<i>M. auriculata</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	Auriculasine	Anti EBV [94]	Racine
<i>M. pendula</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	Claussequinone	-	Bois
<i>M. thonningii</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	Dimethylapinumisoflavone	Mollucide + schistomiase [63]	Graine
<i>M. pendula</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	Equol	-	Bois
<i>M. griffoniana</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	Griffonianone A	-	Ecorce de racine
<i>M. griffoniana</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	Griffonianone B	-	Ecorce de racine
<i>M. griffoniana</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	Griffonianone C	-	Ecorce de racine
<i>M. auriculata</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	Isoauriculasine	-	Racine
<i>M. laurentii</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	Laurentiquinone	-	Bois
<i>M. griffoniana</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	Maximaisoflavone G	-	Ecorce de racine
<i>M. sp</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	Millepurone	Anti- virus Epstein-Barr (EBV), anti-tumoral [94]	Non précisé
<i>M. thonningii</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	O, O-di-Me-alpinumisoflavone	-	Ecorce de racine
<i>M. thonningii</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	Robustone	-	Graines, écorce de racine
<i>M. thonningii</i>	Flavonoïdes	Isoflavonoïde	Thonninginisoflavone	-	Ecorce de racine
<i>M. pervilleana</i>	Flavonoïdes	Pterocarpane	Emoroidocarpane	-	Ecorce de racine
<i>M. speciosa, M. pendula, M. pulchra</i>	Flavonoïdes	Pterocarpane	Maackiaine	Cytotoxicité HL-60	Racines, bois
<i>M. speciosa</i>	Flavonoïdes	Pterocarpane	Medicarpine	Cytotoxicité HL-60	Racine
<i>M. pervilleana</i>	Flavonoïdes	Pterocarpane	Pervilline	Activité cytotoxique [83]	Ecorce de racine

Tableau V-4 : Les composés isolés des *Milletias* médicinaux (suite)

Espèces de <i>Milletia</i>	Classes chimiques Isolées	Sous classe	Molécules	Activitépharmaco-Logique	Partie utilisée de la plante
<i>M. ferruginea sp ferruginea et</i>	Flavonoïdes	Pyranoisoflavone	Barbigerone	Antiplasmodiale	Ecorce de tige, graines immatures
<i>M. ferruginea sp ferruginea et</i>	Flavonoïdes	Pyranoisoflavone	Calopogonium isoflavone A	-	Graines immatures
<i>M. ferruginea et ferruginea et</i>	Flavonoïdes	Pyranoisoflavone	Durmillone	-	Graines immatures
<i>M. ferruginea ssp ferruginea et</i>	Flavonoïdes	Pyranoisoflavone	Ferrugone	-	Graines immatures
<i>M. usaramensis</i>	Flavonoïdes	Roténoïde	(+) 12- dihydro –usararotenoïde A	-	Ecorce de tige
<i>M. usaramensis</i>	Flavonoïdes	Roténoïde	(+) 12a-epimillettosin	Antiplasmodiale [107]	Ecorce de tige
<i>M. usaramensis</i>	Flavonoïdes	Roténoïde	(+) Usararotenoïde A	Antiplasmodiale [107]	Ecorce de tige
<i>M. usaramensis</i>	Flavonoïdes	Roténoïde	(+) Usararotenoïde B	-	Ecorce de tige
<i>M. usaramensi</i>	Flavonoïdes	Roténoïde	(+) Usararotenoïde C	Antiplasmodial D6 et W2 [107].	Ecorce de tige
<i>M. ferruginea ssp ferruginea</i>	Flavonoïdes	Roténoïde	12a-hydroxyroténone	-	Graines immatures
<i>M. pervilleana</i>	Flavonoïdes	Roténoïde	3 -hydroxyrotenone	-	Ecorce de racine
<i>M. dura</i>	Flavonoïdes	Roténoïde	6a, 12a-dihydroxyrot-2-enonique	-	Graines
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Roténoïde	Acide cis-12a-hydroxyrot-2-enonique	Insecticide [99, 100, 101]	Racine
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Roténoïde	Acide rot-2'-enonique	Insecticide [100]	Racine
<i>M. pachycarpa</i>	Flavonoïdes	Roténoïde	Cis-12-hydroxyroténone	Insecticide	Racine
<i>M. dura, M. ferruginea</i>	Flavonoïdes	Roténoïde	Degueline	Activité larvicide	Graines
<i>M. dura</i>	Flavonoïdes	Roténoïde	Millettone	Activité larvicide	Graines
<i>M. ferruginea ssp ferruginea et darassana, M. dura, M. pachycarpa, M. pervilleana, M. taiwaniana</i>	Flavonoïdes	Roténoïde	Rotenone	Insecticide	Racine, écorce de racine, graines immatures, graines
<i>M. auriculata</i>	Flavonoïdes	Roténoïde	Sumatrol	-	Racine
<i>M. ferruginea ssp ferruginea et darassana, M. dura</i>	Flavonoïdes	Roténoïde	Tephrosine	-	Graines, graines immatures

Tableau V-4 : Les composés isolés des *Milletias* médicinaux (suite)

Espèces de <i>Milletia</i>	Classes chimiques Isolées	Sous classe	Molécules	Activitépharmaco-Logique	Partie utilisée de la plante
<i>M. pendula</i>	Glucides	Oligosaccharides	b-méthyl-galactoside	-	Ecorce de tige, graines
<i>M. pendula</i>	Glucides	Oligosaccharides	Galactose	-	Ecorce de tige, graine
<i>M. pendula</i>	Glucides	Oligosaccharides	Rhamnose	-	Graines, écorce de tige
<i>M. dielsiana</i>	Glucides	Oligosaccharides	-	-	Non précisé
<i>M. ovalifolia</i>	Glucides	Cardenolide	19-Oxo-5-a-carda-14,20(22)-dienolide-3-O-b-D-glucopyranoside	-	Racine
<i>M. ovalifolia</i>	Glycosides cardiotoniques	Cardenolide	4,5-dihydro- 14- -hydroxy scilladienolide- 3-O- -D-glucopyranoside	-	Tige sans écorce
<i>M. reticulata</i>	Huile essentielle	Terpénoïdes	1, 8 – cinéol	-	Fleur (parfum)
<i>M. ovalifolia</i>	Huile essentielle	Terpénoïdes	-phellandrène	-	Feuille
<i>M. ovalifolia</i>	Huile essentielle	Terpénoïdes	Borneol	-	Feuille
<i>M. ovalifolia</i>	Huile essentielle	Terpénoïdes	-pinène	-	Feuille
<i>M. reticulata</i>	Huile essentielle	Terpénoïdes	Liponène	-	Fleur (parfum)
<i>M. ovalifolia</i>	Huile essentielle	Terpénoïdes	Methylchavicol	-	Feuille
<i>M. reticulata</i>	Huile essentielle	Terpénoïdes	Naphtalène	-	Fleurs (parfum)
<i>M. reticulata</i>	Huile essentielle	Terpénoïdes	Pinène	-	Fleur (parfum)
<i>M. pachycarpa</i>	Lipides	Lipides	Acide oleanolique	-	Racine
<i>M. ovalifolia</i>	Peptides	Acides aminés non constitutifs	Acide pipecolique	-	Graines
<i>M. japonica</i>	Peptides	Acides aminés non constitutifs	Canavanine	-	Non précisé
<i>M. pachycarpa</i>	Peptides	Lectine	-	Mitogène, coagulation [106]	Graine
<i>M. dielsiana</i>	Peptides	Lectine	Glycoprotéine	Coagulation	Non précisé
<i>M. versicolor</i>	Quinone	Quinone	2-acetyl-7-methoxynaphtol[2,3-b] furan-4,9 quinone	Anti-inflammatoire [64]	Non précisé
<i>M. dielsiana, M. nitida, M. pachycarpa, M. pendula</i>	Stéroïdes	Stéroïde	-sitostérol	-	Racine, écorce de tige, graines, feuilles, tige
<i>M. pendula</i>	Stéroïdes	Stéroïde	-sitostérol- -D-glucoside	-	Ecorce de tige, graines



RESUME

Cette étude est une contribution à la valorisation de Pharmacopée Traditionnelle Congolaise avec un objectif principal : la recherche de nouveaux produits d'origine végétale. Nous nous sommes fixés dans ce travail les objectifs spécifiques suivants :

- recenser les plantes anthelminthiques utilisées au Congo sur la base des données bibliographiques disponibles et des nouvelles enquêtes ethnobotaniques à réaliser auprès des tradithérapeutes et des utilisateurs ;
- sélectionner à partir des critères objectifs des plantes pour les études complémentaires ;
- rechercher l'activité anthelminthique d'extraits des plantes les plus utilisées ;
- déterminer les grandes familles chimiques présentes dans les extraits des plantes anthelminthiques les plus utilisées ;
- réaliser une étude chimique plus approfondie de la plante la plus biologiquement active.

Il ressort de ces travaux ce qui suit :

- L'étude ethnopharmacologique a permis de recenser cent trente et une (131) plantes anthelminthiques. Ces plantes sont regroupées en 59 familles botaniques. Elles ne sont pas exclusivement anthelminthiques, mais elles sont aussi utilisées par les tradipraticiens pour traiter d'autres maladies telles que la fièvre, la douleur, les rhumatismes, la stérilité féminine et les infections diverses. Nous avons pu ainsi constituer un répertoire de plantes anthelminthiques utilisées au Congo.
- L'évaluation de l'activité biologique a été réalisée sur les extraits aqueux d'une vingtaine de plantes. Tous les extraits ont montré une activité vermicide mais leur efficacité varie selon les plantes, à l'exception de l'extrait du *H. critina* et les feuilles du *C. welwischii* qui n'ont montré aucune activité.
- Un screening chimique a été réalisé sur les extraits aqueux et méthanoliques d'une quarantaine de plantes parmi les plus citées pendant les enquêtes. Il a permis de mettre en évidence plusieurs familles chimiques, notamment les polyphénols, les saponines et les tannins dans la majorité des extraits ; les alcaloïdes, les quinones et les flavonoïdes sont seulement présents dans quelques extraits. Les terpènes et stéroïdes qui ne sont pas présents dans les extraits aqueux sont abondants dans les extraits méthanoliques qui par contre ne contiennent pas des anthocyanes, présents dans certains extraits aqueux.
- Une étude chimique plus poussée a été réalisée sur le *Milletia versicolor* Baker. Elle a été faite sur un des extraits actifs, en particulier l'extrait au méthanol et a abouti à l'identification de quelques molécules après analyse sur GC / SM. Il s'agit des stéroïdes suivants : le lupéol, le stigmastérol, le β -amyrine et quatre acides gras dont l'acide hexadécanoïque et l'acide octadécanoïque.

Ces résultats sont suffisamment intéressants. Cependant, ce travail mérite d'être approfondi dans les domaines de l'activité biologique, de l'isolement et de l'identification de nouveaux composés.

Unité de Chimie du végétal et de la Vie (UC2V)
Faculté des Sciences - Université Marien Ngouabi
BP 69 Brazzaville Congo.

Mots clés : Ethnobotanique, activité anthelminthique, familles chimiques, stéroïdes, acides gras.