



ISSN Print: 2394-7500
ISSN Online: 2394-5869
Impact Factor (RJIF): 8.4
IJAR 2024; 10(8): 111-116
www.allresearchjournal.com
Received: 13-06-2024
Accepted: 19-07-2024

Wensleslace Landry MVE Mendame
Laboratoire de Physiologie
Animale, Electrophysiologie-
Pharmacologie, Unité de Recherche
Agrobiologie, Université des Sciences
et Techniques de, Masuku (USTM),
BP 943 Franceville, Gabon

Boris Achille EYI Mints
Laboratoire de Physiologie
Animale, Electrophysiologie-
Pharmacologie, Unité de Recherche
Agrobiologie, Université des Sciences
et Techniques de, Masuku (USTM),
BP 943 Franceville, Gabon

Arnaud Brice Pambo-Pambo
Laboratoire de Physiologie
Animale, Electrophysiologie-
Pharmacologie, Unité de Recherche
Agrobiologie, Université des Sciences
et Techniques de, Masuku (USTM),
BP 943 Franceville, Gabon

Mélisa Matsaga
Laboratoire de Physiologie
Animale, Electrophysiologie-
Pharmacologie, Unité de Recherche
Agrobiologie, Université des Sciences
et Techniques de, Masuku (USTM),
BP 943 Franceville, Gabon

Alban-Michel Nguema Nguema
Laboratoire de Physiologie
Animale, Electrophysiologie-
Pharmacologie, Unité de Recherche
Agrobiologie, Université des Sciences
et Techniques de, Masuku (USTM),
BP 943 Franceville, Gabon

ET Ibrahim
Laboratoire de Physiologie
Animale, Electrophysiologie-
Pharmacologie, Unité de Recherche
Agrobiologie, Université des Sciences
et Techniques de, Masuku (USTM),
BP 943 Franceville, Gabon

Corresponding Author:
Wensleslace Landry MVE Mendame
Laboratoire de Physiologie
Animale, Electrophysiologie-
Pharmacologie, Unité de Recherche
Agrobiologie, Université des Sciences
et Techniques de, Masuku (USTM),
BP 943 Franceville, Gabon

Ethnobotanic survey and phytochemical screening of *Annona muricata* (Annonaceae), antihypertensive plant

Wensleslace Landry MVE Mendame, Boris Achille EYI Mints, Arnaud Brice Pambo-Pambo, Mélisa Matsaga, Alban-Michel Nguema Nguema and ET Ibrahim

DOI: <https://dx.doi.org/10.22271/allresearch.2024.v10.i8b.11943>

Abstract

Arterial hypertension is the most important cause of death in Sub-Saharan Africa and particularly in Gabon. The treatment is very important, for this the poor populations have difficulties and turn to traditional healers to treat these pathologies using plants. Thus, our investigations on plants, in the form of an ethnobotany in the Department of Komo Mondah were carried out with 50 people, the most represented population of which was male.

At the end of this investigation, 6 species of plants belonging to different families were inventoried but *Annona muricata* which is the main object because of its high frequency of citation will be studied in particular. *Annona muricata* species is used to treat several pathologies, particularly hypertension. Regarding the organs, the leaves are the most used parts of the plant (94%). The treatment is administered in the form of decoction (94%) and infusion (6%).

Phytochemical screening of *Annona muricata* revealed the presence of tannins, polyphenols, flavonoids, sterols/terpenes and glycosides. Some of these metabolites are known for their antihypertensive, vasorelaxant, antioxidant and antimicrobial effects. *Annona muricata* extract contains bioactive compounds which, through their actions, would explain and justify its traditional use in the treatment of hypertension.

Keywords: *Annona muricata*, Ethnobotanical survey, high blood pressure, phytochemical screening, traditional medicine

Introduction

Depuis des décennies, l'homme a recours aux plantes pour trouver des solutions curatives et efficaces contre de nombreuses affections (Samuelsson, 1992) [1].

Aujourd'hui, environ 80% de la population mondiale et plus de 90% de la population des pays en voie de développement utilisent encore la médecine naturelle pour répondre à leurs besoins de santé (OMS, 2002; Guedje *et al.*, 2010) [2, 3]. L'utilisation fréquente de la médecine à base des plantes est due au manque de structures sanitaires adéquates et aux différents prix des produits pharmaceutiques qui ne sont pas à la portée de toutes les bourses (Zainaba, 2009) [4]. Le Gabon n'échappe pas à ce constat où l'utilisation des plantes médicinales s'est développée. Actuellement, de nombreux organismes de santé reconnaissent le pouvoir curatif des plantes (Adomou *et al.*, 2012) [5], pour cela les recherches sur les plantes à des fins médicinales sont de plus en plus entreprises et encouragées (Bi *et al.*, 2008) [6]. À l'échelle mondiale, les pathologies cardiovasculaires ont un impact négatif très important sur les populations.

En effet, selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2015) [7], près de 17,3 millions de décès sont enregistrés par an et que ce chiffre devrait augmenter à 23,6 millions en 2030 si aucune action préventive n'est entreprise.

Actuellement, 26,40% de la population mondiale est hypertendue, ce pourcentage pourrait largement augmenter à l'horizon 2025, avec environ 1,5 milliard d'individus, soit 29,20% de la population (Dongock *et al.*, 2018) [8].

Dans le cas de l'Afrique, notamment l'Afrique Subsaharienne, la prévalence de l'hypertension artérielle est de 76% (Sharma *et al.*, 2012)^[9].

Au Gabon, la prévalence de l'hypertension en 2012 était estimée entre 20 et 35% (Prugger *et al.*, 2006)^[10].

Au vue de ces différentes prévalences, l'hypertension constitue un véritable problème de Santé Publique. Face à cette situation, le recours aux plantes médicinales semble être la solution idéale pour les populations à très faible revue, à cause des prix élevés des produits pharmaceutiques de synthèses, qui entre autres provoqueraient des pathologies suite à leurs effets secondaires.

L'objectif de ce travail est de donner une base scientifique à *Annona muricata* (Annonaceae) dans le traitement de l'hypertension artérielle via une enquête ethnobotanique et une analyse phytochimique.

Matériels et Méthodes

Lieux et site d'étude

L'enquête s'est déroulée dans la province de l'Estuaire, Département du Komo Mondah précisément dans les villages d'Ewosso, Iwosso, Kouboukoubou et Malibé 1. La campagne s'est déroulée du 3 au 8 octobre 2020.

Enquête ethnobotanique

L'enquête ethnobotanique a été effectuée à l'aide d'une fiche élaborée par le Laboratoire de Physiologie Animale: Électrophysiologie-Pharmacologie. Cette fiche technique de renseignement permet d'obtenir les informations relatives à l'espèce notamment le nom vernaculaire, l'organe de plante utilisée, le mode de préparation et la posologie. Le temps consacré à chaque entrevue variait selon l'informateur et les plantes issues de l'enquête étaient utilisées pour des besoins alimentaires et thérapeutiques.

Critères de sélection

- Le choix de *Annona muricata* pour notre étude s'est basé sur trois critères préétablis: la disponibilité de l'espèce de plante sur terrain, la fréquence d'utilisation et l'efficacité thérapeutique selon les tradithérapeutes ou non.
- La fréquence des plantes répertoriées a été calculée par rapport au nombre de fois qu'une espèce est citée pour le traitement de l'hypertension lors de l'interview.

Analyse phytochimique

Préparation du matériel végétal

Les plantes de *Annona muricata* ont été récoltées en matinée puis mis dans les sacs plastiques. Ces plantes ont été identifiées par le Botaniste Yves Azizet Issembè et séchées pendant une semaine à l'abri de la lumière au Laboratoire de Physiologie Animale: Électrophysiologie-Pharmacologie. Une fois séchées, certaines parties des plantes ont été broyées à l'aide d'un broyeur de type KANWOOD jusqu'à l'obtention des particules grossières qui seront stockées dans des récipients en verre, pour des études ultérieures.

Screening phytochimique

Les caractérisations phytochimiques des extraits ont été réalisées selon les techniques classiques de colorimétrie (Paris and Moyses, 1969; Békro *et al.* 2007) modifié par Eyi Mintsá *et al.* (2019)^[11]. Cette étude qualitative basée sur des réactions de coloration et de précipitation par des réactifs

chimiques spécifiques a été réalisée sur des extraits des feuilles de *Annona muricata* et permet de mettre en évidence la composition en métabolites secondaires de cette plante.

Les extraits de *Annona muricata* ont été obtenus par une décoction de la poudre des feuilles de cette dernière, pour la suite une masse de 5g de poudre de matière végétale ont été mélangés à 250 ml d'eau distillée, puis portés à ébullition pendant 15 minutes. Le décocté obtenu a été filtré à l'aide d'un coton. Deux (2ml) du filtrat ont été utilisées pour chaque test.

- **Test des saponosides:** Deux (2 ml) du décocté de la plante ont été versés dans un tube à essai, puis le tube a été agité vigoureusement. 5 minutes après, la présence d'une mousse persistante met en évidence la présence des saponosides.
- **Test des tannins:** Deux (2ml) du décocté de la plante ont été versés dans un tube, ensuite 2ml du trichlorure de fer (FeCl₃) à 1% ont été ajoutés. Si le mélange donne une coloration verdâtre ou bleu noirâtre, nous avons la présence des tannins.
- **Test des polyphénols:** Deux (2ml) du décocté de la plante ont été versés dans un tube, ensuite 1ml du réactif de Folin Ciocalteu (RFC) et 1ml de bicarbonate de sodium (Na₂CO₃) ont été ajoutés. Si le mélange donne une coloration vert foncé, indique la présence des polyphénols.
- **Test des flavonoïdes:** Deux (2ml) du décocté de la plante ont été versés dans un tube, ensuite 1ml d'acide chlorhydrique et 1ml de bicarbonate de sodium (Na₂CO₃) ont été ajoutés. L'ajout de l'acide entraîne l'apparition d'une coloration foncée et l'ajout de la base accentue la coloration.
- **Test des alcaloïdes:** Les alcaloïdes ont été identifiés par le réactif de Dragendorff. L'ajout de quelques gouttes de ce réactif à 2 ml de la solution d'extrait entraîne la formation d'un précipité rouge orangé en présence des alcaloïdes.
- **Composés Anthracéniques:** Deux (2ml) du décocté de la plante ont été versés dans un tube, ensuite 2ml ammoniac (NH₄OH) ont été ajoutés. Le tube a été agité, si le mélange donne une coloration rouge, nous avons la présence des composés anthracéniques.
- **Stérols/ terpénoïdes:** Deux (2ml) du décocté de la plante ont été versés dans un tube, ensuite 2ml d'acide sulfurique (H₂SO₄) ont été ajoutés. L'apparition d'un anneau rouge brun ou violet, indique la présence des stérols ou des terpénoïdes.
- **Hétérosides cardiotoniques:** Deux (2ml) du décocté de la plante ont été versés dans un tube, ensuite 1ml d'acide sulfurique et 1ml de sulfate ferrique ont été ajoutés. Si le mélange donne une coloration brun sale l'extrait contient la digitoxine, si la coloration est rouge fluorescent l'extrait contient la digitoxigénine, si la coloration est jaune puis vire au rouge bleu l'extrait contient la gitoxine et si la coloration est jaune puis vire au rouge violet l'extrait contient la gitoxigénine.
- **Sucres réducteurs:** Deux (2ml) du décocté de la plante ont été versés dans un tube, ensuite 2ml de liqueur de Fehling ont été ajoutés. Le tube a été chauffé jusqu'à ébullition, puis refroidit. L'apparition d'un précipité rouge brique, révèle la présence des sucres réducteurs.

Résultats

Enquête ethnobotanique

Répartition des personnes enquêtées selon le sexe

Au cours de l'enquête, 50 personnes ont été questionnées sur l'usage des plantes utilisées dans le traitement de l'hypertension artérielle. Ces personnes sont inégalement réparties suivant les caractéristiques socioprofessionnelles, l'âge et le sexe. En tenant compte du sexe, le pourcentage d'hommes interviewés soit 84% est supérieur à celui des femmes soit 16% (figure 1).

Utilisation des plantes en médecine traditionnelle

Les populations Komo Mondah dans la province de l'Estuaire utilisent diverses plantes pour le traitement de plusieurs maladies. Le tableau 1 présente les différentes plantes recensées et les maladies qu'elles traitent. Ces plantes sont utilisées en médecine traditionnelle pour le traitement des maladies telles que l'hypertension, le diabète, le paludisme, les règles douloureuses, les problèmes d'allaitement et le cancer.

Cependant, *Annona muricata* est la plante qui traite plusieurs autres maladies hormis l'hypertension, qui est la maladie la plus fréquemment traitée par les plantes citées dans le tableau 1 suivie du diabète et du paludisme.

Différents organes de *Annona muricata* pour le traitement de l'hypertension

La figure 2 présente les différents organes de *Annona muricata* utilisés par les populations pour le traitement de l'hypertension, les feuilles constituent 94% suivies des tiges et les écorces, soient respectivement 3%.

Mode de préparation

La figure 3 montre les différentes méthodes de préparations des remèdes pour traiter les diverses pathologies, la décoction et l'infusion sont les seuls modes de préparation utilisés, mais la décoction a la fréquence la plus élevée, soit un taux de 94% contre 6% pour les infusions.

Screening phytochimique

Le screening phytochimique a permis de caractériser les grands groupes de familles chimiques contenus dans l'extrait de *Annona muricata*.

Le tableau 2 présente les différents composés chimiques dans l'extrait de feuilles de *Annona muricata*. Les résultats du criblage phytochimique ont mis en évidence la présence de nombreux métabolites secondaires.

Ainsi, dans les extraits aqueux et hydro-éthanolique (éthanol et eau), les composés chimiques tels que les tannins, les polyphénols et les hétérosides apparaissent peu et en quantités abondantes, par contre, les flavonoïdes, les stérols, les sucres réducteurs et les terpènes étaient faiblement présents.

Discussion

Le présent travail s'inscrit dans la valorisation des plantes antihypertensives notamment *Annona muricata* afin de donner une base scientifique via une enquête ethnobotanique et un screening phytochimique.

Les résultats de l'enquête montrent que sur 50 personnes questionnées, les hommes sont plus représentés que les femmes (figure 1). Cela pourrait s'expliquer par le fait que les hommes sont au contact des tradithérapeutes dès leur jeune âge, mais aussi par le fait que le savoir s'acquiert et

s'accumule au fil des années et par l'expérience du vécu. Nos résultats corroborent ceux de Olou *et al.* (2018)^[12] qui montre que les hommes ont une meilleure connaissance des plantes médicinales.

L'analyse des résultats a révélé que *Annona muricata* (Annonaceae) est une plante utilisée pour le traitement de plusieurs pathologies à savoir: le diabète, les diarrhées, les cancers et l'hypertension. Parmi ces maladies traitées, l'hypertension est la fréquente (Tableau 1). Plusieurs auteurs ont montré que les espèces de la famille des Annonaceae présente des activités antihypertensives (Tsabang *et al.*, 2017)^[13].

Selon les résultats consignés dans la figure 2, pour traitement de l'hypertension et d'autres pathologies, telles: le diabète, le paludisme, les règles douloureuses, les problèmes d'allaitement et le cancer, les feuilles constituent 94% suivies des tiges et les écorces, soient respectivement 3% étaient utilisées, l'usage des feuilles est largement supérieur.

Pour la préparation des remèdes, les feuilles sont les organes les plus utilisées. Ceci traduirait la satisfaction par apport à l'organe et à sa capacité à contenir les métabolites secondaires. Les feuilles sont les parties de la plante qui regorgent des éléments nécessaires pour lutter contre les maladies du fait de la photosynthèse.

Nos résultats corroborent avec ceux de Nsi Akoué *et al.* (2013) qui ont montré que les feuilles sont majoritairement employées suite à la biodisponibilité en métabolites secondaires (Nsi Akoué *et al.*, 2013)^[14].

Les résultats des modes de préparation des remèdes ont montré que la décoction était plus utilisée. Les personnes optent pour ce procédé car, il permettrait la purification des médicaments et l'obtention d'un grand nombre de molécules actives.

Ce résultat est similaire à ceux d'autres études qui ont démontré que la méthode décoction était la plus pratiquée en médecine traditionnelle en utilisant l'eau comme solvant (Ouattara, 2006; Dibong *et al.*, 2016)^[15, 16].

Les recherches phytochimiques des extraits de *Annona muricata* ont révélé la présence des métabolites secondaires, à savoirs: les tannins, polyphénols et hétérosides dans le milieu aqueux (tableau 2). Ces composés chimiques sont responsables de plusieurs effets pharmacologiques (antimicrobiens, antihypertenseurs, antidiabétiques et antipaludiques). L'effet thérapeutique de *Annona muricata* proviendrait des différentes propriétés de certains composés chimiques qu'elle contient.

En effet, certains travaux ont montré que les polyphénols, les flavonoïdes et les tannins réduisent la pression sanguine, inhibent l'oxydation des lipoprotéines des faibles densités et inactivent les radicaux libres et diminuent le risque de formation de plaques vasculaires d'athérome, un facteur qui déclenche l'hypertension artérielle (N'Guessan *et al.*, 2009; Del Rio *et al.*, 2013)^[17, 18].

En outre, les tannins contenus dans la composition chimique de *Annona muricata* sont connus pour leur effet hypotensif, pourrait en synergie participer à la diminution de la tension artérielle. Nos résultats sont semblables à ceux de N'Guessan *et al.* (2009)^[17] et de Sereme *et al.* (2011)^[19] qui montrent que les tannins diminuent la pression artérielle en stimulant la sécrétion du sodium au niveau des reins.

En outre, certains chercheurs ont montré que *Annona muricata* était utilisé aussi pour le cancer, les troubles digestifs, le paludisme, le diabète (Gbonsou *et al.*, 2020)^[20].

Il faut noter aussi, que *Annona muricata* contient une faible abondance de flavonoïdes (Tableau 2), qui pourrait en synergie provoquer son effet hypotensif, comme l'ont déjà révélé certains travaux (Ibrahim *et al.*, 2015)^[21].

En somme, la composition chimique de *Annona muricata* expliquerait sa propriété antihypertensive et justifierait son usage en médecine traditionnelle par les populations.

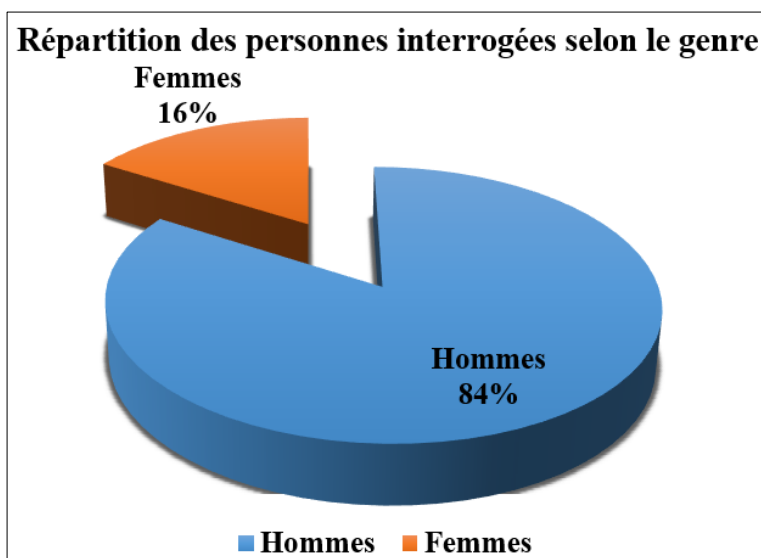


Fig 1: Répartition des personnes interrogées en selon le sexe

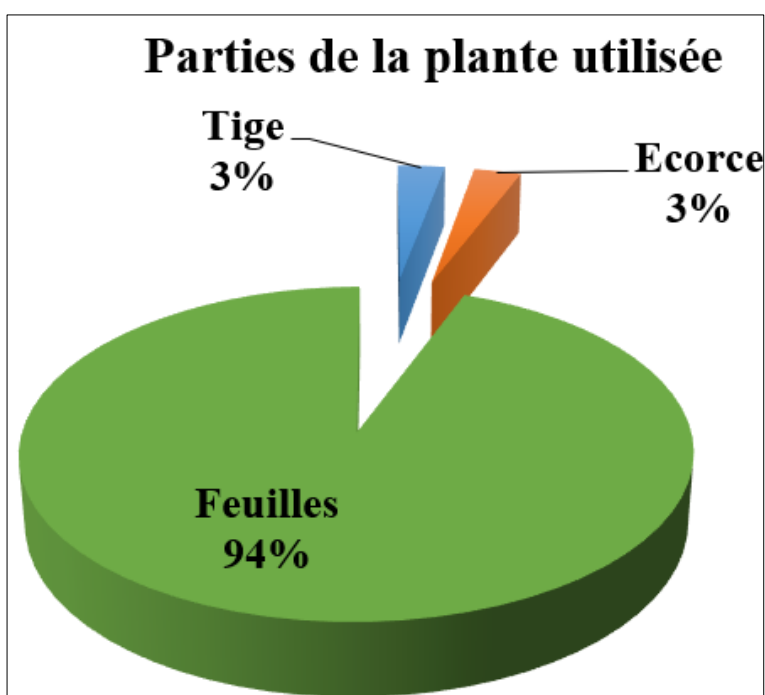


Fig 2: Organes utilisées de *Annona muricata*

Table 1: Les pathologies traitées par les différentes plantes

Espèces	Familles	Noms communs	Pathologies
<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Corossolier	Hypertension, diabète, paludisme, règles douloureuses, problèmes d'allaitement, cancer
<i>Bambusa vulgaris</i>	Poaceae	Bambou	Hypertension
<i>Allium savitum</i>	Amaryllidaceae	Ail	Hypertension
<i>Combretum micranthum</i>	Combretaceae	Kinkeliba	Hypertension, paludisme,
<i>Persea americana.</i>	Lauraceae	Avocatier	Hypertension artérielle, diarrhée, diabète
<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	Badamier	Hypertension, mal de vente,

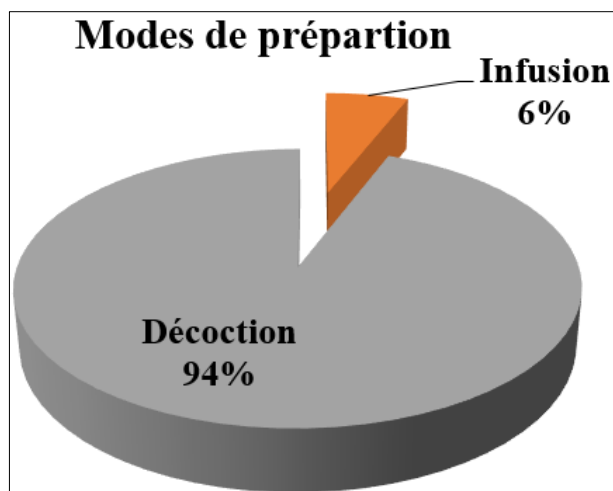


Fig 3: Les modes de préparations de feuilles de *Annona muricata*

Table 2: Criblage phytochimique de *Annona muricata*

Composés chimiques	aqueux	hydro-éthanolique
Tannins	++	+
Polyphénols	+++	++
Flavonoïdes	-	+
Pro anthocyanidines	-	-
Alcaloïdes	-	-
Composés anthracéniques	-	-
Stérols/terpènes	+	+
Hétérosides	++	+
Sucres réducteurs	+	+
Saponosides	-	-

+++ : Très abondant; ++ : abondant; + : l'état de trace; - : négatif

Conclusion

Ce travail avait pour objectif l'enquête ethnobotanique et screening phytochimique de *A. muricata* dans le traitement de l'hypertension.

L'enquête ethnobotanique a montré que la plante *Annona muricata* était utilisée pour le traitement des pathologies telles que le diabète, le cancer et l'hypertension. Les feuilles de *Annona muricata* étaient les organes couramment utilisés pour le traitement de l'hypertension et la décoction la préparation la plus fréquente. Le screening phytochimique a mis en évidence la présence de nombreux métabolites secondaires (tannins, polyphénols, sucres réducteurs, hétérosides, stérols et terpènes).

Au terme de cette étude, nous retenons que toute activité biologique est fonction de la présence de certains métabolites dans certains organes de la plante. Des recherches supplémentaires sont nécessaires afin d'effectuer des tests pharmacologiques sur des organes.

Remerciements

Les auteurs remercient les populations des différentes communes de l'Estuaire pour leur savoir et participation dans cette œuvre.

References

1. Yala JF, Ntsameso-mve-mba V, Azzizet Issembe Y, Lepengue AN, Souza A. Évaluation *in vitro* de l'activité antimicrobienne de l'extrait aqueux d'*Eryngium foetidum* récolté dans la ville de Franceville. *J Appl Biosci*. 2016;103:9886–9893.

- OMS. Stratégie de l'OMS pour la médecine traditionnelle pour 2002-2005. Genève: Organisation mondiale de la Santé; c2002.
- Guedje NM, Fokunang CN, Jiofack, Dongmo R. Opportunités d'une exploitation soutenue des plantes médicinales dans l'aménagement forestier. *Int J Biol Chem Sci*. 2010, 4(4).
- Zainaba A. Contribution à l'étude de la pharmacopée traditionnelle des Comores: Enquête ethnobotanique dans la région de Hamahame [Doctoral dissertation]. Comores: Thèse de Doctorat en Pharmacie; c2009. p. 128.
- Adomou A, Yedomonhan H, Djossa B, Legba S, Oumorou M, Akoegninou A. Etude Ethnobotanique des plantes médicinales vendues dans le marché d'Abomey-Calavi au Bénin. *Int J Biol Chem Sci*. 2012;6(2):745–772.
- Bi FHT, Irie GM, N'gaman K, Mahou C. Études de quelques plantes thérapeutiques utilisées dans le traitement de l'hypertension artérielle et du diabète: deux maladies émergentes en Côte d'Ivoire. *Sci Nat*. 2008;5(1):39–48.
- OMS. Global Health Observatory (GHO) data: raised blood pressure. Diunduh dari http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/blood_pressure_text/en/tanggal; c2015.
- Dongock DN, Bonyo AL, Mapongmestem PM, Bayegone E. Etude ethnobotanique et phytochimique des plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies cardiovasculaires à Moundou (Tchad). *Int J Biol Chem Sci*. 2018;12(1):204–216.
- Sharma P, Boyers D, Boachie C, Stewart F, Miedzybrodzka Z, Simpson W, *et al*. Elucigene FH20 and LIPOchip for the diagnosis of familial hypercholesterolaemia: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess*. 2012;16(17):1.
- Prugger C, Heuschmann PU, Keil U. Epidemiologie der Hypertonie in Deutschland und weltweit. *Herz Kardiovaskuläre Erkrankungen*. 2006;31(4):287–293.
- Eyi Mints BA, Ibrahim, Mabika Mabika R, Mve Mendame WL, Lepengue AN, Souza A, Yala JF. Etude phytochimique et activités biologiques de deux plantes: *Alchornea floribunda* (Euphorbiaceae) et *Bridelia ferruginea* (Phyllanthaceae). *Int J Adv Res*. 2019;7(3):331–345.
- Olou BA, Bio Anselme, Edna IKDK, Gaudence JD, Augustin BS. Connaissances ethnobotaniques et valorisation de deux plantes antihypertensives (*Carissa edulis* L. et *Crateva adansonii* DC) au Sud et au Centre du Bénin (Afrique de l'Ouest). *Int J Biol Chem Sci*. 2018;12(6):2602–2614.
- Tsabang N, Yedjou CG, Tchounwou PB. Phytotherapy of High Blood Pressure in Three Phytogeographic Regions of Cameroon. *Pharm Anal Acta*. 2017, 8(1).
- Nsi Akoué G, Obame LC, Ondo JP, Brama I, N'ngang ESO, Tapoyo SY, Souza A. Phytochemical composition and antiradical activity of *Sakersia africana* Hook. f. medicinal plant from Gabon. *Int J Biomol Biomed*. 2013;3:1–8.
- Ouattara D. Contribution à l'inventaire des plantes médicinales significatives utilisées dans la région de Divo (Sud forestier de la Côte-d'Ivoire) et à la diagnose du poivrier de Guinée: *Xylopiya aethiopica* (Dunal) A.

- Rich. (Annonaceae) de Cocody-Abidjan, Côte-d'Ivoire [Doctoral dissertation]. Côte-d'Ivoire: Thèse de Doctorat de l'Université de Cocody-Abidjan, UFR Biosciences, Laboratoire de Botanique; c2006.
16. Dibong LY, Vandi T, Mpondo EM, Wansi J, Betti J, Choula F, *et al.* Étude ethnobotanique des plantes médicinales commercialisées dans les marchés de la ville de Douala, Cameroun. *J Appl Biosci.* 2016;99:9450–9466.
 17. N'guessan K, Kadja B, Zirihi G, Traoré D, Aké-assi L. Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-d'Ivoire). *Sci Nat.* 2009, 6(1).
 18. Del rio D, Rodriguez-mateos A, Spencer JP, Tognolini M, Borges G, Crozier A. Antioxidant and Redox Signaling. 2013;18(14):1818–1892.
 19. Sereme A, Milogo-rasolodimby J, Guinko S, Nacro M. Propriétés thérapeutiques des plantes à tanins du Burkina Faso. *Pharmacopée et médecine traditionnelle africaine*; c2011 .p. 15.
 20. Gbonsou IA, Badou RB, Dassou HG, Mèdéhounou TCM, Eдорh PA. Connaissances ethnobotaniques du Corossolier (*Annona muricata* L.) au Sud du Bénin. *J Anim Plant Sci.* 2020;44(3):7727–7744.
 21. Ibrahim B, Attéké Nkoulémbéné C, Mounguengui S, Lépengué AN, Issembé Azizet Y, Akoué NSI G, Souza A, M'batchi B. Antihypertensive Potential of Aqueous Extract of *Nephrolepis biserrata* Leaves on Toad Aorta. *Med Aromat Plants.* 2015;5:1.