

*Short communication**Microbiology*

Evaluation *in vitro* de l'activité antibactérienne de cinq plantes de la pharmacopée traditionnelle de l'Adamaoua (Cameroun)

Clément AGNEM ETCHIKÉ^{1*}, Aristide MEBANGA SASSA², Abakar ABBA², Eugène NYONBOURG²

¹ Département de Microbiologie et de Pathologie Infectieuse, Ecole des Sciences et de Médecine Vétérinaire, Université de Ngaoundéré. B.P : 454 Ngaoundéré – Cameroun.

² Département des Sciences Biologiques, Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré. B.P : 454 Ngaoundéré – Cameroun.

* Correspondant : Département de Microbiologie et de Pathologie Infectieuse, Ecole des Sciences et de Médecine Vétérinaire, Université de Ngaoundéré. B.P. : 498 Ngaoundéré – Cameroun. E-mail : agnemetchike@yahoo.fr

RESUME

Dans le cadre de la valorisation de la pharmacopée africaine en général et camerounaise en particulier, des décoctions de feuilles de *Ricinus communis*, *Harungana madagascariensis*, *Erigeron floribundus*, *Chromoleana odorata* et *Lantana camara* ont été étudiées *in vitro* pour leur activité antibactérienne. Trois souches bactériennes dont *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* et *Bacillus subtilis* souvent responsables de processus morbides ont été utilisées. Les tests ont été réalisés *in vitro* suivant la technique standard de macro dilution en tube et en milieu liquide. Les concentrations qui évoluaient en progression géométrique de raison deux ont permis de constater que les cinq préparations présentent une inhibition de la croissance bactérienne. Les concentrations minimales inhibitrices (CMI) variaient entre $0,05 \times 10^{-2}$ et $2,94 \times 10^{-2}$ gramme de Matière Sèche par millilitre (g de MS/ml) de décoction. Toutes les préparations ont une bactéricidie variable entre $0,4 \times 10^{-2}$ et $12,61 \cdot 10^{-2}$ g de MS/ml de décoction. Les cinq décoctions présentent une action bactéricide sur *S. aureus* comprise entre $0,40 \times 10^{-2}$ et $11,75 \times 10^{-2}$ g de MS/ml. Par contre, une absence de bactéricidie est observée avec *R. communis* et *H. madagascariensis* sur *E. coli* et chez *H. madagascariensis*, *E. floribundus* et *L. camara* sur *B. subtilis*. Cette étude révèle une différence de sensibilité des bactéries aux décoctions étudiées. L'action bactéricide des cinq extraits est identique pour *S. aureus* avec un coefficient phénol de 30. La meilleure efficacité est obtenue avec *E. floribundus* sur *E. coli* et *R. communis* sur *B. subtilis* qui présente le coefficient phénol le plus élevé.

Mots-clés : Antibactérien, extraits bruts, pharmacopée traditionnelle, Cameroun, Adamaoua.

ABSTRACT

In vitro evaluation of antimicrobial activity of some Adamawa (Cameroon) medicinal plants.

In the bid to develop pharmacology in Africa and Cameroon in particular, the leaf extracts of five: *Ricinus communis*, *Harungana madagascariensis*, *Erigeron floribundus*, *Chromoleana odorata* and *Lantana camara* were tested *in vitro* for their antibacterial activities on three common pathogenic bacterial species namely *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Bacillus subtilis*. The *in vitro* tests were carried out using a tube macro-dilution technique. Two-fold geometric concentrations of the various extracts were tested against the bacterial species. Results obtained showed varied bacteriological efficacy of the extracts tested, with minimum inhibitory concentrations (MICs) ranging between 0.05×10^{-2} and 2.94×10^{-2} g of the dry extract/ml. The various extracts tested demonstrated good *in vitro* efficacy against *S. aureus* with concentrations varying from 0.4×10^{-2} to 11.75×10^{-2} g of dry extract/ml. However, a much limited spectrum of activity was observed for the other bacterial species. *R. communis* and *H. madagascariensis* had no *in vitro* activities on *E. coli*, while *H. madagascariensis* and *E. floribundus* were not effective against *B. subtilis*. The same phenol coefficient of 30 indicated similar antibacterial effect on *S. aureus*. Regarding the phenol coefficient, the best effect was obtained with *E. floribundus* on *E. coli* and *R. communis* on *B. subtilis*.

Key words: Antibacterial; crude extract, traditional pharmacopoeia, Cameroon, Adamawa

INTRODUCTION

L'utilisation médicamenteuse des plantes date de nombreuses années et peu d'espèces ont fait l'objet d'une étude minutieuse. La pertinence de la médecine traditionnelle dans les pays en développement s'explique par plusieurs raisons qui sont à la fois politique, économique, culturelle

et scientifique. En effet, la médecine traditionnelle (vétérinaire et humaine) doit être réanimée afin qu'elle supplante les domaines du secret et de l'empirisme, pour qu'elle devienne une véritable Science avec sa logique, sa méthode et surtout ses résultats [1].

Les trois quarts de la population mondiale, essentiellement rurale ne bénéficient pas d'une couverture sanitaire satisfaisante. La responsabilité est imputable aux coûts trop élevés des médicaments modernes généralement inaccessibles à toutes les couches sociales et aux effets secondaires que présentent souvent ces derniers. L'OMS encourage et soutient donc l'utilisation des plantes médicinales qui sont « une source de médicaments efficaces et peu coûteux ». En effet, plus de 85% de la population des pays en développement n'ont pas accès aux produits manufacturés [2]. Ces médicaments ne sont pas accessibles à toutes les couches sociales, pour des raisons socioculturelles, pharmacologiques et économiques.

Bassène rapporte en 1991 [3] dans ses travaux que chez *Ricinus communis*, les principales parties de la plante utilisées en médecine traditionnelle sont les feuilles et l'huile de la graine. Elles sont indiquées aux caraïbes contre les maladies suivantes : pneumopathie, brûlures, chocs émotionnels, rhumatisme, maux de dents, constipation. Dans tous les cas, les feuilles sont séchées, pulvérisées, chauffées ou pilées et utilisées en application locale. Au Sénégal, l'infusion des feuilles et la poudre des graines et racines, sont utilisées dans les éruptions cutanées prurigineuses. Au Mali, les amandes finement écrasées sont appliquées sur les cheveux infestés par les teignes et les poux de la tête. Les maux de dents sont traités avec un gargarisme d'eau chaude contenant en suspension des racines pulvérisées. Les phytothérapeutes de l'Afrique de l'Est indiquent le mâchage des racines de *R. communis* pour le traitement de l'infestation par le ver de Guinée alors que la décoction des racines soigne les gastrites [3].

Au Nigeria, les feuilles de *Harungana madagascariensis* mélangées à l'eau sont bouillies et prises par voie orale sont utilisées dans le traitement des maladies gastro-intestinales. Quand à la sève, elle est utilisée pour le traitement de dartres sèches [4] ; [5].

Au Congo Démocratique, les feuilles de *Erigeron floribundus* sont utilisées dans le traitement des l'hypo acidité et l'hyperacidité gastriques. La sève est utilisée dans le traitement des maux des yeux [6]. Au Cameroun, les phytothérapeutes l'utilisent dans le traitement de l'angine. En Afrique de l'ouest, la décoction de feuilles est utilisée dans le traitement de dyspepsie par instillation nasale [7]. Des chercheurs de l'Université de Moi au Vietnam

ont démontré que les extraits méthanoliques des feuilles de *E. floribundus* présentaient in vitro une activité fongicide vis-à-vis de *fusarium oxysporium*, champignon phytopathogène de la tomate [8]; [9].

Lantana camara est utilisé en médecine traditionnelle comme un composé tonique, dans l'arrêt de douleurs abdominales, comme anthelminthique et comme insecticide [10-13].

Chromolaena odorata (*Eupatorium odorata*) est traditionnellement utilisé comme désinfectant pour les blessures et les plaies. Par contre, en agriculture, cette plante est utile pour la prévention de l'apparition des autres espèces végétales dans un milieu de culture. Elle est une espèce compétitive d'*Imperata cylindrica* qui semble difficile à contrôler [14].

Pour contribuer à cette ligne de recherche, nous avons entrepris cette étude sur l'évaluation des propriétés antibactériennes des décoctions des feuilles de *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae), *Harungana madagascariensis* Lam. Expoir. (Guttiferaceae), *Erigeron floribundus* (H.B. & K.) Sch. Bip. (Asteraceae), *Lantana camara* L. (Verbenaceae), *Chromolaena odorata* (*Eupatorium odorata*) (L.) R. M. King & Robinson (Asteraceae)

Le but spécifique de ce travail est de caractériser l'activité antibactérienne des décoctions des feuilles de ces plantes par la détermination de la Concentration Minimale Inhibitrice (CMI) de ces substances sur des souches de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* et *Bacillus subtilis*, d'en déduire leur Concentration Minimale Bactéricide (CMB) et enfin, de comparer l'efficacité de ces substances entre elles par la détermination du coefficient phénol.

MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal

Les plantes utilisées sont de cinq espèces différentes, récoltées au sein du campus de l'Université de Ngaoundéré situé dans la localité de Dang. Dang est à 7,28° de latitude Nord et 13,34° de longitude Est. Son altitude est d'environ 1113m. Les sols ferrugineux tropicaux sont à majorité issus de roches mères granitiques ou basaltiques [15]. Les précipitations mono modales couvrent en général sept mois avec en moyenne 1500 mm pour 120 à 150 jours de pluies par an. Les températures moyennes varient entre 23 et 25°C [16]. Les plantes collectées sont : *Ricinus communis*, *Harungana madagascariensis*,

Erigeron floribundus, *Chromolaena odorata* et *Lantana camara*. Le choix de ces plantes est tributaire des différents usages dont elles font l'objet et sur la base des informations ethno-médicinales obtenue chez des tradipraticiens dans la localité de Ngaoundéré. L'identification s'est effectuée au Département des Sciences Biologiques de la Faculté des Sciences de l'Université de Ngaoundéré.

Micro-organismes tests

L'étude a porté sur des isolats locaux obtenus à partir du lait de vache récolté dans les environs du campus universitaire de Ngaoundéré. Ces souches ont été identifiées au Laboratoire de microbiologie alimentaire de l'Ecole Nationale des Sciences Agro-industrielles et de l'Institut Universitaire de Technologie. Les trois souches bactériennes test étaient : *Escherichia coli*, bacilles à Gram négatif, *Staphylococcus aureus*, cocci à Gram positif et *Bacillus subtilis*, bacilles à Gram positif et sporulé.

Méthodes

Les feuilles sont récoltées le matin, lavées à grande eau, égouttées et séchées dans une étuve à convection forcée à 37°C pendant 15 minutes. Ces feuilles sont alors finement hachées et pesées à l'aide d'une balance. La teneur en matière sèche est déterminée après étuvage pendant 24 heures à 105°C.

La décoction a été obtenue selon une méthode proche de celle utilisée en médecine traditionnelle. Les feuilles séchées ont été broyées, 10 g de poudre ont été mises à macérer dans 10 mL d'eau distillée pendant 1 heure dans un tube bactériologique stérile. Les tubes contenant les mélanges ont été placés dans l'autoclave ouverte et portés à ébullition pendant 15 minutes. L'autoclave a alors été fermé pour la stérilisation à 115°C pendant 15 minutes puis, un millilitre de surnageant a été prélevé pour les tests de l'activité antibactérienne à l'aide d'une micropipette.

Après plusieurs tests préliminaires, les décoctions de feuilles testées sont diluées dans des tubes stériles contenant de l'eau peptonnée selon la progression 1:2, 1:4, 1:8, 1:16. Ces tubes sont ensemencés avec 10µl d'inoculum ajustés à l'étalon 0,5 de Mac Farland et incubés à l'étuve à 37°C pendant 18 heures.

La CMI est déterminée par la méthode standard de macro dilution en tubes borosilicatés stériles.

Elle correspond à la plus faible concentration de la décoction qui produit une inhibition complète de la croissance appréciable à l'œil nu des bactéries [17].

Le milieu gélosé de Muller-Hinton coulé en boîte de Pétri est ensemencé avec 10µl d'inoculum provenant des tubes ne présentant pas de croissance visible lors de la détermination de la CMI. La CMB correspondant à la plus faible concentration de la décoction capable de détruire 99% des microorganismes tests d'inoculum par rapport à un témoin sans décoction [17].

Une série de tubes contenant des dilutions croissantes de la décoction 1:2, 1:4, 1:8, 1:16 est comparée avec une autre série de tubes contenant des dilutions de phénol de 1:60, 1:70, 1:80 et 1:100 pour leur action antiseptique. Le coefficient phénol est obtenu en divisant la plus grande dilution de décoction ayant tué les microorganismes test en 10 minutes mais pas en 5 minutes, par la plus grande dilution de phénol montrant les mêmes résultats [18].

RESULTATS

Concentration Minimale Inhibitrice (CMI) des décoctions

Toutes les bactéries sont sensibles aux décoctions testées mais à des concentrations variant de $0,05 \times 10^{-2}$ à $2,94 \times 10^{-2}$ grammes de matière sèche par millilitre. La décoction de *E. floribundus* présente la CMI la plus faible sur *S. aureus* alors que celle de *L. camara* se montre active à des CMI plus fortes vis-à-vis tous les organismes testés. Malgré la production de spores par *B. subtilis*, cet organisme se montre sensible à l'action bactériostatique des décoctions utilisées. Le tableau 1 donne les concentrations minimales inhibitrices des décoctions testées.

Concentration Minimale Bactéricide (CMB) des décoctions

Toutes les décoctions testées sont bactéricides vis-à-vis de *S. aureus* à des concentrations diverses. Il n'en est pas de même de ces mêmes décoctions pour *E. coli* et *B. subtilis* chez lesquels l'action bactéricide est ciblée. Le tableau 2 donne en g de MS/ml les CMB des décoctions sur les organismes tests.

Le rapport CMB/CMI qui montre la relation entre la CMB et la CMI indique que ces valeurs sont assez proches les unes des autres. Seul *C. odorata* présente un rapport CMB/CMI assez élevé, preuve d'une bactéricidie marquée vis-à-vis

de *S. aureus* et d'*E. coli*. Un rapport CMB/CMI compris entre 4 et 8 traduit une action bactériostatique de la décoction. Le tableau 3 qui donne les rapports CBM/CMI présente l'expression de la bactéricidie.

Détermination du coefficient phénol

Le coefficient phénol a été déterminé pour les décoctions présentant une bactéricidie sur les organismes tests. Il n'a pas pu être déterminé qu'avec *R. communis* sur *B. subtilis*. Les

décoctions de feuilles des cinq plantes testées présentent une action antiseptique comparable sur *S. aureus* avec un coefficient phénol de 30. *E. floribundus* présente une action antiseptique plus forte que *L. camara* et *C. odorata* sur *E. coli*. *R. communis* présente une activité forte et marquée sur *B. subtilis* avec un coefficient phénol de 35. Les résultats obtenus lors des divers tests effectués sont présentés dans le tableau 4.

Tableau 1 : Concentrations Minimales Inhibitrices des décoctions testées (en g MS/ml)

	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>B. subtilis</i>
<i>R. communis</i>	0,10x10 ⁻²	0,10x10 ⁻²	0,20x10 ⁻²
<i>H. madagascariensis</i>	0,20x10 ⁻²	0,10x10 ⁻²	0,20x10 ⁻²
<i>E. floribundus</i>	0,05x10 ⁻²	0,10x10 ⁻²	0,20x10 ⁻²
<i>C. odorata</i>	0,26.10 ⁻²	0,26.10 ⁻²	1,57.10 ⁻²
<i>L. camara</i>	2,94.10 ⁻²	1,47.10 ⁻²	2,94.10 ⁻²

Tableau 2 : Concentrations Minimales Bactéricides des décoctions (en g MS/ml)

Bactéries	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>B. subtilis</i>
<i>R. communis</i>	0,70x10 ⁻²	Abs	0,70x10 ⁻²
<i>H. madagascariensis</i>	0,40x10 ⁻²	Abs	Abs
<i>E. floribundus</i>	0,40x10 ⁻²	0,40x10 ⁻²	Abs
<i>C. odorata</i>	6,30.10 ⁻²	6,30.10 ⁻²	12,61.10 ⁻²
<i>L. camara</i>	11,75.10 ⁻²	11,75.10 ⁻²	Abs

Abs : Absence de bactéricidie

Tableau 3 : Rapport CMB/CMI des différentes décoctions.

Bactéries	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>B. subtilis</i>
<i>R. communis</i>	7	ND	4
<i>H. madagascariensis</i>	7	ND	ND
<i>E. floribundus</i>	8	4	ND
<i>C. odorata</i>	24	24	8
<i>L. camara</i>	4	8	ND

ND : Non Déterminé

Tableau 4 : Coefficient phénol des décoctions sur les organismes tests

Bactéries	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>B. subtilis</i>
<i>R. communis</i>	30	ND	35
<i>H. madagascariensis</i>	30	ND	ND
<i>E. floribundus</i>	30	35	ND
<i>C. odorata</i>	30	11,65	ND
<i>L. camara</i>	30	20,37	ND

ND : Non Déterminé

DISCUSSION ET CONCLUSION

La décoction d'*E. floribundus* montre la CMI la plus faible sur *S. aureus* avec 0,05x10⁻² g de MS/ml. Cela explique l'utilisation des extraits bruts de cette plante dans la pharmacopée traditionnelle pour traiter l'angine. L'angine est en

effet due entre autres à des bactéries des genres *Streptococcus* et *Staphylococcus* [19]. *R. communis*, *H. madagascariensis* et *E. floribundus* ont des effets comparables sur les microorganismes test, avec une action à CMI plus faible pour *E. floribundus* sur *S. aureus*. *C.*

odorata présente la CMI plus faible avec $0,26 \times 10^{-2}$ g de MS/ml vis-à-vis de *S. aureus* et *E. coli* alors que *L. camara* est actif avec des CMI respectives de $2,94 \times 10^{-2}$ et $1,47 \times 10^{-2}$ g de MS/ml, preuve d'une plus grande efficacité de *C. odorata*. Xaserra et Sharma (1999) ont en effet mis en évidence l'activité des huiles essentielles extraites des feuilles de *L. camara* contre divers microorganismes dont *E. coli*. Cette activité à l'égard de *S. aureus* et d'*E. coli* pourrait se justifier par la présence des composés chimiques mis en évidence par Saleh *et al.* (1999) [3] tels les triterpénoïdes, l'acide lactique et l'acide lantanique qui ont montré une forte activité antibactérienne contre *E. coli* à une CMI de $0,08 \mu\text{g/ml}$. *R. communis* s'est montré inhibiteur pour les organismes test à la concentration de $0,1 \times 10^{-2}$ g de MS/mL et $0,2 \times 10^{-2}$ g de MS/mL pour *B. subtilis*, probablement en raison de son caractère sporulant. L'activité antimicrobienne observée pourrait être corrélée avec la composition chimique des plantes étudiées [2] et pourrait justifier leur degré d'activité. Deeni et Sadiq (2003) ont étudié la composition phytochimique de quatorze extraits de feuilles de *Tapinanthus dodoneifolius* et ont montré que la présence de saponines, de tanins et d'alcaloïdes peuvent expliquer l'activité antimicrobienne. Selon Bassène (1991), cette activité antibactérienne tient à la présence dans les feuilles de ces plantes de tanins et de flavonoïdes. Cela justifie l'utilisation des extraits de ces plantes dans le traitement des blessures et de la dysenterie dans le Nord Cameroun.

Les CMB les plus importantes sont observées avec *C. odorata* et *L. camara*, variant entre $6,31 \times 10^{-2}$ et $16,61 \times 10^{-2}$ g de MS/mL. Cette bactéricidie est plus marquée pour *C. odorata* comme le montre le rapport CMB/CMI égal à 24 sur *S. aureus* et *E. coli*. De plus, *C. odorata* montre à des degrés divers sa bactéricidie sur tous les organismes tests. Cela justifie largement l'utilisation de cette dernière comme désinfectant des plaies. L'action bactéricide de *R. communis* et de *C. odorata* sur *B. subtilis* est importante à explorer car cette bactérie est sporulée. Cette action pourrait être sporostatique. L'action antibactérienne de ces cinq décoctions est similaire sur *S. aureus* au vu du coefficient phénol. Cette action antiseptique correspondant à un coefficient phénol égale à 30 montre que ces décoctions n'auraient pas de différence d'action.

Cela pourrait amener à penser que cette action antibactérienne n'est pas spécifique.

Les résultats de l'étude ont montré que les extraits des feuilles étudiés ont une réelle action antibactérienne mais à des degrés divers. Cette étude doit être poursuivie pour couvrir diverses périodes de l'année vu que la composition chimique des plantes varie selon le cycle végétatif et la période de l'année [21] ou selon l'origine géographique [23]. Cela permettrait d'établir la meilleure période de récolte des parties les plus importantes de la plante.

Cependant, l'influence du climat est importante dans la zone agro écologique de hautes savanes guinéennes car on note des phases de pertes complètes des feuilles [16]. De plus, l'intervention de l'homme par la culture de ces plantes pourrait avoir une influence sur la composition chimique des plantes. Dans ces conditions, une meilleure connaissance de l'adaptation de la plante aux conditions du milieu et les phases de production optimale permettraient une utilisation efficace de ces extraits.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- Saki Somopogui A. 1998. Médecine vétérinaire traditionnelle (note de synthèse d'activités). *Le N'Dama* 1 : 4-7.
- 2- OMS. 2002. Médecine traditionnelle: Besoins croissants et potentiels. *Bulletin organisation mondiale de la santé* 2: 1-6.
- 3- Bassène S. 1991 : Contribution à l'étude de la pharmacologie traditionnelle Diola. *Thèse pharm. Dakar*, N° 65. 191p.
- 4- Biapa P.-C., Agbor G.A., Oben J.E., Ngogang J.Y. 2007. Phytochemical studies and antioxidant properties of four medicinal plants in Cameroon. *African journal of traditional and complementary medicine* 4(4): 495-500.
- 5- Kisangau D.P., Hosea K.M., Joseph C.C., Lyaruu H.V.M. 2007. *In vitro* antimicrobial assay of plants used in traditional medicine in Bukoba District, Tanzania. *African journal of traditional and complementary medicine* 4(4): 510-523.
- 6- Cihyoka, M.A., 1999. Séminaire Atelier sur les plantes médicinales. 369 p.
- 7- Atindehou Koko, Kone M., Terreaux C., Traore D., Hostettemann K., Dosso M., 2002. Evaluation of the antimicrobial activity of medicinal plants from the Ivory Coast. *Phytotherapy Research* 16 (5): 497-502

- 8- Tra Bi F.H., Koné M.W., Kouamé N.F. 2008. Antifungal activity of *Erigeron floribundus* (Asteraceae) from Côte d'ivoire, West Africa. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* 7(2): 975-979.
- 9- Kuate J.R., Kuate S.P., Kemajou N.E., Djokoua S., Zifac F., Foko J. 2007. Antidermatophytic activities of nine (9) essential oils. *East and Central African journal of pharmaceutical sciences* 7: 6-9.
- 10- Gardenbreizh, 2003. Les fiches des plantes exotiques. *Jardins et plantes pour tout climat* 26: 2-5.
- 11- Denilson F. Oliveira, Aline C. peireira, Henrique C.P. Figueredo, Douglas A. Carvalho, Greiciele Silva, Alexandro S. Nunes, DeJane S. Alves, Hudson W.P. Carvalho. 2007. Antibacterial activity of plant extracts from Brazilian southeast region. *Fitoterapia* 78: 142-145.
- 12- Ogendo J.O., Deng A.L., Belmain S.R., Walker D.J., Musandu A.A.O. 2004. Effect of insecticidal plant materials, *Lantana camara* L. and *Tephrosia vogelii* Hook, on the quality parameters of stored maize grains. *Journal of food technology in Africa* 9(1): 29-35.
- 13- Dafur R., Gupta A., Mandal T.K., Singh D.D., Bajpai V., Gurav A.M., Lavekar G.S. 2007. Antimicrobial activity of some Indian medicinal plants. *African journal of traditional and complementary medicine* 4(3): 313-318.
- 14- Tedonkeng Pamo E., Amvam Zollo P. H., Tendonkeng F., Kana J. R., Fongang M. D. et Tapondjou L. A. 2004: Composition chimique et effet acaricide des huiles essentielles des feuilles de *Chromolaena odorata* (L.) King and Robins et d'*Eucalyptus saligna* Smith sur les tiques (*Rhipicephalus lunulatus* Neumann) de la chèvre naine de Guinée dans l'Ouest Cameroun. *Livestock Research for Rural Development*. Vol. 16, Art. #71. Retrieved December 17, 2008, from <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd16/9/ledo16071.htm>
- 15- Rippstein G. 1985. Etude sur la végétation de l'Adamaoua. Evolution, conservation, régénération et amélioration d'un écosystème pâturé au Cameroun. *Etudes et synthèses de l'IEMVT*, n° 14, Maisons Alfort, France, 367 p.
- 16- Mbahe R.E. 1998. Résultats de recherche agricole pour le développement en zone agro écologique des hautes savanes guinéennes. *Présentation orale du comité régional des programmes*, Ngaoundéré, Cameroun. 17p.
- 17- Sabine D.R. 1995 : Antibiotiques et antibiogrammes. Décarré-Vigot, Montréal. 322 pages.
- 18- Michael J. Pelczar, Jr ; E. C. S. Chan ; Noel R. Krieg, 1986 : Microbiology. 5th edition, Ed. Mc Graw-Hill. 918 p.
- 19- Perlemuter L., Obraska P., Quevauvilliers J. 1986. Dictionnaire pratique de thérapeutique médicale : 6^e éd. Ed. Masson. Paris. 1795 p.
- 20- Saxena V.K., Sharma R.N. 1999. Antimicrobial activity of the essential oil of *Lantana camara*. *Fitoterapia* 70 (1): 67-70.
- 21- Deena M.J., Thoppil J.E. 2000. Antimicrobial activity of the essential oil of *Lantana camara*. *The journal for the study of Medicinal plants* 71: 453-455.
- 22- Deeni Y.Y., Sadiq N.M., 2003. Antimicrobial properties and phytochemical constituents of the leaves of African mistletoe (*Tapinanthus dodoneifolius* (DC) Danser) (Loranthaceae): and ethno medicinal plant of Hansland, Northern Nigeria. *Journal of Ethno pharmacology* 83: 235-240.
- 23- Da Silva M.H.L., Andrade E.H.A., Zogbi M.B., Luz Air, Da Silva J.D., Maia J.G.S. 1999. The essential oil of *Lantana camara* L. occurring in North Brazil. *Flavour Frag. J.* 14(4): 208-210.