

## **Effets Antihypertensifs Des Extraits Aqueux Et Éthanolique Des Graines Fermentées De *Parkia Biglobosa* (Mimosaceae) Chez Les Rats**

***Coulibaly Seydou Ouolouho***

Etudiant-Doctorant, Laboratoire de Pharmacodynamie-Biochimique  
Ufr Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

***Ouattara Abou***

Enseignant-Chercheur, Département de Biochimie-Microbiologie  
Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire

***Ouattara Karamoko***

***Coulibaly Adama***

Enseignant-Chercheur, Laboratoire de Pharmacodynamie-Biochimique  
Ufr Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

Doi: 10.19044/esj.2017.v13n36p162 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2017.v13n36p162](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2017.v13n36p162)

---

### **Abstract**

High blood pressure is a major cardiovascular risk factor in the occurrence of stroke, heart failure, kidney failure, and coronary heart disease. They are regarded as the leading causes of death worldwide. The aim of this study was to provide a scientific and pharmacological basis for the traditional use of *Parkia biglobosa* in the traditional treatment of arterial hypertension. Here, we first looked for certain mineral elements in the fermented seeds of *P. biglobosa* "soumara". Subsequently, we evaluated the hypotensive and antihypertensive effects of the aqueous and ethanolic extracts from these fermented seeds of *P. biglobosa* in normotensive and hypertensive rats. The cardiovascular parameters studied were systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), and heart rate (HR). The results showed that "soumara" is rich in calcium, potassium and magnesium, but low in sodium. Also, plant extracts at doses between 1000 and 2000 mg / kg bw induced a dose-dependent decrease in cardiovascular parameters in healthy rats. The treatment of rats made hypertensive with adrenaline by the ethanolic extract at a dose of 1500 mg / kg bw induced a dose-dependent decrease in cardiovascular parameters until normalization. The aqueous and ethanolic extracts of "soumara" acted in the same way as Nifédipine®, which is a calcium channel blocker.

---

**Keywords:** Antihypertensive, hypotensor, seeds fermented of néré, *P. biglobosa*

---

### Résumé

L'hypertension artérielle est un facteur de risque cardio-vasculaire majeur dans la survenue d'accidents vasculaires cérébraux, d'insuffisance cardiaque, d'insuffisance rénale et de maladies coronaires qui représentent les principales causes de décès dans le monde. L'objectif de ce travail était d'apporter une base scientifique et pharmacologique à l'usage traditionnelle de *Parkia biglobosa* dans le traitement traditionnel de l'hypertension artérielle. Nous avons d'abord recherché certains éléments minéraux dans les graines fermentées de *P. biglobosa* « *soumara* ». Par la suite, nous avons évalué les effets hypotenseurs et antihypertensifs des extraits aqueux et éthanolique issus de ces graines fermentées de *P. biglobosa* sur des rats normotendus et hypertendus. Les paramètres cardiovasculaires étudiés ont été la pression artérielle systolique (PAS), la pression artérielle diastolique (PAD) et la fréquence cardiaque (FC). Les résultats ont montré que le « *soumara* » est riche en calcium, potassium et magnésium mais pauvre en sodium. Aussi, les extraits végétaux aux doses comprises entre 1000 et 2000 mg/kg pc ont induit une diminution dose-dépendante des paramètres cardiovasculaires chez les rats sains. Le traitement des rats rendus hypertendus avec l'adrénaline par l'extrait éthanolique à la dose 1500 mg/kg pc a induit une diminution dose-dépendante des paramètres cardiovasculaires jusqu'à leur normalisation. Les extraits aqueux et éthanolique du *soumara* ont agi de la même façon que la Nifédipine® qui est un inhibiteur calcique.

---

**Mots-clés:** antihypertensive, hypotenseur, graines fermentées de néré, *P. biglobosa*

### Introduction

L'hypertension artérielle est un facteur de risque cardio-vasculaire majeur dans la survenue d'accidents vasculaires cérébraux, d'insuffisance cardiaque, d'insuffisance rénale et de maladies coronaires qui représentent les principales causes de décès dans le monde (OMS, 2009). Selon l'OMS (2013), plus d'un adulte sur trois est hypertendu à partir de l'âge de 25 ans touchant ainsi environ un milliard de personnes. Les projections sur la prévalence de l'HTA sont inquiétantes, car pour 2025, une augmentation de 60 % de la prévalence chez les adultes au niveau mondiale est attendue, soit 1,56 milliard de nouvelles personnes hypertendues dont près de 80 % dans les pays en développement (Kearney *et al.*, 2005). En Afrique subsaharienne, c'est 80 millions d'hypertendus qui sont répertoriés et les projections reposant sur des données épidémiologiques suggèrent que ce chiffre passera à 150 millions en 2025 (Fourcade *et al.*, 2007). Cependant, le coût des

traitements efficaces contre l'hypertension artérielle reste assez élevé et l'accès aux soins est souvent difficile pour les pays en développement créant ainsi un véritable problème de santé publique.

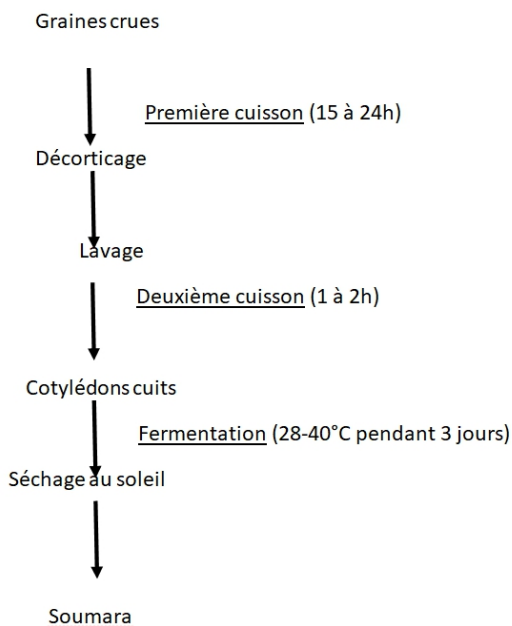
Face à une telle situation, les populations des pays défavorisés se sont orientées vers l'utilisation des plantes médicinales qui occupent une place prépondérante pour se soigner. Afin d'aider ces populations à tirer un réel profit de l'usage des plantes médicinales, l'OMS encourage la mise au point de batterie de protocoles standards pour la réalisation des enquêtes ethnobotaniques et les travaux expérimentaux permettant de valider les utilisations traditionnelles (Kim, 2005). A cet effet, une enquête ethnobotanique menée par notre laboratoire a permis la sélection de nombreuses plantes à vertus thérapeutiques intéressantes contre l'hypertension. Parmi ces plantes, figure *Parkia Biglobosa* qui est une espèce de la famille des Mimosaceae. Les études antérieures ont révélé que les extraits aqueux de l'écorce de *Parkia Biglobosa* ont des propriétés antihypertensives (Yomalan *et al.*, 2008). En Côte d'Ivoire, les graines de cette plante «*nééré*» ayant subi une fermentation sont appelées communément «*soumara*» en langue «*malinké*» et constituent une source de protéines (Odunfa, 1983). Ce condiment «*soumara*» est réputé avoir des propriétés antihypertensives selon ses consommateurs. Le présent travail se propose donc d'étudier les effets des extraits aqueux et éthanolique des graines fermentées du *nééré* «*soumara*» sur les paramètres cardiovasculaires chez les rats rendus hypertendus.

## **Matériels et Méthode**

### **Matériel Végétal**

Il est constitué des graines fermentées de *Parkia Biglobosa* «*soumara*». Ce produit est obtenu par un ensemble d'opérations unitaires technologiques (Figure 1) qui présente trois étapes essentielles dont la première cuisson, la deuxième cuisson et la fermentation (N'Dir *et al.*, 1994).

La première cuisson des graines crues (Figure 2) est longue et dure 15 à 24 heures. Elle a pour but de ramollir le tégument séminal des graines. Après cette première étape essentielle, les graines sont décortiquées et lavées à grande eau puis subissent une seconde cuisson moins longue que la première (1 à 2 heures). Les amandes obtenues sont par la suite essorées, triées et mises à fermenter entre 28 à 40°C pendant trois jours. Les graines fermentées sont enfin récupérées et séchées au soleil pour obtenir le *soumara* (Figure 3).



**Figure 1.** Diagramme de fabrication du *soumara* (N’Dir *et al.*, 1994).



**Figure 2.** Graines crues de *P. biglobosa* «*nééré*» (source: Coulibaly.S.O)



**Figure 3.** Graines fermentées de *P. biglobosa* (source: Coulibaly.S.O)

## Matériel Animal

Des rats blancs albinos, mâles et femelles, de souches Wistar pesant entre 130 g et 180 g ont été utilisés dans cette étude.

## Méthode

### Préparation des Différents Extraits Végétaux

Deux (02) échantillons de 500 g de *soumara* issus du mode de production de la Figure 1 ont été préalablement séchés à la température ambiante du laboratoire puis broyés et réduits en poudre dans un mortier. Par

la suite, 250 g de poudre de *soumara* ont été dissouts dans 500 mL d'eau distillée puis homogénéisés sous agitation magnétique pendant 24 heures à 25°C à l'aide d'un agitateur magnétique. L'homogénat obtenu a été filtré successivement deux fois sur du coton hydrophile puis une fois sur du papier Whatman n°2. Le filtrât obtenu est évaporé à l'aide d'une étuve de type Med Center Venticell à 50°C pour donner une poudre qui constitue l'extrait aqueux.

La même opération a été réalisée en utilisant en lieu et place de l'eau distillée de l'éthanol 70%. Cependant à la différence, le volume du filtrat hydro-alcoolique obtenu est d'abord réduit à l'aide d'un évaporateur rotatif de type Büchi à la température de 60°C. Ensuite, le reste du filtrât est évaporé à l'aide d'une étuve de type Med Center Venticell à 50°C pour donner une poudre qui représente l'extrait éthanolique 70%. Tous les extraits bruts végétaux ainsi constitués sont conservés au réfrigérateur (4°C - 6°C) jusqu'à leur utilisation pour les différents essais.

### **Analyse Quantitative de Quelques Éléments Minéraux des Graines Fermentées**

10 g d'échantillon de graines fermentées sont placés dans une capsule d'incinération initialement tarée. La capsule contenant l'échantillon est mise dans un four à moufle et l'échantillon est incinéré à  $550 \pm 15$  °C pendant 12 heures. La capsule contenant la cendre est retirée du four à moufle, refroidi dans un dessiccateur et pesé (AOAC, 1990).

La microanalyse des cendres obtenues a été faite selon la méthode de la Spectrométrie à Diffusion d'Energies (EDS). Elle a été réalisée par l'appareil MEB-EDS à pression variable de la D.C.A.R (MEB FEG Supra 40 VP Zeiss). Ce MEB est équipé d'un détecteur de rayons-X (OXFORD Instruments) X-MAX SDD relié à une plateforme de microanalyseur EDS (Inca Dry Cool, sans azote liquide). Les rayons-X émises dépendent de la nature de l'échantillon. Pour identifier la composition chimique des éléments l'appareil effectue une mesure de l'énergie de transition des électrons au niveau des nuages électroniques des séries K; L et M des atomes de l'échantillon.

### **Criblage Phytochimique des Différents Extraits**

Dans cette étude, plusieurs tests ont été effectués afin de mettre en évidence la présence ou non de différentes familles de métabolites secondaires. Ce sont, entre autres, les alcaloïdes (réactions de Dragendorff Valser-Mayer), les polyphénols (Bonga *et al.*, 1995), les tanins (Nemlin & Brunel, 1995), les flavonoïdes (Bowman & Rand, 1980), les saponosides (Lebeau & Janot, 1956), les polyterpènes et les stérols (réaction de Liebermann) puis les glycosides cardiotoniques (Shivakumar *et al.*, 2011).

## **Mesure de L'effet Hypotenseur et Antihypertenseur des Différents Extraits**

La pression artérielle (PA) des rats a été enregistrée par la méthode indirecte à l'aide du dispositif d'enregistrement Visitech BP 2000 (France). Ce système permet de mesurer simultanément la PA de quatre rats. Le système d'enregistrement Visitech BP 2000 est constitué par une plate-forme chauffante avec deux boutons, un verre à fond carré, un thermomètre de contrôle de la température et un ordinateur portable avec le logiciel BP 2000 Blood Pressure analysis version 2004 permettant de visualiser les variations de la pression artérielle et la fréquence.

Ainsi, avant chaque enregistrement, la veine caudale est dilatée grâce au passage des rats dans une potence de chauffage pendant cinq minutes. Les rats sont ensuite placés dans les cellules de contention et le capteur de pression inséré sur la queue. Le signal de pression artérielle détecté émet des variations de pressions qui sont visualisées sur l'écran de l'ordinateur de même que les valeurs de pressions et de fréquence cardiaque correspondantes (Boga, 2015).

## **Evaluation de L'effet Hypotenseur des Différents Extraits Sur les Rats Normotendus**

Vingt-huit (28) rats de souche Wistar âgés de 2 à 3 mois et pesant entre 130 à 180 g ont été utilisés pour cette expérimentation. Les rats sont répartis en 7 lots de 4 rats chacun. Le lot témoin (lot 1) a reçu par gavage 1 mL d'eau distillée en une seule dose. Les lots 2, 3 et 4 ont reçu par gavage et en une seule prise 1 mL de l'extrait aqueux de *P.Biglobosa* respectivement aux doses de 1000, 1500 et 2000 mg/kg pc. Une heure après l'administration de l'extrait, la pression artérielle est mesurée à l'aide du dispositif Visitech BP 2000 dont le mode de fonctionnement est décrit plus haut. Les rats des lots 5, 6 et 7 quant à eux ont reçu l'extrait éthanolique dans les conditions similaires.

## **Evaluation de L'effet Antihypertenseur des Différents Extraits et de la Nifédipine® Sur les Rats Rendus Hypertendus**

Trente-deux (32) rats âgés de 2 à 3 mois dont les poids varient entre 130 à 180 g ont été utilisés. Ces rats ont été répartis en deux groupes. Un groupe constitué du lot témoin (4 rats) et un autre groupe test de 28 rats.

Les rats du lot témoin ont reçu par voie orale de l'eau distillée en fonction de leur poids corporel pendant 14 jours (temps d'expérimentation). Ceux du groupe essai, ont reçu par injection intrapéritonéale de l'adrénaline (ADR) à la dose de  $3,6 \cdot 10^{-1}$  mg/kg pc (Omale & Ebimala, 2011; Umang *et al.*, 2012).

Après l'installation de l'hypertension artérielle (HTA), le groupe test de 28 rats hypertendus a été ensuite reparti en 7 lots de 4 rats chacun. Le traitement a été fait comme suit:

- Le lot<sub>1</sub>HypNT (lot constitué de rats hypertendus non traités ou lot contrôle positif): après l'induction de l'hypertension artérielle, les rats de ce lot n'ont subi aucun traitement pendant les 6 jours qu'a duré le traitement des autres lots essais. Ces rats ont reçu de l'eau distillée pendant la durée de l'expérience.

- Le lot<sub>2</sub> Nif 10: après l'induction de HTA, les rats de ce lot ont reçu par gavage (1mL) de la Nifédipine® à la dose de 10 mg/kg pc pendant 6 jours (durée du traitement).

- Le lot<sub>3</sub> Nif 20: après l'induction de HTA, les rats de ce lot ont reçu par gavage (1mL) de la Nifédipine® à la dose de 20 mg/kg pc pendant 6 jours.

- Le lot<sub>4</sub>Eth 1000: après l'induction de HTA, les rats de ce lot ont reçu par gavage (1mL) de l'extrait éthanolique à la dose de 1000 mg/kg pc pendant 6 jours.

- Le lot<sub>5</sub>Eth 1500: après l'induction de HTA, les rats de ce lot ont reçu par gavage (1mL) l'extrait éthanolique à la dose de 1500 mg/kg pc pendant 6 jours.

- Le lot<sub>6</sub>Aq 1500: après l'induction de HTA, les rats de ce lot ont reçu par gavage (1mL) de l'extrait aqueux à la dose de 1500 mg/kg pc pendant 6 jours.

- Le lot<sub>7</sub>Aq 2000: après l'induction de HTA, les rats de ce lot ont reçu par gavage (1mL) de l'extrait aqueux à la dose de 2000 mg/kg pc pendant 6 jours.

La pression artérielle (PA) a été mesurée quotidiennement jusqu'à la normalisation des paramètres cardiovasculaires.

### **Analyse Statistique des Résultats**

L'analyse statistique de l'ensemble des résultats exprimés en moyennes accompagnées des écarts type (Moyenne  $\pm$  ET), a été réalisée suivant l'analyse des variances (ANOVA ONE WAY). Lorsqu'il y a plus de deux échantillons à analyser, il convient d'utiliser une analyse de variance (ANOVA) adapté. Une ANOVA à un facteur (univarié) suivie du test de Tukey a été choisie. Les différences entre les moyennes ont été déterminées selon le test de comparaison multiple de Tukey grâce au logiciel Graph Pad Prism 5.0 (Microsoft U.S.A). Ces différences sont considérées significatives lorsque  $p < 0,01$ .

## Résultats et Discussion

### Analyse Quantitative de Quelques Éléments Minéraux des Graines Fermentées

Dans la présente étude, les graines fermentées de *P. biglobosa* (*soumara*) ont présenté des teneurs variables en minéraux. En effet, l'incinération de ces graines fermentées a donné des teneurs de 13,82 et 8,64 g/100 g de matière sèche respectivement pour le calcium et le potassium. Ces graines fermentées ont enregistré également des teneurs en magnésium de 6,52 g/100 g de matière sèche contre 0,61 g/100 g de matière sèche pour le sodium (Tableau 1). Ainsi, les résultats de cette étude montrent que le *soumara* est riche en calcium, potassium et magnésium mais pauvre en sodium. Déjà des études effectuées par Lamboni *et al.* (1999) démontraient que des échantillons de *soumara* avaient des teneurs élevées en magnésium. Ce condiment pourrait être donc recommandé dans un régime DASH (Dietary Approches to Stop Hypertension) qui est une approche diététique pour arrêter l'hypertension. En effet, un régime DASH est faible en matières grasses totales, en graisses saturées et en cholestérol, et riche en calcium, en potassium, en magnésium et en fibres.

**Tableau 1.** Teneurs en minéraux des graines fermentées de *P.Biglobosa*

Minéraux Recherchés	Teneurs (g/100 g de matière sèche)
Calcium	13.82
Potassium	8.64
Sodium	0.61
Magnésium	6.52

### Criblage Phytochimique

Le criblage phytochimique des différents extraits issus des graines fermentées de *P.Biglobosaa* révéla la présence de plusieurs grands groupes chimiques tels que les flavonoïdes, les polyphénols, les saponosides, les tanins, les glycosides cardiotoniques et les sucres réducteurs. Ce screening basé en général sur les tests de précipitation et de coloration en tube montre une diversité de groupes chimiques au sein d'un même extrait. D'une façon générale, les deux extraits étudiés renferment plus de composés phénoliques. Aussi des faibles teneurs en saponoside, sucres réducteurs et glycoside cardiotonique ont été détectées dans ces deux extraits préparés. Toutefois, comme le montre le Tableau 2, ces extraits ne contiendraient pas d'alcaloïdes, de stérols et les polyterpènes. L'activité antihypertensive de la plupart de ces composés notamment les flavonoïdes, a été déjà démontrée par plusieurs chercheurs (N'guessan *et al.*, 2011; Mamyrbekova-Bekro *et al.*, 2012).



**Tableau 2.** Composition chimique des différents extraits des graines fermentées de *P.Biglobosa*

Groupes Chimiques	Tests	Extrait Aqueux	Extrait Éthanolique
<b>Recherchés</b>			
<b>Flavonoïdes</b>	Test à la cyanidine	++	++
<b>Polyphénols</b>	Test de chlorure ferrique	++	++
<b>Saponosides</b>	Test de mousse (> 1cm)	+	+
<b>Tanins</b>	Test de Stiasny	+	+
	Test de chlorure de fer	+	+
<b>Alcaloïdes</b>	Test de Dragendorff	-	-
	Test de Mayer	-	-
<b>Glycosides cardiotoniques</b>	Test de Keller Killiani	+	+
<b>Stérols et terpènes</b>	Test de Liebermann	-	-
<b>Sucres réducteurs</b>	Test de Fehling	+	+

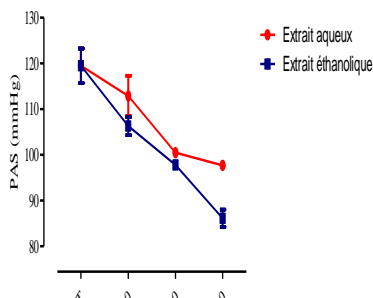
- : absence, + : présence, ++ : abondance

### Effet Hypotenseur des Différents Extraits Sur les Rats Normotendus

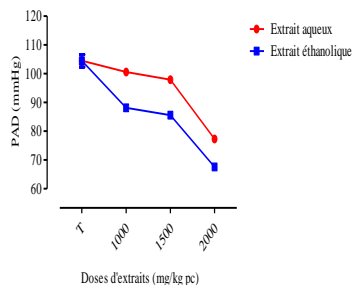
La Figure 4 montre l'effet des extraits aqueux et éthanolique des graines fermentées de *P.biglobosa* sur la pression artérielle systolique (PAS) chez les rats normotendus. L'extrait aqueux a provoqué une diminution significative de la PAS de  $119,5 \pm 3,78$  mmHg chez les rats normotendus à respectivement  $112,9 \pm 4,40$  ;  $100,5 \pm 0,19$  et  $97,70 \pm 0,97$  mmHg. Ce qui correspond à des pourcentages de diminution respectifs de 5,52 % ; 15,90 % et 18,24 %. Cependant, l'extrait éthanolique a entraîné une diminution plus importante de la PAS que l'extrait aqueux. Avec cet extrait, la PAS est passée de  $119,5 \pm 3,78$  mmHg chez les rats normotendus à respectivement  $106,3 \pm 1,96$  ;  $97,82 \pm 0,35$  et  $86,12 \pm 1,90$  mmHg. Ce qui correspond également à des pourcentages de diminution respectifs de 11,05 % ; 18,14 % et 27,93 %.

Aussi, la Figure 5 présente les effets des extraits aqueux et éthanolique des graines fermentées de *P.biglobosa* sur la pression artérielle diastolique (PAD) chez les rats normotendus. Les extraits aqueux ont entraîné une réduction significative de la PAD de  $104,5 \pm 2,17$  mmHg à respectivement  $100,6 \pm 1,01$ ,  $97,93 \pm 0,36$ ,  $77,31 \pm 0,67$  mmHg. Des pourcentages de réduction respectifs de 11,05 %, 18,14 % et 27,93 % ont été enregistrés pour cet extrait avec des concentrations variables. Aussi, les extraits éthanoliques ont provoqué des réductions plus importantes de la PAD que les extraits aqueux de  $104,5 \pm 2,17$  mmHg à respectivement  $88,12 \pm 0,39$  ;  $77,36 \pm 0,65$  et  $67,59 \pm 0,71$  mmHg. En pourcentage, cela équivaut respectivement à 15,67 %, 25,97 % et 35,32 %.

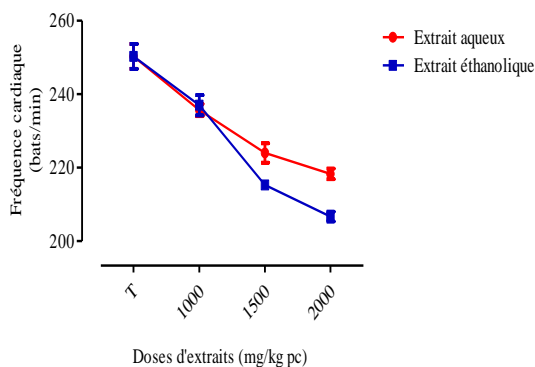
La Figure 6 présente les effets des extraits aqueux et éthanolique des graines fermentées de *P. biglobosa* sur la fréquence cardiaque (FC) chez les rats normotendus. L'extrait aqueux a entraîné une baisse significative de la FC de  $250,3 \pm 3,83$  mmHg à respectivement  $235,7 \pm 1,67$ ,  $224 \pm 2,65$  et  $218,3 \pm 1,45$  mmHg. Cela correspond aux pourcentages de réduction respective de 5,83 %, 10,50 % et 12,78 %. La réduction de la FC obtenue par l'extrait hydroalcoolique est plus importante passant de  $250,3 \pm 3,83$  mmHg à  $189 \pm 3,51$  mmHg.



**Figure 4.** Effet hypotenseur des extraits aqueux et éthanolique des graines fermentées de *P. biglobosa* sur la pression artérielle systolique des rats normotendus



**Figure 5.** Effet hypotenseur des extraits aqueux et éthanolique des graines fermentées de *P. biglobosa* sur la pression artérielle diastolique des rats normotendus



**Figure 6.** Effet hypotenseur des extraits aqueux et éthanolique des graines fermentées de *P. biglobosa* sur la fréquence cardiaque des rats normotendus

### Effet Antihypertenseur des Différents Extraits et de La Nifédipine® Sur les Rats Rendus Hypertendus

Les résultats des effets antihypertenseurs des extraits aqueux et éthanolique des graines fermentées du *P. Biglobosa* et de la Nifédipine® sur les paramètres cardiovasculaires chez les rats rendus hypertendus sont représentés par les figures 7 (7a, 7b et 7c).

L'injection intrapéritonéale de 1 mL de l'ADR à la dose de  $3,6 \cdot 10^{-1}$  mg/kg pc aux rats normotendus, a entraîné une élévation significative de la pression artérielle. La pression artérielle systolique (PAS) est passée de  $119,5 \pm 3,78$  mmHg chez les rats témoins normotendus à  $181,2 \pm 2,21$  mmHg, soit une augmentation de 51,63 %. La pression artérielle diastolique (PAD) est passée de  $104,5 \pm 2,17$  mmHg à  $144,7 \pm 2,03$  mmHg, ce qui représente également une augmentation de 38,47 %.

L'adrénaline (ADR) a également provoqué une augmentation significative de la fréquence cardiaque (FC) et de la pression artérielle moyenne (PAM) qui sont passées respectivement à  $250,3 \pm 3,39$  battements par minutes (bpm) et  $109,5 \pm 2,7$  mmHg à  $156,87 \pm 2,09$  mmHg, soit des pourcentages d'augmentation respectifs de 21,85 % et 43,26 %. Cependant l'administration des extraits aqueux, éthanolique et de la Nifédipine® aux rats rendus hypertendus a réduit significativement ( $p < 0,01$ ) les valeurs des paramètres cardiovasculaires.

En effet l'administration de l'extrait éthanolique à la dose de 1000 mg/kg pc a entraîné une baisse significative de la PAS, de la PAD et de la FC chez les rats traités. Ces paramètres sont passés respectivement à  $144,8 \pm 1,86$  mmHg, à  $112,4 \pm 0,09$  mmHg et à  $249,7 \pm 0,67$  bpm, donnant ainsi des pourcentages de réduction respectifs de 20,09 %, 22,25 % et 18,13 %. A la dose de 1500 mg/kg pc, cet extrait éthanolique a induit une réduction plus importante de la PAS, la PAD et la FC qui furent respectivement de 32,45 %, 27,02 % et 18,59 %.

Cependant, le traitement des rats rendus hypertendus par l'extrait aqueux a montré une diminution moins prononcée que l'extrait éthanolique. Ainsi l'extrait aqueux à la dose de 1500 mg/kg pc a diminué la PAS, la PAD et la FC respectivement de 15,29 %, 21,49 % et 15,74 %. A une dose de 2000 mg/kg pc, ce même extrait aqueux a induit des inhibitions de 26 % de la PAS, de 22,18 % de la PAD et de 17,15 % de la FC.

La Nifédipine® à la dose de 10 mg/kg pc a baissé la PAS de 26 %, la PAD de 22,18 % et la FC de 17,15 %. A la dose de 20 mg/kg pc, la réduction a été de 32,23 % pour la PAS, de 29,23 % pour la PAD et de 19,44 % pour la FC. Par ailleurs, l'extrait éthanolique à la dose de 1500 mg/kg pc et la Nifédipine® à la dose de 20 mg/kg pc ont ramené la PAS, la PAD et la FC à leurs valeurs normales.

Des résultats similaires ont été déjà obtenus par d'autres chercheurs (Assane *et al.*, 1993 ; Bonnah *et al.*, 1998). En effet, ces auteurs ont démontré un effet d'atténuation de l'hypertension artérielle des graines crues de *P. biglobosa* respectivement chez des lapins et chez des cobayes.

L'effet des extraits de *P. Biglobosa* sur les paramètres cardiovasculaires étudiés pourrait être expliqué par plusieurs mécanismes. Cependant, la Nifédipine® (antihypertenseur de référence utilisé dans cette

étude) est un antagoniste calcique qui agit en bloquant les canaux calciques voltage-dépendants (Leonetti *et al.*, 2002). En effet, le calcium intervient dans la contraction des muscles lisses, l'inhibition de son entrée va donc entraîner au niveau des fibres cardiaques une réduction de la contractilité et un ralentissement de la conduction auriculo-ventriculaire, une réduction de l'automatisme sinusal (Varon & Mark, 2002) et une relaxation des fibres lisses ce qui aura pour conséquence une baisse de la pression artérielle (Hauhouot-Attoungbré *et al.*, 1997).

Les extraits de *P. Biglobosa* auraient agi en utilisant le même mécanisme d'action que la Nifédipine®. En effet, l'échantillon de «*soumara*» utilisé contient du calcium et magnésium qui sont antagonistes. Ainsi, une élévation de la concentration en magnésium dans le milieu extracellulaire provoquerait une diminution de la concentration du calcium dans les cellules musculaires lisses et pourrait entraîner une baisse de certains paramètres cardiovasculaires (Yang *et al.*, 2000). Certains auteurs ayant travaillé sur l'extrait aqueux de *P. Biglobosa* ont montré que les principes actifs hypotenseurs étaient au moins de deux types dont l'un de type bêta bloquant et l'autre de type anticalcique (Yomalan *et al.*, 2008).

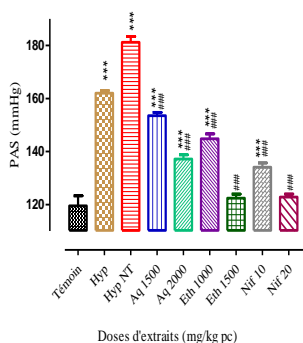


Figure 7a. Effets sur la PAS

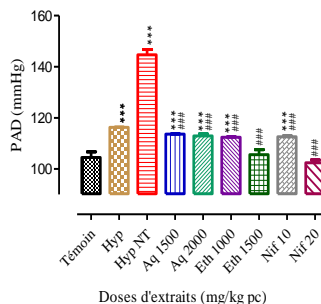


Figure 7b. Effets sur la PAD

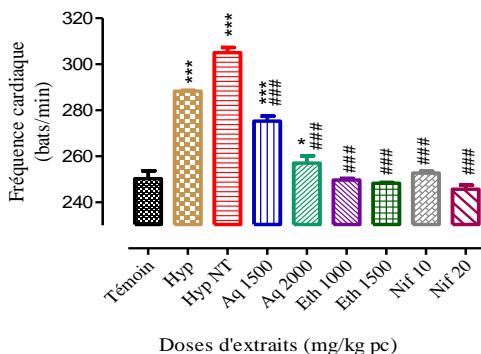


Figure 7c. Effets sur la fréquence cardiaque

**Figure 7.** Effets antihypertenseurs des extraits aqueux, éthanolique des graines fermentées de *P.Biglobosa* et de la Nifédipine® sur les paramètres cardiovasculaires chez les rats rendus hypertendus par l'adrénaline

PAS : pression artérielle systolique, PAD : pression artérielle diastolique), FC : fréquence cardiaque

Chaque barre représente la moyenne  $\pm$  ESM,  $n = 4$ . \*\*\* $P < 0,01$  ; différence significative par rapport au lot témoin. ###  $P < 0,01$ , différence significative par rapport au lot malade non traité,

Hyp = lot hypertendu, Hyp NT = lot malade non traité (témoin positif) ; Aq 1500 = lot hypertendu traité avec l'extrait aqueux à la dose de 1500 mg/kg pc, Aq 2000 = lot hypertendu traité avec l'extrait aqueux à la dose de 2000 mg/kg pc ; Eth 1000 = lot hypertendu traité avec l'extrait éthanolique à la dose de 1000 mg/kg pc, Eth 1500 = lot hypertendu traité avec l'extrait éthanolique à la dose de 1500 mg/kg pc ; Nif 10 = lot hypertendu traité avec la nifédipine à la dose de 10 mg/kg pc et Nif 20 = lot hypertendu traité avec la nifédipine à la dose de 20 mg/kg pc.

## Conclusion

De nombreux travaux de recherches ont été menés sur la fermentation et la valeur nutritionnelle des graines fermentées de *Parkia biglobosa* 'soumara'. Cette étude situe sur les propriétés antihypertensives des graines fermentées de cette plante. L'activité antihypertensive de l'extrait hydro-alcoolique issu de ces graines fermentées est plus accrue que celle de l'extrait aqueux.

Par ailleurs, d'autres études sont actuellement en cours pour évaluer l'effet de ce condiment sur les paramètres biochimiques et hématologiques chez le rat.

## References:

1. AOAC (1990). Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists Ed., Washington DC, 684 p
2. Assane, M., Baba-Moussa, R., Bassene, E. & Sere, A. (1993). Etude de l'action antihypertensive des graines de *Parkia biglobosa* (JACQ). Benth chez le rat. *Dakar-Méd* 38 : 49-54.
3. Boga, G. L. (2015). Evaluation des effets antihypertenseurs de l'extrait total dichlorométhane-éthanol des feuilles de *Morinda morindoides* (Baker) Milne-Redh (Rubiaceae) (EDTE) sur l'hypertension artérielle induite chez le rat. Thèse de doctorat (Pharmacologie des substances naturelles), Université Félix Houphouët-Boigny (Côte d'Ivoire), 144p.
4. Bonga, G. M., Vangah-Manda, M., De Souza, C. & Guédé-Guina, F. (1995). Mise en évidence des phytostéroïdes antifongiques contre *cryptococcus neoformans*. *Revue Médecine Pharmacologique Africaine*, 9 : 21-30.

5. Bonnah, B., Aklikolou, K.A., Akpagana, K. & Gbeassor, M. (1998). Contribution à l'étude des propriétés pharmacologiques des extraits hydro-alcooliques des graines de *Parkia biglobosa*. *Sciences et Médecine, Revue CAMES* 12-15.
6. Bowman, W. C. & Rand, M. J. (1980). Textbook of pharmacology. Black well Scientific Publication, Second Edition, 5, 1928 p.
7. Fourcade, L., Paule, P. & Mafort, B. (2007). Hypertension artérielle en Afrique Subsaharienne, actualité et perspectives. *Revue générale Med Trop*, 67: 559-567.
8. Kearney, D. M., Whelton, M., Reynolds, K., Muntner, P., Whelton, P. K. & He, J. (2005). Global burden of analysis of worldwide data. *Lancet*; 365: 217-23.
9. Kim H-S. (2005). Do not put too much value on conventional medicines. *J. Ethnopharmacol.*, 100: 37-39.
10. Leonetti, G., Magnami, B., Pessina, A.C., Rappelli, A., Trimarco, B. & Zanchetti, A. (2002). Tolerability of long –term treatment with lercanidipine versus amlodine and lacidipine in elderly hyperthensives. *Am. J. Hypertens.* 15: 932-40.
11. Lebeau, P. & Janot, M. (1956). Traité de pharmacie chimique. Masson, Paris. France, 5, 838 p. Tome 2, 3, 4 et 5.
12. Lamboni, C., Monkpoh, K., Konlani, S. & Doh, A. (1999). Caractéristiques alimentaires « Tonou », condiment à base de soja ou de graines de néré. *Méd Nut.* 2 : 50-65.
13. Mamyrbekova-Bekro, J.A., Boua, B.B., Kouassi, K.C. & Békro, Y-A. (2012). Sur l'analyse qualitative et pharmacologique de 2 plantes antihypertensives utilisées à N'gramanssabo en Côte d'Ivoire. Revue « Nature & technologie » *B-Sciences Agronomiques et Biologiques*, n° 8, 11 : 12-2.
14. Nemlin, J. & Brunel, J. E. (1995). Fascicule de Travaux Pratiques de Matière Médicale (3<sup>e</sup> année). Université Nationale de Côte-d'Ivoire. *Faculté de Pharmacie*. Département de Pharmacognosie. Laboratoire de Physiologie, 47 p.
15. N'Guessan, H.A., Dago, D.C.C., Namyrbekova-Békro, J.A. & Békro, Y-A. (2011). CCM d'extraits Sélectifs de 10 Plantes Utilisées Dans le Traitement Traditionnel de l'hypertension artérielle en Côte d'Ivoire. *European Journal of Scientific Research*, 580:585-576.
16. Odunfa, S. A. (1983). Carbohydrate changes in fermenting locust bean (*Parkia biglobosa*). *Chem Microbiol Technol Lebensm*; 10: 125-7.
17. Ognatan, K., Adi, K., Lamboni, C., Damorou, J.M., Aklikokou, K.A., Gbeassor, M. & Guillard, J.C. (2011). Effect of Diatery Intake of Fermented Seeds of *Parkia biglobosa* (Jacq) Benth (African Locust

- Bean) on Hypertension in Bogou and Goumou-Kope Aereas of Togo. *Trop J Pharm Res*, 10 :603.
18. Omale, J., Etubi, A.F. & Ebiloma, G.U. (2011). Antihypertensive effect of methanol extract of *Napoleona imperialis* (P. beauv) in adrenalin induced hypertensive albino rats. *Int. J. Biochem. Res. Rev.*, 1: 47-57.
  19. OMS (2009). Global health risk: mortality and burden of disease attributable to selected risk ([http://www.who.in/healthinfo/global\\_burdendisease/GlobalhealthRisk\\_report\\_full.pdf](http://www.who.in/healthinfo/global_burdendisease/GlobalhealthRisk_report_full.pdf))
  20. OMS (2013). Journée mondiale de la santé : mesurez votre tension artérielle pour rester en bonne santé. ([http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2013/world\\_health\\_day\\_20130403/fr](http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2013/world_health_day_20130403/fr)).
  21. Umang, H. J. & Tejas, H.G., Tusharbindu, R. D. & Pravin, R. T. (2012). Evaluation of antihypertensive activity of *Evolvulus alsinoides* in adrenaline induced hypertensive rats. *Int J Pharm Pharm Sci*, 4: 194-198.
  22. Varan, J. & Mark, P.E. (2002). Clinical review. The management of hyper-tensive crises. *Crit care*, 7(5): 374-384.
  23. Yomalan, K., Kadjo, J.A., Kouakou, J-C.A., Méa, A., Sémi, A., Néné, B. & Ehouan, E. (2008). Effet antihypertensif d'un extrait aqueux d'écorce de tronc de *Parkia Biglobosa* (mimosaceae) sur la pression artérielle du lapin. *Sciences et Nature*, 2: 133-143.
  24. Yang, Z.W., Gebrewold, A., Nowakowski, M., Altura, B.T. & Altura, B.M. (2000).  $Mg^{2+}$  -induced endothelium-dependent relaxation of blood vessels and blood pressure lowering: role of NO. *American Journal of Physiology-ReguPhisiol*, 3: 628-639.