

ETUDE PHYTOCHIMIQUE DE 4 PLANTES UTILISEES DANS LE TRAITEMENT TRADITIONNEL DE LA DYSFONCTION ERECTILE AU MALI

TOUNKARA HASSANA¹, DENOU ADAMA², KEÏTA JEAN NOËL⁴, TRAORE NAH¹, SANOGO ROKIA^{2,3}, DIALLO DRISSA^{2,3}, DOUCOURE AMIDOU¹.

¹Faculté des Sciences, et des Techniques (FST), Université des sciences, des techniques et des technologies de Bamako (USTTB) BPE3206/Tél(223)20223244/Fax(223)20238168

²Faculté de pharmacie(FAPH), Université des sciences, des techniques et des technologies de Bamako de (USTTB) BP1805/(233)20225277

³Département de médecine traditionnelle (DMT), Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP) de Bamako BP1746/Tél(223)20214623

⁴Université de Ségou, Institut universitaire de formation professionnelle (IUIFP) BP24/Tél(223)21320230 toharaba03@yahoo.fr/(223)76260108/ (223)95046872.

Résumé

De nombreuses recettes à base de plantes sont utilisées en médecine traditionnelle africaine pour la prise en charge de certaines maladies d'origine infectieuses et parasitaires (Diallo et *al.*, 2004). Notre travail a pour but de déterminer les groupes chimiques présents dans *Gardenia ternifolia* (Ecorces et racines), *Tamarindus indica* (Ecorces et racines), *Prosopis africana* (Racines) et *Xylopiya aethiopica* (Fruits) utilisées comme aphrodisiaques au Mali.

Le matériel végétal a été récolté dans la forêt de Tienfala. Les investigations chimiques ont été réalisées sur des extraits aqueux, hydroalcooliques et organiques. Les groupes chimiques ont été déterminés avec des réactions de caractérisation en tubes et la chromatographie sur couche mince. Les teneurs en eau et en cendres ont été déterminées par la méthode pondérale. Les résultats ont révélé que nos échantillons contenaient des alcaloïdes, coumarines, composés réducteurs, mucilages, tanins, hétérosides cardiotoniques, saponosides, anthracénosides, substances polyphénoliques, stérols et terpènes. Les teneurs en eau et cendres dans chaque échantillon étaient inférieures à 10%. La richesse de nos extraits aqueux en composés polyphénoliques, saponines, stérols et triterpènes explique leur pouvoir antiradicalaire qui justifie leur utilisation traditionnelle contre la dysérection. A partir de ces résultats des tests pharmacologiques et cliniques seront entrepris.

Mots clés : Plantes, médecine, traditionnelle, dysfonction érectile, groupes chimiques.

Abstract

Many receipts containing plants are used in African traditional medicine for the assumption of responsibility of certain infectious and parasitic diseases of origin (Diallo et *al.*, 2004). The purpose of our work is to determine the chemical groups present in *Gardenia ternifolia* (Barks and roots), *Tamarindus indica* (Barks and roots), *Prosopis africana* (Roots) and *Xylopiya aethiopica* (Fruits) used as aphrodisiacs in Mali. The vegetable material was collected in the forest of Tienfala. The chemical investigations were carried out on aqueous extracts, hydroalcoholic and organic. The chemical groups were given with reactions of characterization out of tubes and thin layer chromatography. The water contents and of ashes were determined by the ponderal method. The results revealed that our samples contained alkaloids, coumarins, composed reducing, mucilages, tanins, heterosides cardiotonics, saponosides, anthracénosides, polyphenolic substances, sterols and terpenes. The water contents and ashes in each sample were lower than 10%. The richness of our aqueous extracts in compounds polyphenolic, saponins, sterols and triterpenes explains their capacity antiradicalaire which justifies their traditional use against the dysérection. From these results of the pharmacological and clinical tests will be undertaken. **Key words :** Plants, medicine, traditional, dysfonction érectile, groups chemical.

1. Introduction

Au Mali la sexualité est taboue, le sujet doit donc être abordé avec respect et humilité. Les anciens la considéraient d'ailleurs comme une sorte de trahison corporelle et mentale (Kouma, 1991). On estime que plus de 152 millions d'hommes souffraient de la dysfonction érectile en 1995 et que ce nombre augmentera par 170 millions, approximativement à 322 millions, à l'horizon 2025. Il touche les hommes de tous les âges, sans appartenances ethniques et de milieux culturels (Singh et *al.*, 2013).

Le coût élevé du traitement moderne qui est largement au-dessus du pouvoir d'achat de la majeure partie de la population africaine, l'inefficacité, voire les nombreux effets secondaires rencontrés avec certains médicaments modernes ; le souci de compatir à la honte, à la frustration, au manque de considération, et l'isolement des victimes.

L'arrivée récente, en 1998 du sildénafil (Viagra[®]) sur le marché pharmaceutique et plus récemment celle du tadalafil (Cialis[®]) et de celle du vardenafil (Levitra[®]), ont entraîné un regain de curiosité et d'intérêt pour les médicaments stimulants de l'érection. Actuellement, malgré l'arsenal thérapeutique existant, peu de médicaments issus de plantes sont disponibles sur le marché et sont accessibles aux populations concernées (Carpentier, 2004). Ceux-ci nous ont amené à vouloir étudier le rôle de la médecine traditionnelle dans la prise en charge de la dysérection.

De nombreuses recettes à base de plantes sont utilisées en médecine traditionnelle africaine pour la prise en charge de la dysérection (Bruneton, 1993).

Certaines substances naturelles (les préparations d'origine végétale) ont une activité réelle prouvée sur le plan scientifique. La yohimbine est un alcaloïde extrait de l'écorce d'un arbre d'Afrique centrale, *Pausinystalia yohimbe* K. Schum (Rubiaceae) (Carpentier, 2004).

Au Mali, le Département de Médecine Traditionnelle (DMT) de l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP) mène des études ethnobotaniques, phytochimiques, pharmaco-toxicologiques et cliniques pour la mise au point de médicaments traditionnels améliorés (MTA) pour traiter les malades (Diallo et *al.*, 2004).

La présente étude a porté sur la recherche de constituants chimiques, le dosage des cendres et l'évaluation de l'activité antiradicalaire des extraits aqueux de 4 plantes utilisées dans le traitement de la dysérection par les tradipraticiens de santé au Mali.

Pour mener à bien ce travail nos principaux objectifs étaient de :

- caractériser les différents constituants chimiques présents dans les écorces de racines de *Gardenia ternifolia* Schum et Thonn (Rubiaceae), les racines de *Tamarindus indica* L (Caesalpinaceae), les racines de *Prosopis africana* Taub (Mimosaceae), et dans les fruits de *Xylopia aethiopica* Rich (Annonaceae),
- évaluer l'activité antiradicalaire des extraits aqueux (décoctés et infusés).

2. Matériel et méthodes :

Matériel végétal

Il est constitué par les écorces de racines de *Gardenia ternifolia* Schum et Thonn, les racines de *Tamarindus indica* L, les racines de *Prosopis africana* Taub et les fruits *Xylopi aethiopica* Rich; récoltées dans la localité de Mounoumounouba, un village situé près de Moribabougou (Commune de Kati, région de Koulikoro, république du Mali). Les spécimens de *Gardenia ternifolia* Schum et Thonn, de *Tamarindus indica* L et de *Prosopis africana* Taub sont déposés à l'herbier du « DMT » sous les numéros 2305 ; 2060 et 246 successivement, quant aux fruits de *Xylopi aethiopica* Rich ils ont été payés au grand Marché de Bamako près de la grande mosquée.

Les échantillons ont été lavés à l'eau potable, puis séchés à l'ombre sous ventilation à l'abri de la lumière, à température ambiante au DMT.

Après séchage, et broyage à l'aide d'un moulin électrique « Forplex » les matières premières ont été pulvérisées en une seule étape, pour obtenir une poudre fine, qui a servi pour la préparation des extraits.

Préparation des extraits

Les extraits ont été préparés à partir des poudres de racines et de fruits. Nous avons procédé de la même manière pour chacune des quatre plantes.

Décoction

A la poudre végétale de 1g nous avons ajouté de l'eau distillée 10ml. Le tout a été porté à ébullition pendant 15mn. Nous avons filtré sur compresse et conservé le filtrat dans un flacon sec.

Macération

A la poudre végétale de 1g nous avons ajouté de l'eau distillée 10ml dans un tube à essai. Le mélange a été agité après fermeture, et laissé à macération pendant 2 heures à la température du laboratoire. Nous avons filtré sur compresse et conservé le filtrat dans un flacon sec.

Infusion

Introduire 1g de la poudre végétale dans de l'eau distillée 10ml, Après ébullition, laissé infuser pendant 15mn. Au bout de ce temps, nous avons filtré sur compresse et conservé le filtrat dans un flacon sec.

Macération au n-Hexane

A la poudre végétale 1g nous avons ajoutés du n-Hexane 10ml dans un tube à essai. Après fermeture nous avons agité et laissé macérer pendant 30mn à la température du laboratoire. Le filtrat obtenu a été conservé dans un flacon sec.

Macération au dichlorométhane

A la poudre végétale 1g nous avons ajouté du DCM, 10ml dans un tube à essai. Nous avons agité après fermeture et laissé macérer pendant 30mn à la température du laboratoire. Après ce temps le Filtrat a été conservé dans un flacon sec.

Macération à l'éthanol 70%

A la poudre végétale 1g nous avons ajouté de l'éthanol à 70% (10ml) dans un tube à essai. Nous avons agité après fermeture et laisser macérer pendant 30mn à la température du laboratoire. Au bout de ce temps nous avons filtré et conservé le filtrat pour CCM.

Macération au méthanol

A la poudre végétale de 1g nous avons ajouté du méthanol 10ml dans un tube à essai. Après fermeture nous avons agité et laissé macérer pendant 30mn à la température du laboratoire. Le filtrat obtenu a été conservé dans un flacon sec.

Etudes phytochimiques

Les principaux constituants chimiques ont été caractérisés dans les extraits par des réactions colorées, la chromatographie sur couche (CCM) et l'identification des composés antiradicalaires contenus dans les extraits aqueux (décocté et infusé) par la CCM après pulvérisation au DPPH.

Caractérisation en tubes des groupes chimiques des extraits

Les réactions de caractérisation en tubes ont porté sur les groupes chimiques suivants :

Pour *Gardenia ternifolia* : alcaloïdes (réactifs de Dragendorff et de Mayer), composés réducteurs (réactif de Fehling), coumarines (solution ammoniacale à 25%), mucilages (alcool absolu), tanins (chlorure ferrique), triterpènes, stérols (Réaction de Liebermann Buchard), hétérosides cardiotoniques (Raymond, Marthoud, Kedde, Baljet), saponosides (mousse persistante), oses et holosides (alcool saturé au thymol) (Diallo et *al.*, 2004) et (Wagner, 1996).

Pour *Tamarindus indica* : les composés réducteurs (réactif de Fehling), les flavonoïdes (réaction de la cyanidine), les saponosides (mousse persistante, indice de mousse), les tanins (chlorure ferrique), les stérols et triterpènes (Réaction de Liebermann Buchard) (Diallo et *al.*, 2004) et (Wagner, 1996).

Pour *prosopis africana* : les alcaloïdes (réactifs de Dragendorff et de Mayer), les anthocyanes (acide et base), les composés réducteurs (réactif de Fehling), les flavonoïdes (réaction de la cyanidine), les saponosides (mousse persistante), les tanins (chlorure ferrique), les stérols et triterpènes (Réaction de Liebermann Buchard) (Diallo et *al.*, 2004) et (Wagner, 1996).

Pour *Xylopia aethiopica* : les flavonoïdes (réaction de la cyanidine), les saponosides (mousse persistante), les tanins (chlorure ferrique), les stérols et triterpènes (Réaction de Liebermann Buchard), les caroténoïdes (Carr et Price) (Diallo et *al.*, 2004) et (Wagner, 1996).

Identification des groupes chimiques par Chromatographie sur couche mince (CCM) (Diallo et al., 2004) et (Singh et al., 2013).

Matériels et Mode opératoire :

Nous avons travaillé sur tous les extraits des 4 plantes de la manière suivante. Nous avons utilisé des plaques de silice G₆₀F₂₅₄ et d'épaisseur 0,25mm. Les solutions d'essai préalablement préparées et filtrées. Un volume de 10µl de chaque extrait a été déposé sur la ligne de départ des plaques préparées à l'aide d'une micropipette capillaire. Pour la migration nous avons utilisé trois systèmes de solvants dont le BAW (65:15:25) pour les extraits aqueux, éthanoliques et méthanoliques, et le système Acoet-Méthyle, éthyle, cétone-acide formique-eau (5:3:1:1) pour les extraits de DCM et n-Hexane ; puis Ether de Pétrole-Acoet (1:1) pour les mêmes extraits.

Pour l'activité antiradicalaire (antioxydante), nous avons utilisé les décoctés et infusés ; le BAW (65:15:25) comme éluant après dépôt de 10µl sur les plaques préalablement préparées.

Observation et révélation :

Après migration les plaques ont été séchées et observées à la lampe UV à 254 et 366nm. Nous avons utilisé les réactifs de Godin, de Dragendorff, l'Anisaldéhyde, ainsi qu'une solution à 2% de DPPH dans le méthanol pour la révélation.

Le facteur de rétention (R_f) a été calculé pour chaque constituant.

3. Résultats

Principaux constituants chimiques des extraits

Chaque extrait a été caractérisé par sa couleur. L'analyse phytochimique effectuée en tube sur les racines de *Gardenia ternifolia* Schum et Thonn, de *Tamarindus indica* L, de *Prosopis africana* Taub et les fruits de *Xylopi aethiopica* A. Rich, a donné les résultats reportés dans le tableau 1.

Les essais phytochimiques effectués sur les extraits d'écorces de racines de *Gardenia ternifolia* ont révélé la présence des groupes chimiques suivants : alcaloïdes, coumarines, composés réducteurs, mucilages, tanins, les stérols et triterpènes, les saponosides, les hétérosides cardiotoniques, oses et holosides. Les flavonoïdes, les caroténoïdes, les leucoanthocyanes, les anthocyanes et les dérivés anthracénosides étaient absents.

Les essais phytochimiques effectués sur les extraits d'écorces de racines de *Tamarindus indica* ont révélé la présence des groupes chimiques ci-après : coumarines, composés réducteurs, tanins, oses et holosides, les anthracénosides libres, les stérols et triterpènes, les saponosides, les mucilages, les hétérosides cardiotoniques, les flavonoïdes et les leucoanthocyanes. Les alcaloïdes, les anthocyanes et les anthracénosides combinés étaient absents.

Les essais phytochimiques effectués sur les extraits d'écorces de racines de *Prosopis africana* ont révélé la présence : des alcaloïdes, coumarines, flavonoïdes, composés réducteurs, stérols et triterpènes, tanins, saponosides, oses et holosides, hétérosides cardiotoniques, anthocyanes

et leucoanthocyanes. Les réactions de caractérisation sont négatives avec les anthracénosides, les caroténoïdes et les mucilages.

Les extraits de fruits de *Xylopi aethiopica* contiennent des coumarines, caroténoïde, flavonoïdes génines, saponosides, tanins catéchiques, stérols et triterpènes, mucilages, hétérosides cardiotoniques, leucoanthocyanes, des oses et holosides. Étaient absents les groupes suivants : alcaloïdes, anthracénosides, hétérosides flavoniques, tanins galliques, composés réducteurs et anthocyanes.

Les dosages des cendres ont donné respectivement les résultats reportés dans le tableau 2. Les dosages de l'eau et cendres totales ont donné respectivement : 8,19% et 6,32% pour *Gardenia ternifolia* ; 8,96% et 5,98% pour *Tamarindus indica* ; 9,70% et 4,77% pour *Prosopis africana* et de 8,69% et 5,43% pour *Xylopi aethiopica*.

Tableau 1 : Groupes chimiques caractérisés.

Les plantes et les organes utilisés Groupes chimiques ↓	<i>Gardenia ternifolia</i> racines	<i>Tamarindus indica</i> racines	<i>Prosopis africana</i> racines	<i>Xylopi aethiopica</i> fruits
Alcaloïdes bases	-	-	+	-
Alcaloïdes sels	+	-	+	-
Anthocyanes	-	-	+	-
Anthracénosides libres	-	+	-	-
Caroténoïdes	-	-	-	+
Coumarines	+	+	+	+
Composés réducteurs	+	+	+	-
Flavonoïdes : génines	-	-	+	+
Saponosides (présence de mousses)	+	+	+	+
Tanins : réaction avec FeCl ₃	+	+	+	+
Tanins : réaction avec HCl	+	+	+	+
Tanins catéchiques : réaction de Stiasny	+	+	+	+
Oses et holosides	+	+	+	+
Mucilages	+	+	-	+
Stérols et triterpènes	+	+	+	+
Hétérosides cardiotoniques (Raymond-Marthoud) :				
Kedde :	+	+	+	+
Baljet :	+	+	+	+
Leucoanthocyanes	-	+	+	+

Tests positifs : + et les tests négatifs : -

Tableau 2 : Résultat des dosages sur les racines de *Gardenia ternifolia* Schum et Thonn, *Prosopis africana* Taub, les racines *Tamarindus indica* L et les fruits de *Xylopiya aethiopica* Rich.

Dosages	Teneurs (%)			
	<i>Gardenia ternifolia</i>	<i>Tamarindus indica</i>	<i>Prosopis africana</i>	<i>Xylopiya aethiopica</i>
Eau	8,19	8,96	9,70	8,69
Cendres totales	6,32	7,26	4,77	5,43
Cendres HCl à 10%	4,16	4,27	3,00	1,32
Cendres H ₂ SO ₄ à 50%	8,66	5,98	5,98	6,66
Indice de mousse	500	100	500	125

Chromatographie sur couche mince (CCM) :

Nous avons déposé sur la plaque de silice G60F₂₆₄, à l'aide d'une micropipette capillaire 10µl de solution du résidu d'extraction de chaque échantillon.

Nous avons utilisé comme éluant le BAW (65:15:25) pour les extraits aqueux, éthanoliques et méthanoliques, et le système AcOEt. Méthyle, éthyle, cétone, acide formique, eau (5:3:1:1) pour les extraits de DCM et n-Hexane ; puis Ether de Pétrole. AcOEt (1:1) pour les mêmes extraits.

Après séparation chaque constituant a été identifié par son rapport frontal (Rf). Les plaques ont été observées à 254nm et 366nm puis révélées aux réactifs suivants : Godin ; l'Anisaldéhyde et Dragendorff.

Pour l'activité antioxydante nous avons utilisés les extraits décoctés et infusés ; le BAW (65:15:25) comme éluant. Après migration, les chromatogrammes obtenus avec les quatre (4) extraits, ont été pulvérisés avec une solution à 2% de DPPH dans le méthanol. Les composés actifs apparaissent comme des tâches jaunes sur fond violet. Les figures 1 et 2 donnent les chromatogrammes des extraits des 4 plantes élués dans le BAW (65:15:25) et révélé au Godin puis au DPPH.

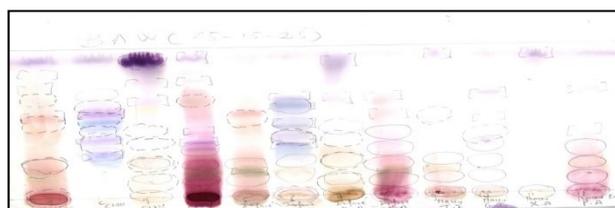


Figure 1 : Chromatogramme des extraits infusés, décoctés et macérés des 4 plantes, révélé avec le réactif de Godin.



Figure 2 : Chromatogramme de l'extrait décocté des 4 plantes, révélé avec le 1,1-Diphényl-2picryl-Hydrazyl (DPPH).

4. Discussion

Les résultats chimiques de nos études sur *Gardenia ternifolia* Schum et Thonn et *Tamarindus indica* L sont en conformité avec les travaux antérieurs notamment ceux de (Kouma, 1991). La présence d'hétérosides stéroïdiques (stérols et triterpène), des composés réducteurs et des tanins dans ces plantes est capitale.

D'autre part, certaines d'entre elles comme *Gardenia ternifolia* Schum et Thonn, *Prosopis africana* Taub, *Tamarindus indica* L, *Xylopi aethiopica* Rich sont réputées comme aphrodisiaques ou anti-infectieux par la pharmacopée Béninoise (Adjanohoun, 1989). Les racines de *Gardenia ternifolia* Schum et Thonn sont utilisées comme aphrodisiaque et antiasthénique sexuelle au Mali, en milieu Dogon, elles sont utilisées dans le traitement traditionnel de la dysfonction érectile (Adjanohoun, 1989). Au Sénégal, le tamarinier est associé à d'autres préparations destinées au traitement traditionnel de la dysfonction érectile et de la stérilité (Kouma, 1991). Quant aux hétérosides stéroïdiques, ils peuvent intervenir dans l'hémi synthèse des hormones sexuelles (Mauvais, 1986). Les tanins favorisent la régénération des tissus en cas de blessure superficielle ou de brûlure. Quelque soit la voie d'administration, l'effet antiseptique (antibactérien et antifongique) clairement démontré de ces molécules est intéressant (Bruneton, 1993).

L'utilisation des racines de *Gardenia ternifolia* Schum et Thonn, de *Prosopis africana* Taub et des écorces de racine de *Tamarindus indica* L dans le traitement des IST peut expliquer les propriétés anti-infectieuses de ces plantes.

Les réactions de caractérisation ont permis de retrouver une présence de (coumarines ; composés réducteurs, tanins catéchiques, oses et holosides, stérols et triterpènes, hétérosides cardiotoniques et saponosides) dans les quatre organes des 4 plantes. Les hétérosides stéroïdiques majoritaire dans nos extraits seraient responsables de cet effet d'où leurs utilisations par les tradipraticiens de santé.

Cependant de récentes études ont démontré que certains saponosides agissaient en tant que donneurs (NO) et induisaient par conséquent la relaxation des muscles lisses de corps caverneux de lapins. Certains alcaloïdes peuvent permettre la dilatation des vaisseaux au niveau des corps caverneux et l'amélioration du remplissage de ces derniers (Carpentier, 2004). Il serait utile d'étudier cette propriété pour les alcaloïdes de *Gardenia ternifolia* Schum et Thonn et *Prosopis africana* Taub utilisées par les tradipraticiens de santé.

La présence d'eau en quantité supérieure à 10% peut être un facteur favorisant le développement de la moisissure qui rendrait le produit mal sein donc impropre à la consommation. Le pourcentage d'eau dans les quatre organes, évalué par la méthode pondérale étant respectivement 8,96% *Tamarindus indica* L ; 9,7% *Prosopis africana* Taub ; 8,19%, *Gardenia ternifolia* Schum et Thonn et 8,69% *Xylopi aethiopica* A. Rich. Les taux < 10% par conséquents ces organes peuvent avoir une bonne conservation.

Les résultats de la ccm ont permis de confirmer la présence de certains groupes chimiques identifiés par les réactions en tube. Les coumarines donnent en effet à 366nm des fluorescences bleues, jaunes ou pourpres. Les coumarines étant solubles dans les alcools. La fluorescence bleue observée à 366nm au Rf : 0,87d'extrait dichlorométhaniques de (*Tamarindus indica*) et au Rf : 0,86 d'extrait hexanique de (*Tamarindus indica*) ; au Rf : 0,87

d'extrait hexanique de (*Gardenia ternifolia*) et aux Rf: 0,12 ; 0,87 d'extrait dichlorométhaniques de (*Prosopis africana*) pourrait caractériser la présence des triterpènes. En effet les saponosides, les stéroïdes et les triterpènes donnent une coloration violette franche au réactif de Godin.

Pour ce qui est de l'activité antiradicalaire, les 4 extraits ont réagi avec le radical DPPH, il s'agit des extraits infusés et décoctés, les composés actifs apparaissent comme des tâches jaunes sur fond violet aux Rf:(0,93).

La production par le corps humain de certains composés comme les prostaglandines passe aussi par des intermédiaires radicalaires. Cependant, si leur production n'est pas strictement contrôlée, ces espèces instables peuvent engendrer des dégâts dans l'organisme en provoquant des dommages à l'ADN, peroxydant les lipides ou encore en fragmentant les protéines. Dans la plupart des cas, les oxydants ne sont pas la cause, mais jouent un rôle secondaire au processus primaire de la maladie.

Beaucoup d'effets bénéfiques des plantes médicinales sur la fonction reproductrice masculine sont associés aux effets antioxydants (Turk, 2008) et (Aytac, 1999). Ceci suggère que l'amélioration du potentiel de la fertilité masculine serait due à la présence des antioxydants. En outre, les antioxydants jouent divers rôles dans l'amélioration du processus (spermatogenèse, et stéroïdogenèse) de la fonction reproductrice masculine (Luo, 2006) et (Elumalai, 2009). Ce qui peut expliquer l'utilisation de nos plantes par les tradipraticiens de santé.

5. Conclusion :

Au cours de cette étude nous avons caractérisé les substances chimiques susceptibles d'expliquer l'utilisation de ces plantes préconisées dans le traitement de la dysfonction érectile par les tradipraticiens de santé dans notre pays. Les propriétés antioxydantes ont été observées dans les extraits aqueux sur plaque CCM. En perspectives nous envisageons de réaliser des tests biologiques et des essais cliniques avec les extraits de ces plantes.

Référence :

Adjanohoun E., Adjakidje V., Ahyi M.R.A., Ake Assi L., Akoegninou A., Almeida J., Apovo F., Boukef K., Chadare M., Gusset G., Dramane K., Eyme J., Gassita J N., Gbaguidi N., Goudote E., Guinko S., Hounnon P., Issa Lo, Keita A., Kiniffo H.V., D.K (1989) "Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en République populaire du Bénin." Agence de coopération culturelle et technique, (A.C.C.T.), Paris, : 895 p.

Aytac I.A., Mckinlay J.B., Krane R.J., (1999) the likely worldwide increase in erectile dysfunction between 1995 and some possible consequences BJU Int., 84: 50-56

Bruneton J. (1993) Pharmacognosie, phytochimie, Plantes médicinales, 2^e édition. Technique et Documentation. Lavoisier, Paris., 915 p.

Carpentier M., Sahpaz S., Bailleul F (2004). Plantes et dysfonction érectile. Phytothérapie, 3 :66-71

Diallo D., Sanogo R., Yasambou H., Traoré A.A., Coulibaly K., Maïga A. (2004) Etude des constituants des feuilles de *Ziziphus mauritiana* Lam. (Rhamnaceae), utilisées traditionnellement dans le traitement du diabète au Mali. C.R. Chimie, 7:1073-10807.

Elumalai P., Krishnamoorthy G., Selvakumar K., Arumkumar R., Venkataraman P., Arunakaran J. (2009) Studies on the protective role of lycopene against polychlorinated biphenyls (Aroclor 1254)-induced changes in StAR protein and cytochrome P450 scc enzyme expression on leydig cells of adult rats. Reprod. Toxicol., 27:41-45.

Kouma Sadian (1991): "Contribution à l'étude du traitement traditionnel de la stérilité Masculine au Mali (Siby, District de Bamako)" Thèse. Médecine (Bamako): 149p.

Luo Q., Li Z., Huang X., Yan J., and Zhang S., Cai Y.Z. (2006) *Lycium barbarum* polysaccharides: Protective effects against heat induced damage of rat testes and H₂O₂-induced DNA damage in mouse testicular cells and beneficial effect on sexual behavior and reproductive function of hemicastrated rats. Life Sci., 79: 613-621.

Singh S., Ali A., Singh R., Kaur R. (2013) Sexual abnormalities in males and their herbal therapeutic aspects.. DOI: 10.5567/pharmacologia.265.275

Turk G., Sonmez M., Aydin M., Yuce A., Gur S. et al., (2008) Effects of pomegranate juice consumption on sperm quality, spermatogenic cell density, antioxidant activity and testosterone level in male rats. Clin. Nutr., 27:289-296.

Wagner, Bladt S. (1996) Plant drug analysis a thin layer chromatography atlas, 2nd edition, Springer Verlag, Berlin, 384 p.