

## LES AGENTS ANTIMICROBIENS DES PLANTES MEDICINALES RWANDAISES

par Yves Boily et Luc Van Puyvelde

### INTRODUCTION

Durant les dernières années de nombreuses recherches intensives ont été entreprises dans le but de découvrir de nouveaux agents antimicrobiens et plus spécialement des antibiotiques utiles à l'homme. L'histoire des antibiotiques commence en 1929 lorsque Fleming s'aperçoit qu'une moisissure du genre Penicillium inhibe la croissance des staphylocoques qu'il cultive. Il remarque que cette inhibition de la croissance s'effectue dans la zone adjacente à la moisissure qui contamine une de ses boîtes de Pétri. Il déduit qu'une substance chimique, synthétisée par le Penicillium diffuse à la surface du milieu de culture et inhibe la croissance des bactéries dans cette région (1). Il montre par la suite que le filtrat de culture du Penicillium est bactéricide, c'est-à-dire qu'il tue certaines bactéries, et qu'il est non toxique pour les animaux. Il nomme cette substance, pénicilline, le premier antibiotique était découvert. A la suite de cette découverte d'éminents chercheurs ont commencé différentes expériences dans ce domaine qui ont permis de mettre à la disposition du corps médical, dans les vingt cinq dernières années, un millier d'antibiotiques (2). Les antibiotiques sont, en somme, des agents chimiothérapeutiques inhibent la croissance, existant à l'état naturel, et qui sont produits par certains organismes vivants, en particulier par des microorganismes. De nombreux antibiotiques sont efficaces à des concentrations extrêmement faibles et certains d'entre eux sont pratiquement spécifiques contre certains groupes de microorganismes. Pour différentes raisons, la recherche de nombreux antibiotiques fut concentrée principalement chez les Streptomyces et différents champignons. Au cours des quinze dernières années, les Streptomyces, en particulier, ont acquis une grande importance industrielle en tant que producteurs d'antibiotiques (streptomycine, terramycine, auréomycine et la néomycine). (3).

Le développement considérable de souches microbiennes résistantes aux antibiotiques actuels nous démontrent l'importance de trouver d'autres agents antimicrobiens pour les prochaines années. Toute population bactérienne suffisamment grande contient un certain nombre de mutants spontanés relativement résistants aux agents chimiothérapeutiques. En l'absence de ces agents, ces mutants résistants restent en très faible minorité dans la population. Cependant en présence d'agents chimiothérapeutiques les cellules résistantes sont sélectionnées. Ce principe est illustré de manière dramatique par le fait que six ans seulement après le début de l'emploi des sulfamides dans le traitement de la gonorrhée on trouve que la majorité de nouveaux cas diagnostiqués étaient provoqués par des bactéries sulfamido-résistantes et sur lesquelles par conséquent la thérapeutique sulfamidée restait sans effet. On compare souvent les bactéries à des alcooliques qui ont besoin de doses de plus en plus fortes pour arriver à l'ivresse.

Le plus dramatique fut la découverte que certaines bactéries disposent de portions d'ADN extra-chromosomiques, appelées plasmides qui confèrent à celles-ci une résistance à plusieurs antibiotiques à la fois. Ces plasmides peuvent être transférés d'une espèce bactérienne à une autre espèce ou lors d'une infection virale (1). Ainsi les bactéries saprophytes comme les coliformes qui habitent nos intestins peuvent transmettre cette multi-résistance à des espèces pathogènes comme les vibrios (agent du choléra) qui ne la possédaient pas encore. Ce phénomène est d'autant plus redoutable que les plasmides se reproduisent beaucoup plus rapidement que les chromosomes.

La partie d'échecs qui se joue contre les bactéries n'est pas forcément perdue par les microbiologistes. En limitant l'emploi des antibiotiques, en effectuant des manipulations génétiques complexes et en découvrant de nouveaux antibiotiques on pourrait résoudre ce problème de résistance à l'action des antibiotiques. Il est temps que le corps médical abandonne, comme le dit si bien le professeur Chabert de l'Institut Pasteur, la "médecine de réflexe" au profit d'une "médecine de réflexion". Un moyen de battre les bactéries sur leur propre terrain étant celui de l'intelligence (4).

#### ANTIBIOTIQUES DES PLANTES SUPÉRIEURES

Il est raisonnable de penser que l'exploration de nouveaux domaines dans la recherche des antibiotiques nous conduit graduellement vers d'autres sources intéressantes. L'exploration des plantes supérieures est l'un de ces domaines.

Plusieurs articles ont été publiés concernant l'action antimicrobienne de certaines plantes supérieures. Ce genre de recherches fut commencé par Osborn en 1943 (5) lorsqu'il analyse 2300 espèces végétales contre Staphylococcus aureus et Escherichia coli. Il identifia ainsi 63 plantes ayant une action bactéricide quelconque. Atkinson (6) en étudiant 1 200 plantes australiennes mentionne 50 espèces contre S. aureus et 4 espèces inhibant la croissance de Salmonella typhi l'agent de la typhoïde. En 1969, Malcolm et Soforwara (7) mentionnent qu'ils ont trouvé des antibiotiques dans certaines plantes du Nigeria. On pourrait énoncer toute une série d'articles du même genre, de même qu'un ensemble de revues de littérature sur le sujet (8,9). Les résultats précédents nous démontrent clairement la possibilité de trouver de nouveaux antibiotiques chez les plantes supérieures.

Dernièrement des chercheurs ont séparé et identifié certaines substances bactéricides des plantes supérieures. On isola les antibiotiques uliginosine A et B d'Hypericum uliginosum (10) de même qu'isohumulons d'Humulus lupulus (11). Différents alcaloïdes ont démontré une action antimicrobienne dans des travaux récents ce qui semble très prometteur pour de futures recherches (12,13,14).

#### PLANTES MÉDICINALES

Les remèdes utilisés par les africains sont aussi nombreux que variés ; à chaque maladie, à chaque accident correspond une sanitation, un palliatif d'origine végétale ou parfois, mais

exceptionnellement, d'origine animale. Si l'efficacité du produit n'est pas toujours absolue, il n'en reste pas moins vrai que la plupart des drogues employées amènent souvent l'effet souhaité.

Il est remarquable de constater que cette connaissance de l'efficacité de certaines plantes se soit transmise de générations en générations et soit restée l'apanage de quelques personnes. Des médecins indigènes ou guérisseurs possèdent certains moyens thérapeutiques remarquables et dont l'efficacité a été souvent vérifiée par des médecins étrangers. Il n'y a rien d'étonnant à ce fait puisque les plantes constituent un arsenal extrêmement riche en alcaloïdes, glucosides, saponosides, stérols et autres corps chimiques communément employés en pharmacie. A force d'expérimentations et grâce à un esprit d'observation remarquable, l'emploi d'une plante spécifique s'est généralisé dans la guérison d'une maladie particulière. Il est surprenant de noter la ressemblance qui existe entre les médications utilisées contre certaines maladies par différentes peuplades du monde entier.

Au Rwanda, la médecine traditionnelle utilise abondamment de nombreuses plantes locales. Cette science populaire, qui est le fruit sans doute de plusieurs siècles d'expérimentation, constitue un inventaire sommaire des plantes susceptibles de fournir des substances physiologiquement actives. Des chercheurs de l'Université Nationale du Rwanda ont d'ailleurs déjà commencé à faire un inventaire ethnobotanique et phytochimique des plantes médicinales et toxiques du Rwanda (15,16).

Pour le Rwandais la vie a été de tout temps, une lutte incessante, une défense passive contre les maladies qui l'assaillent et qui sont souvent le résultat d'un manque d'hygiène élémentaire. Par chance ou par expérience le guérisseur a parfois trouvé le remède qui convient. Pour guérir les animaux victimes de l'anthrax charbonneux, on emploie les feuilles de BUGANGABUKARI (*Hygrophila auriculata*). Dans le cas de la dysentérie bacillaire on utilise les racines d'IGIFUMBA (*Rumex abyssinicus*) ; Contre la pneumonie on pile les feuilles d'UMUHURURA (*Borreria stricta*). Lors d'une blémorragie on utilise les feuilles d'ICYUMWA (*Aspilia africana*). Plusieurs plantes sont indiquées contre la lèpre dont UMUGOMBE (*Chenopodium ugandae*). Pour soigner la fièvre récurrente on administre une décoction de fleurs UMUSUNUNU (*Grossoeca phalum vitellinum*) à raison d'une tasse par jour. Ce sont quelques exemples tirés de "La médecine indigène au Rwanda" de Lestrade (17) du volume du Père Durand (18) "Les plantes bienfaisantes du Rwanda et du Burundi" et du fichier ethnobotanique de Luc Van Puyvelde.

Ces exemples montrent l'éventail potentiel de l'action antimicrobienne de ces plantes médicinales.

MALADIE	MICROORGANISME	CARACTERISTIQUES
ANTHRAX	BACILLUS ANTHRACIS	Bacille sporulé Gram positif
BLENNORAGIE	NEISSERIA GONORRHEAE	Diplococcus Gram négatif
DYSENTERIE BACILLAIRE	SHIGELLA DYSENTERIAE	Bacille Gram négatif
FIEVRE RECURRENTE	BORRELLIA DUTTONI	Spirochète
LEPRE	MYCOBACTERIUM LEPRAE	Bacille alcool-acide résistant
PNEUMONIE	DIPLOCOCCUS PNEUMONIAE	Diplococcus Gram positif

On ne peut négliger une pharmacopée aussi diversifiée que celle de ce pays. Nous devons reconnaître les vertus de certaines plantes de la flore Rwandaise et essayer d'isoler la ou les substances susceptibles d'avoir une action antimicrobienne à faible concentration.

On trouve des substances antimicrobiennes chez les plantes supérieures. D'après les exemples cités précédemment plusieurs plantes médicinales semblent guérir des maladies microbiennes. Il est donc logique d'émettre l'hypothèse que parmi ces plantes on pourrait trouver un ou des agents antimicrobiens ayant une efficacité plus ou moins grande contre certains microorganismes.

METHODES EXPERIMENTALES

A. PLANTES

On a choisi les plantes en tenant compte des résultats préliminaires du Laboratoire Universitaire, des informations contenues dans les livres de Lestrade et Durand et plus spécifiquement du fichier ethnobotanique et phytochimique de Monsieur Luc Van Puyvelde. Lors de la récolte, on prend soin de noter le nom vernaculaire de la plante, la date et le lieu de la récolte (altitude, préfecture) de même que l'habitat écologique de cette plante. L'identification scientifique de chacune des plantes est effectuée grâce à la collaboration des botanistes de l'U.N.R., Madame Nicole Girardin et Monsieur Runyinya Barabwiliza. Un échantillon est conservé dans l'herbier du département de biologie.

B. MICROORGANISMES

Les premières études de ce genre citées dans la littérature utilisent abondamment des souches microbiennes non représentatives et très souvent difficilement trouvables. Ces souches ont, en général, des besoins nutritifs particuliers et elles furent isolées, pour la plupart, pour un autre genre d'étude microbiologique. Depuis plusieurs années un nombre impressionnant de souches microbiennes ont été conservées par l'"American Type Culture Collection" et différents centres de recherches internationaux. De nombreuses souches microbiennes ont été couramment utilisées comme microorganisme témoin quand on vérifia l'action de différents antibiotiques. Une activité antimicrobienne contre celles-ci sera beaucoup plus facile à interpréter du fait de l'expérience intensive et de notre connaissance approfondie sur l'effet des antibiotiques sur celles-ci. C'est donc pour cette raison que j'utiliserai dans mon étude les souches microbiennes ci-dessous qui représentent un échantillonnage suffisamment étendue des différents groupes de microorganismes.

MICROORGANISMES	# ATCC
BACILLUS SUBTILIS	6633
ESCHERICHIA COLI	9637
KLEBSIELLA PNEUMONIAE	10031
MYCOBACTERIUM SMEGMATIS	607
PSEUDOMONAS ABRUGINOSA	15442
SALMONELLA GALLINARUM	9184
STAPHYLOCOCCUS AUREUS	13709
ASPERGILLUS NIGER	16888
CANDIDA ALBICANS	10231
SACCHAROMYCES CEREVISIAE	9763

## C. PREPARATION DE L'EXTRAIT DES PLANTES

Après la récolte, les plantes sont séchées à l'air ou à l'étuve (température maximale 37° C). Elles sont par la suite broyées en une fine poudre en ayant soin d'en séparer les différents constituants (feuille, tige, racine, fleur, etc.). On macère entre 25 à 50g de plante pendant 24 heures à l'aide de 250 ml de méthanol. Cette opération est répétée pendant trois jours consécutifs. On filtre sur papier et l'on évapore à sec sous vide à une température ne dépassant pas 37° C. On redissout dans du méthanol afin d'obtenir la concentration désirée. Ces extraits de plantes sont conservés au réfrigérateur à 4° C.

## D. PREPARATION DES MILIEUX DE CULTURE

Les extraits de plantes sont introduits aseptiquement dans des boîtes de Pétri stériles. Pour les tests préliminaires à 1000  $\mu$ g/ml 10 mg d'extrait sont dissous dans 0,2 ml de méthanol. Le milieu utilisé est le "Tryptic Soy Agar" qui est stérilisé dans l'autoclave d'après la méthode habituelle. Le milieu liquéfié est placé dans un bain-marie maintenu à 50° C et à l'on ajoute 10 ml de celui-ci aux différentes boîtes de Pétri contenant les extraits de plantes. On agite immédiatement avant la solidification du milieu. Ces boîtes de Pétri ainsi préparées sont placées à l'étude pendant toute une nuit avant leur utilisation; on obtient ainsi une surface sèche permettant un meilleur ensemencement de même qu'une diffusion adéquate des différents extraits de plantes utilisées (19).

## E. ESSAI ANTIMICROBIEN QUALITATIF

Les microorganismes utilisés sont maintenus sur gélose en pente dans le milieu "Tryptic Soy Agar" et conservés au réfrigérateur à 4° C. Lors d'un essai antimicrobien on ensemence chacune des souches sur un bouillon "Tryptic Soy Broth" pendant toute la nuit soit environ 16 heures à l'exception de Myco-bacterium smegmatis, Aspergillus niger, Candida albicans et Saccharomyces cerevisiae qui nécessitent une plus longue période de croissance. Ceux-ci sont ensemencés d'une façon radicale à la surface de la gélose imprégnée des extraits de plantes. Chaque extrait de plante est vérifié par deux tests simultanés. Dans le cas d'une inhibition de croissance pour un ou plusieurs microorganismes, on refait la même expérience une semaine plus tard à la même concentration (1000  $\mu$ g/ml). Dans toutes les séries d'extraits analysés un témoin sans extrait de plantes de même qu'un contrôle contenant 10  $\mu$ g/ml de sulfate de streptomycine sont effectués. Cet antibiotique inhibe la majorité des microorganismes à cette concentration.

## F. ESSAI ANTIMICROBIEN QUANTITATIF

Lorsqu'une inhibition de croissance est confirmée par la méthode précédente, on vérifie la concentration minimale inhibent la croissance d'un microorganisme en ensemencant celui-ci dans des milieux liquides "Tryptic Soy Broth" contenant différentes concentrations (100, 200, 300, 400, 800, 1000  $\mu$ g/ml) de l'extrait de plante étudié

#### G. COURBE DE CROISSANCE

Lorsque les résultats qualitatifs et quantitatifs ont donné une inhibition de croissance répétée, une courbe de croissance est effectuée dans le milieu "Tryptic Soy Broth" contenant la concentration minimale de l'extrait de plante qui empêche toute croissance après 24 heures. On ajuste le zéro de la densité optique avec ce milieu et l'on prend des mesures de densité optique à toutes les heures pendant six heures consécutives. L'inoculum représente 0,1 ml d'une culture de 16 heures sur le même milieu ; il est ajouté à un erlenmeyer de 500 ml contenant 40 ml du même milieu plus l'extrait de plante étudié.

#### RESULTATS PRELIMINAIRES ET CONCLUSION

Deux problèmes mineurs devaient être vérifiés dans les essais antimicrobiens : l'inhibition possible de croissance due au méthanol et les contaminants éventuels lors de la préparation des milieux. Dans toutes les séries de tests effectués, un milieu contenant uniquement du méthanol (2%) était analysé. Nous n'avons pas remarqué d'inhibition de croissance chez les souches microbiennes étudiées due à la présence du méthanol autant en milieu solide qu'en milieu liquide. La figure illustre très bien ce résultat car les courbes de croissance obtenues avec E. coli sont presque identiques en présence ou en absence de notre solvant d'extraction.

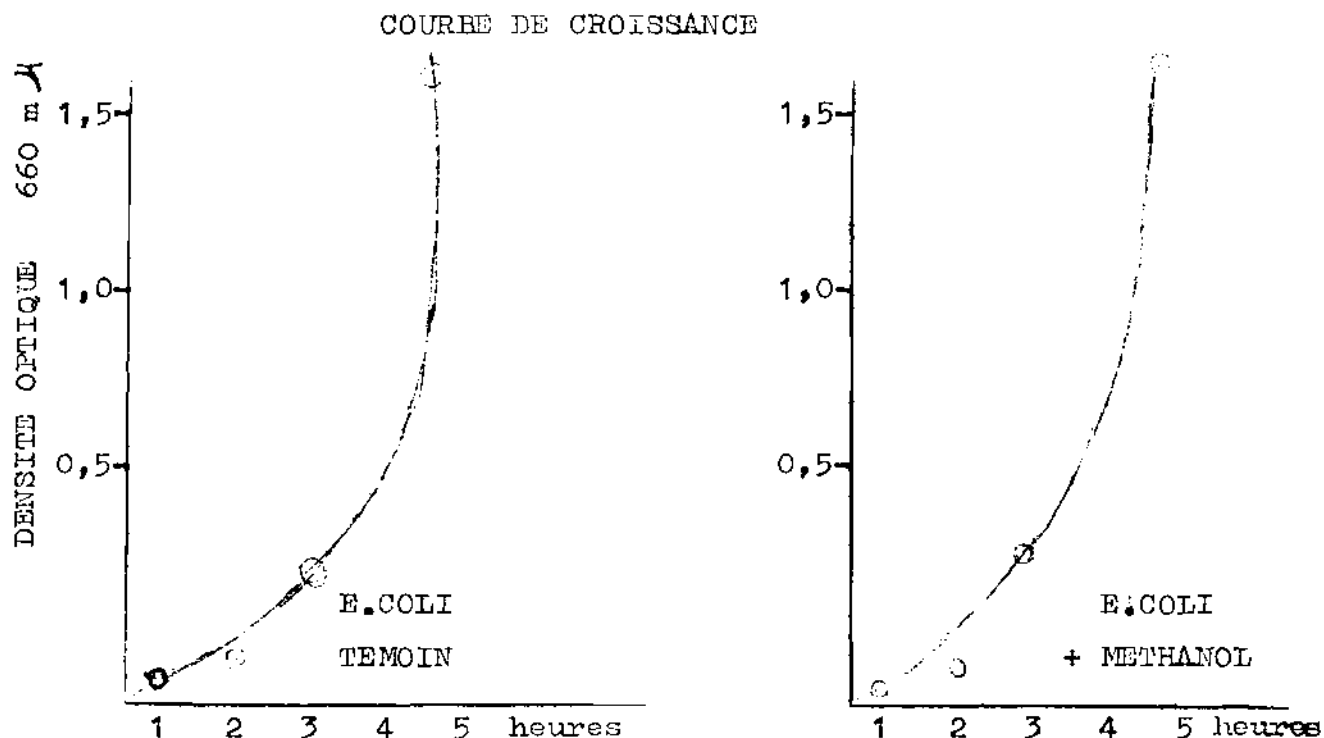


FIGURE 1

La stérilisation de nos extraits de plantes dans l'autoclavé semblait très difficile à envisager car nous risquions de détruire l'activité des substances antimicrobiennes présentes dans les extraits. Lorsque nous préparons nos milieux de culture gélosés nous introduisons un extrait de plante au fond de la boîte de Pétri avant de la recouvrir de gélose. Cette méthode inhibe complètement la croissance des bactéries aérobiques et les rares microorganismes qui croissent en anaérobiose sont facilement distinguables et n'influencent aucunement nos résultats car notre ensemencement est effectué à la surface de la gélose.

La plupart des antibiotiques sont actifs à des concentrations avoisinantes de 10  $\mu$ g/ml. Une substance antimicrobienne purifiée n'ayant aucune action inhibitrice à 100  $\mu$ g/ml est dépourvue d'intérêt à moins d'être spécifique pour un microorganisme résistant aux antibiotiques actuels. C'est donc pour cette raison que nous avons employé la concentration de 1000  $\mu$ g dans notre échantillonnage. Nous avons remarqué une reproductibilité dans les résultats d'une semaine à l'autre lorsque les extraits étaient conservés au réfrigérateur.

En effet, nous utilisons le même extrait de feuilles d'UMURAVUMBA depuis déjà trois mois dans nos essais antimicrobiens qualitatifs et l'inhibition de croissance est la même depuis le premier essai. Par contre, nous sommes conscients que les antibiotiques à faible activité ou produits en très petite quantité ne seront pas détectés par cette méthode.

Nous avons analysé jusqu'à maintenant une trentaine de plantes médicinales rwandaises regroupant dix-neuf familles de la flore du Rwanda (tableau I). Environ un tiers de ces plantes inhibent la croissance d'un ou plusieurs microorganismes lors de l'essai qualitatif (tableau II). Huit extraits inhibent la croissance de S. aureus, dix extraits inhibent celle de B. subtilis, six extraits empêchent le développement de M. smegmatis et deux extraits inhibent la croissance d'A. niger. Aucune inhibition de croissance n'a été remarquée avec E. coli, S. gallinarum, K. pneumoniae, P. aeruginosa et C. albicans.

Ces résultats préliminaires confirment des observations de différents auteurs (5,6,9) à l'effet qu'on trouve chez les plantes supérieures de nombreuses substances antimicrobiennes inhibant la croissance des bactéries Gram positif (S. aureus et B. subtilis) mais très peu qui inhibent la croissance des bactéries Gram négatif (E. coli, S. gallinarum, K. pneumoniae et P. aeruginosa). La levure C. albicans n'a pas été inhibée par aucun extrait tandis que la moisissure A. niger ne pouvait croître en présence d'UMWISHWA (Momordica foetida) et d'UMURAVUMBA (Iboza riparia). Le bacille alcool-acide résistant M. smegmatis fut inhibé par plusieurs extraits.

TABLEAU I

PLANTES MEDICINALES RWANDAISES ETUDIÉES

ACANTHACEAE

- HYGROPHILA AURICULATA (SCHUM) HEINE
- THUMBERGIA ALATA BOJ

AMARANTHACEAE

- ACHYRANTHUS ASPERA L.

ANACARDIACEAE

- RHUS VULGARIS MERT.

ASTERACEAE

- AGERATUM CONYZOIDES L.
- ASPILIA AFRICANA (PERS.) C.A. ADAMS.
- BIDENS PILOSA L.
- CARDENS NYASSANUS (S. MOORE) R.E. FRIES
- GRASSOCEPHALUM VITELLINUM (BENTH) S. MOORE
- VERNONIA POGOSPERMA KLATT.

CESALPINIACEAE

- CASSIA SP.

CHENOPODIACEAE

- CHENOPODIUM UGANDAE (AELLEN) AELLEN

CUCURBITACEAE

- MOMORDICA FOETIDA SCHUMACH ET SOND

EUPHORBIACEAE

- CLUTIA ABYSSINICA JAUB et SPACH var. PEDICELLARIS (PAX) PAX
- EUPHORBIA GRANTII OLIV.
- TRAGIA BREVIPIES PAX !

FABACEAE

- CAYANUS CASAN
- INDIGOFERA ARRECTA HOCHST et A. RICH !

LAMIACEAE

- COLEUS SP.
- IBOZA RIPARIA (HOCHST) N.E. BI !

LILIACEAE

- DRACAENA SP.

ONAGRACEAE

- LUDWIGIA ABYSSINICA A. RICH.

PLANTAGINACEAE

- PLANTAGO PALMATA HOOK. F.

POLYGONACEAE

- RUMEX USAMBARENSIS (ENGL.) DAMBER

RANUNCULACEAE

- CLEMATIS HIRSUTA PERR! et GUILL!
- THALICTRUM RHYNCHOCARPUM DILLON et A. RICH !

ROSACEAE

- RUBUS RIGIDUS SMITH.

RUBIACEAE

- MITRAGYNE RUBROSTIPULATA HAVIL.

URTICACEAE

- URTICA MASSAICA MILDBR.



TABLEAU II  
PLANTES MEDICINALES CONTENANT DES SUBSTANCES ANTIMICROBIENNES

FAMILLE	NOM SCIENTIFIQUE	NOM KINYA RWANDA	PARTIE DE LA PLAN- TE HYTRAITE	E. COLI	S. AUREUS	S. GALLINARUM	B. SUBTILIS	M. SIEGELTIS	K. PNEUMONIAE	A. NIGER	P. ABRUGINOSA	C. ALBICANS
ACANTHACEAE	HYGROPHILA AU- RICULATA	BUGANGA- BURARI	(F)		-		-					
			(T)									
			(R)									
ANACARDIA- CEAE	RHUS VULGARIS	UMUSAGA- RA	(F)									
			(T)									
			(RE)									
			(E)									
			(ER)									
ASTERACEAE	ASPILLA AFRICANA	ICYUMWA	(F)				-	-				
			(T)									
	GRASSOCEPHALUM VITELLINUM	UMUSUNUNU	(F)				-					
CUCURBITA- CEAE	MOMORDICA FOE- TIDA	UMWESHWA	(F)		-		-	-		-		
			(T)				-	-				
FABACEAE	INDIGOFERA ARRECTA	UMUSORORO	(F)		-		-					
LAMIACEAE	IBOZA RIPARIA	UMURAVUM- RA	(F)		-		-	-		-		
			(T)									
			(R)									
ONAGRACEAE	LUDWIGIA ABYSSINICA	UMUZIN- GANGORE	(F)		-							
			(T)									
			(R)									
RANUNCULA- CEAE	THALICTRUM RHYNCHOCARPUM	UBUGOM- BORO	(R)					-				

(-) : inhibition de croissance ; (F) : feuilles ; (T) : tiges ; (R) : racines  
écorcées ; (E) : écorces ; (ER) : écorces de racines.

Il faut souligner que suivant la partie de la plante extraite, on obtient des résultats différents. Chez BUGANGABUKARI, par exemple, seule les feuilles ont une action antimicrobienne, les tiges et les racines n'ayant aucun effet. Chez UMURAVUMBA (Iboza riparia) les tiges n'ont aucun effet tandis que les feuilles et les racines inhibent de nombreux microorganismes. Les feuilles de cette dernière plante inhibent quatre microorganismes tandis que les racines inhibent deux microorganismes (tableau II). Ces résultats confirment qu'il existe des différences dans la composition de la plante. Des tests quantitatifs plus élaborés devraient nous permettre d'affirmer bientôt que la concentration des substances antimicrobiennes varie d'une partie de la plante à une autre.

Une intéressante corrélation semble exister entre l'utilisation en médecine traditionnelle (tableau III) d'une partie de la plante et la présence d'une substance antimicrobienne avec ce même extrait. Dans l'utilisation d'UMURAVUMBA le guérisseur emploie principalement les feuilles, rarement les racines et n'utilise jamais les tiges. D'après nos résultats il ne semble pas y avoir de principe actif antimicrobien dans les tiges ou s'il y en a la concentration est trop faible pour inhiber la croissance des microorganismes étudiés. Par contre les feuilles inhibent la croissance de S. aureus, E. subtilis, M. smegmatis et A. niger, les racines inhibant celle des deux premiers.

D'ici le prochain colloque du CAMES nous serons en mesure de vous communiquer les résultats définitifs d'un échantillonnage couvrant la majorité des plantes médicinales Rwandaises. Nous sommes déjà en mesure d'affirmer que certaines plantes contiennent des substances antimicrobiennes et qu'elles feront l'objet d'une plus grande investigation. En effet, cette approche que nous venons de décrire n'est que la première étape de nos recherches. Les plantes les plus intéressantes seront par la suite séparées en leurs divers constituants par différentes méthodes dont la chromatographie afin de purifier, d'analyser, d'identifier la ou les substances responsables de l'action antimicrobienne.

TABLEAU III

## USAGE EN MEDECINE TRADITIONNELLE

NOM KINYARWANDA	PARTIE DE LA PLANTE	MEDECINE TRADITIONNELLE
BUGANGABUKARI	Feuilles	blennorragie, lèpre, abcès, poliomyélite, anthrax
UMUSAGARA	Feuilles	hemorroïdes, chute du rectum
ICYUMWA	Feuilles ou plantes sans racines	blennorragie, syphilis, plaies, acné, pian, paludisme, anthrax, pneumonie, épilepsie
UMUSUNUNU	Feuilles	fièvre récurrente, pour faciliter la chute du placenta, maladies enfantines
UMWISHWA	Feuilles	bronchite, toux, paludisme, pian, plaies, constipation, fortifiant
	Graines	conceptions sur la fécondité
UMUSORORO	Racines	gâle, eczéma, vers, paludisme, toux
	Ecorce des racines	vers intestinaux des enfants
	Plante entière	lèpre
	Feuilles	abcès du sein, foulures, entorses, anthrax.
UMURAVUMBA	Feuilles parfois les racines	paludisme, vers, toux, maux de dents, abcès, angines
UMUZINGANGORI	Feuilles	maux de dents, syphilis, pian, plaies
UBUGOMBORO	Racines	morsures de serpent, enfant né chétif

Les recherches dans ce domaine suscitent de plus en plus d'intérêt et il est heureux que de nombreux pays africains dont le Rwanda participent activement à la connaissance de leur pharmacopée. L'étude de ces plantes pourra conduire éventuellement à la découverte d'un antibiotique ou d'une substance qui après certaines modifications chimiques aura les propriétés d'un antibiotique. Dans un pays où les médicaments sont très onéreux et importés à grand frais la fabrication de certains médicaments sur place en utilisant des plantes Rwandaises est un avantage indiscutable. C'est dans cette optique que l'équipe multidisciplinaire sur la Médecine traditionnelle et la pharmacopée Rwandaise travaille depuis sa formation.