

Investigations ethnobotanique et phytochimique de plantes médicinales utilisées contre les envenimations de serpents à Aboisso en Côte d'Ivoire

ADIKO-TAPE N'dri Marcelline^{1,*}, TRA BI Boli Francis², YAO Konan², BASSA-YAO Ahou Edwige¹,
KOUAME-TANO Ehouman Marie Louise¹, COULIBALY Wacothon Karime³, AKOUBET-OUAYOGODE Aminata¹,
KABLAN Ahmont Landry Claude³

¹ UP Pharmacognosie, Botanique, Biologie végétale et Cryptogamie, UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, 22 BP 714 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

² Laboratoire de Systématique, Herbar et Musée Botanique, Centre National Floristique de Côte d'Ivoire, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, 22 BP 714 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

³ Département de Mathématiques, Physique et chimie, UFR des Sciences Biologiques, UPR de chimie organique, Université Peleforo GON COULIBALY, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire

Date de réception : 26 Avril 2024 ; Date de révision : 24 Juin 2024 ; Date d'acceptation : 28 Juin 2024.

Résumé :

L'OMS estime à 5,4 millions le nombre de personnes mordues chaque année dans le monde par les serpents. Ces envenimations sont responsables de défiguration, d'invalidité, d'amputation et d'environ 138000 décès. Les populations rurales, particulièrement touchées par ce phénomène, ont recours aux plantes médicinales pour se soigner. Ce travail a pour objectif, de recueillir des données locales sur la prise en charge des envenimations par morsures de serpents à Aboisso (Côte d'Ivoire). C'est une zone d'endémicité de ces morsures à cause de la culture intensive de palmiers à huile. Une enquête ethnobotanique a été réalisée auprès de 32 tradipraticiens exerçant dans la région d'Aboisso afin de répertorier les espèces médicinales employées dans le traitement des envenimations ophidiennes. Un criblage phytochimique par des essais de caractérisation en tube des plantes a été également effectué. Au total, 31 espèces ont été recensées, les plus sollicitées sont principalement *Securidaca longipedunculata* Fresen (17,19%), *Annona senegalensis* Pers. (7,81%) et *Manihot esculenta* Crantz (6,25%). Des recettes composées de différentes parties d'organes de plantes, préparées sous les formes de poudre, de broyat ou de décocté, sont appliquées comme pansement sur la plaie de la morsure et/ou prises par voie orale. Le tri phytochimique a indiqué la présence de stéroïls et terpènes, de composés quinoniques, d'alkaloïdes, de saponosides, de flavonoïdes et de polyphénols dans les extraits hydro éthanoliques d'espèces les plus citées. Des constituants chimiques d'intérêts thérapeutiques ont été révélés dans ces plantes, des études ultérieures s'attacheront à évaluer leurs effets pharmacologiques pour une approche innovante dans la prise en charge des envenimations.

Mots clés : Envenimation, plantes médicinales, phytochimie, investigations ethnobotanique, Aboisso en Côte d'Ivoire.

Ethnobotanical and phytochemical investigations on medicinal plants used against snake envenomations in Aboisso in Ivory Coast

Abstract :

The WHO estimates that 5.4 million people are bitten by snakes each year in the world. These poisonings are responsible for disfigurement, disability, amputation and about 138,000 deaths. Rural populations, particularly affected by this phenomenon, use medicinal plants to treat themselves. The objective of this work is to collect local data on the management of snake bite poisoning in Aboisso (Ivory Coast). It is an area of endemicity of these bites because of the intensive cultivation of oil palms. An ethnobotanical survey was carried out among 32 traditional practitioners practicing in the Aboisso region to list the medicinal species used in the treatment of opiod poisoning. Phytochemical screening by tube characterization tests of plants was also carried out. In total, 31 species have been identified, the most requested are mainly *Securidaca longipedunculata* Fresen (17.19%), *Annona senegalensis* Pers. (7.81%) and *Manihot esculenta* Crantz (6.25%). Recipes composed of different parts of plant organs, prepared in the form of powder, crushed or decoction, are applied as a dressing on the wound of the bite and/or taken orally. Phytochemical sorting indicated the presence of sterols and terpenes, quinonic compounds, alkaloids, saponosides, flavonoids and polyphenols in the hydroethanolic extracts of the most cited species. Chemical constituents of therapeutic interest have been revealed in these plants, subsequent studies will focus on evaluating their pharmacological effects for an innovative approach in the management of poisoning.

Key words: Envenomation, medicinal plants, phytochemistry, ethnobotanical investigations, Aboisso in Ivory Coast.

Introduction

Les L'envenimation est l'ensemble des symptômes liés à l'inoculation à l'homme du venin à la suite d'une morsure ou d'une piqûre d'animaux venimeux. Elle constitue un véritable problème social, économique et de santé publique dans le monde et particulièrement pour les populations rurales des pays en voie de développement (Barma et al., 2014). En effet,

l'une des envenimations les plus fréquentes et les plus dangereuses sont celles causées par les serpents. Leurs venins contiennent des enzymes et des toxines qui ont la capacité de provoquer et d'accélérer des réactions chimiques dans l'organisme de la victime. Les manifestations cliniques sont entre autres l'hémorragie, les anomalies de la coagulation, les insuffisances

(*) Correspondance : ADIKO-TAPE M.M.; e-mail : adikomarc@yahoo.fr; tél. : (+225) 0708378843/ 0566073000.

rénales, la cardiotoxicité, les nécroses tissulaires locales et les œdèmes hémorragiques pulmonaires (Battacharjee, 2013). L'envenimation ophidienne a été retenue et classée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) parmi des maladies tropicales négligées. Cela, en raison de son incidence élevée et de la sévérité des tableaux cliniques à l'origine d'énormes souffrances, d'incapacités et de mortalité prématurée (Dossou, 2021 ; Barma et al., 2014).

L'OMS estime à 5,4 millions le nombre de personnes mordues chaque année dans le monde par les serpents, avec environ 138000 décès. En plus de ce nombre élevé de décès, ces envenimations sont aussi responsables de défiguration, d'invalidité de plus de 400000 personnes et de 8000 cas d'amputation (OMS, 2017).

L'empoisonnement par les ophidiens est présent partout dans le monde mais les pays d'Asie et d'Afrique supportent la grande majorité de la charge estimée de ces envenimations. Ce sont pour l'Asie 100000 décès sur 2 millions d'envenimations et près de 600000 envenimations entraînant 25000 décès pour l'Afrique (Barré, 2021).

Au Maroc, dans une étude rétrospective sur 6 années (2001-2006), 543 cas de morsures de serpents ont été enregistrés, soit une incidence cumulée de 0,02 pour 100 000 habitants par an avec une létalité générale de 5,6 % soit 24 décès pour la période (Fouad et al., 2006). Le nombre annuel de morsures survenant au Sénégal est d'environ 8000, entraînant 150 à 200 décès (Chippaux et al., 2005). Au Bénin, ce sont 430 morsures pour 100000 habitants qui ont été répertoriées par an, avec un taux de létalité de 3,3%. Au Mali, la prévalence était de 721 pour 100000 consultations par an avec une létalité annuelle de 7% (Dramé, 2002).

En Côte d'Ivoire, malheureusement les statistiques précises mesurant l'ampleur de ces accidents ne sont pas disponibles. La dernière étude date des années 80 et avait évalué l'incidence des morsures à 10000/an entraînant plus de 300 décès (Chippaux, 2008). Cependant, ces dernières années, plusieurs cas d'envenimations sévères sont rapportés. (Bekoin-Abhé et al., 2020 ; Kouamé et al., 2013 ; Djohan et al., 2012).

L'immunothérapie antivenimeuse est le seul traitement cliniquement approuvé pour ces accidents, mais les conditions de conservation, le code d'administration peu spécifié auxquels s'ajoute son coût onéreux limite son utilisation dans les zones rurales où l'on rencontre le plus

d'accidents. De ce fait, la nécessité de trouver des solutions adéquates à la problématique des envenimations ophidiennes devient primordiale. En effet, dans les pays en développement où les produits antivenimeux ne sont pas souvent disponibles, les traitements à base de plantes peuvent être une alternative du fait de leur accessibilité ; cela d'autant plus que les populations surtout des zones rurales ont recours aux vertus des espèces médicinales pour prévenir et guérir les morsures de serpents.

Des travaux ont indiqué que des certaines plantes étaient capables de neutraliser différentes enzymes et toxines des venins de serpents. Au Brésil, selon les études de Konrath, les espèces telles que *Casearia sylvestris* Sw. (Salicaceae), *Eclipta prostrata* (L.)L. (Asteraceae), *Mikania glomerata* Spreng. (Asteraceae), *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake (Fabaceae) et *Dipteryx alata* Vogel (Fabaceae) ont diminué la gravité des signes toxiques et inhibé les activités protéolytiques et hémorragiques du venin (Konrath et al., 2022). Au Nigéria, l'écorce de tige de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R.Br. ex G. Don, (Mimosaceae), la racine de *Calotropis procera*, (Aiton) W.T. Aiton (Apocynaceae), l'écorce de tige de *Sterculia setigera* Delile (Malvaceae) et les graines de *Bauhinia rufescens* Lam (Fabaceae) ont été étudiées pour leurs activités antivenimeuses chez le rat (Sani et al., 2020).

L'utilisation des plantes peut être une approche thérapeutique prometteuse dans la gestion des envenimations ophidiennes. Partant de ce constat, les espèces végétales aux potentialités antivenimeuses doivent être correctement identifiées et faire l'objet d'études chimiques et pharmacologiques afin de déboucher sur le développement de phytomédicaments dans la prise en charge des envenimations ophidiennes.

Ce travail, s'inscrit dans cette démarche. Il a pour objectif de recueillir des informations sur les plantes à visée antivenimeuse. Pour le faire, nous avons effectué une enquête ethnobotanique auprès praticiens de la médecine traditionnelle du département d'Aboisso (sud-est de Côte d'Ivoire) et réalisé également un criblage phytochimique des six plantes les plus citées par des essais de caractérisation colorimétrique en tube.

1. Zone d'étude

La présente étude s'est déroulée dans le département d'Aboisso au sud-est de la Côte d'Ivoire, situé à 116 kilomètres d'Abidjan. C'est une zone d'extension de la forêt dense sempervirente qui fait partie de la zone forestière du Sud-Est de la Côte d'Ivoire. En 2021, sa population était estimée à 361 842 et son siège est

le village d'Aboisso (RGPH, 2021). Il est composé des sous-préfectures d'Aboisso, d'Adaou, d'Adjouan, d'Ayamé, de Bianouan, de Kouakro, de Maféré et de Yaou (**Figure 1**).



[Denis Amon, 2015]

Figure 1 : Carte administrative du Département d'Aboisso

1.1. Relief et hydrographie

Le relief du département d'Aboisso est très accidenté, notamment dans la partie Nord-Est (dans les s/p d'Ayamé et de Bianouan) et à l'Est (dans la s/p de Maféré). Ce relief, très accidenté rend difficile les travaux champêtres, la création et l'entretien des pistes rurales, si bien que les populations éprouvent d'énormes difficultés à évacuer leurs productions. Mais, malgré le caractère accidenté du relief, cette zone reste un pôle important de l'agriculture en Côte d'Ivoire. En effet, le département d'Aboisso est drainé par un cours d'eau principal, la Bia, qui la traverse du nord au sud. Il est arrosé par de nombreuses rivières que sont les affluents de la Bia et la Tanoe. Cette situation a pour corollaire le développement de la pêche artisanale et la pratique de la pisciculture par les riverains (Hauhouot, 2004).

1.2. Végétation sols et climat

La végétation est constituée de forêts denses. L'ensemble forme une formation fermée toujours verte d'où son nom de forêt dense sempervirente. Elle est caractérisée par des essences telles que l'Acajou et la Bassam. On y retrouve aussi des formations hydromorphes composées de forêts marécageuses et de mangroves occupant les vallées et les bas-fonds. Le palmier raphia est l'espèce végétale qui y prédomine (Hauhouot, 2004).

Les sols du territoire du département d'Aboisso appartiennent au groupe des sols ferralitiques fortement lessivés en base sous forte pluviométrie. Ces sols restent donc de qualité chimique médiocre, bien que généralement profond. On rencontre :

- des sols ferralitiques sur roches éruptives et métamorphiques (granite, schistes et roches basiques), à bonne rétention d'eau. Ils conviennent aux cultures pérennes et annuelles notamment la banane plantain, les

vivriers, le palmier à huile, le caféier et le cacaoyer;

- des sols ferrallitiques sur sables tertiaires : la mauvaise qualité de ces sols se trouve compenser par leur profondeur suffisamment importante, permettant ainsi la culture du café, du cacao, du palmier à huile et l'ananas;
- des sols développés sur sables quaternaires sur lesquels seule la culture de cocotier est réalisable. Ces sols sont retrouvés le long du littoral et aux pourtours de la lagune Aby;
- des sols hydromorphes beaucoup moins étendu. Il s'agit des vallées et des bas-fonds. Les cultures de bananier et de riz peuvent y être pratiquées sous réserve de drainage (Hauhouot, 2004).

Concernant le climat, Aboisso bénéficie d'un climat chaud et pluvieux de type équatorial (climat attién). Il se caractérise par l'abondance des précipitations avec une hauteur moyenne d'environ 1500 mm de pluie sur les dix dernières années. Il se présente par une forte humidité atmosphérique (moyenne annuelle 85%), par des températures élevées mais pas excessives, constantes tout le long de l'année (avec une moyenne de 25°C) et par de faibles amplitudes thermiques inférieures à 5°C. La durée de l'ensoleillement varie en moyenne entre 1500 et 2000 h/an. Le climat est rythmé par 4 saisons de durées inégales. Le régime pluviométrique est de type bimodal avec deux (2) périodes arrosées, insérant 2 périodes de faible pluviosité appelées saisons sèches (Hauhouot, 2004).

1.3. Choix de la zone d'investigation

Les critères de choix de la zone d'étude étaient l'endémicité des morsures de serpents. Cette morbidité est due à la culture intensive de palmiers à huile dans la zone. Cette spéculation constitue un nid de développement de reptiles comme les serpents.

Selon les données de Chippaux, Aboisso avait enregistré, une moyenne annuelle de 110 morsures déclarées pour 100000 habitants ; la majeure partie des accidents survenant en plantations industrielles (Chippaux, 2002). Les espèces de serpents abondants dans cette région sont le *Naja nigricollis* (cobra cracheur), le *Naja melanoleuca* (cobra noir et blanc), le *Dendroaspis viridis* (mamba vert) et parfois le *Pseudohaje goldii* ou cobra arboricol (Akaffou et al., 2019).

Matériel et méthodes

1. Matériel

Le matériel végétal était constitué de plantes inventoriées au cours des enquêtes. Les feuilles, les écorces et les tiges des 6 espèces les plus

sollicitées à savoir *Securidaca longipedunculata*, *Annona senegalensis*, *Manihot esculenta*, *Terminalia superba* et *Momordica charantia*, ont été lavées à l'eau puis séchées à température ambiante au Laboratoire de Pharmacognosie de l'UFR Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de l'Université Félix Houphouët-Boigny qui est 20°C, pendant un mois et pulvérisées en poudres fines. Les drogues ainsi obtenues, ont permis de réaliser le tri phytochimique.

2. Méthodes

2.1. Enquête ethnobotanique

Une enquête a été effectuée auprès 32 Praticiens de la Médecine Traditionnelle (PMT) enregistrés au Programme National de Promotion de la Médecine Traditionnelle (PNPMT). La sélection des PMT s'est faite selon la technique de « boule de neige » qui consiste à échantillonner une population de la manière suivante : dans un premier temps on fait un tirage aléatoire au sein de la population cible. Puis, on demande à chacun des individus ayant été sélectionnés dans ce premier tirage d'inclure des nouvelles personnes ressources obtenant ainsi, le nombre des personnes à interviewer (Houéhanou et al., 2016). La liste des responsables de l'association locale des PMT de la sous-préfecture d'Aboisso a été obtenue par l'intermédiaire du PNPMT. Les tradithérapeutes spécialisés dans le traitement des envenimations de serpents ont été contactés. Ces derniers ont été soumis à un questionnaire, selon un entretien semi-directif. Les items abordés dans le formulaire ont porté sur les plantes médicinales utilisées, les modes de préparation et d'administration de leurs différentes recettes.

Les espèces inventoriées ont été identifiées par le Centre National de Floristique (CNF), de l'Université Félix Houphouët-Boigny selon APG IV (2016) et un herbier a été constitué.

▪ Analyse des données

Les données de l'enquête ont été analysées à l'aide du logiciel Epidata 3.0. Des recodages ont été effectués sur le logiciel SPSS 20.0 pour établir la base de données, puis les informations sont transférées sur le tableur EXCEL 2016. Les données ont été regroupées sous forme de tableaux ; et les pourcentages des différents paramètres ont été calculés.

▪ Calcul des Fréquences de citations

La fréquence de citation (fc) d'une espèce correspond au nombre de répondants ayant mentionné une espèce donnée. La fc est obtenue par la formule suivante exprimée en pourcentage : $fc = \frac{n}{N} \times 100$

Où n est le nombre de personnes interrogées ayant cité la plante et N le nombre total de personnes interrogées au cours de l'enquête.

2.2. Préparation des extraits hydro-éthanoliques

Des extraits hydro-éthanoliques à 10% (m/v) ont été préparés. En effet, dix grammes de poudre des différentes drogues sont macérés dans 100 mL d'un solvant hydro-alcoolique (eau distillée stérile 30%, éthanol 70%) pendant 48 heures à

température ambiante. Après filtration, le macérât obtenu a servi à l'étude phytochimique.

2.3. Etude phytochimique

La caractérisation colorimétrique en tube a permis de mettre en évidence des grands groupes chimiques à partir des réactifs classiques figurant dans le Tableau I (Bruneton, 2009 ; Yapi, 2018).

Tableau I : Caractérisation en tube

Groupes chimiques	Réactifs d'identification	Réaction positive
Stérols et polyterpènes	Anhydride acétique, Acide sulfurique concentré	Apparition à l'interphase d'un anneau pourpre ; ou violet, virant au bleu puis au vert
Polyphénols	Chlorure ferrique FeCl ₃ (2 %)	Apparition d'une coloration bleue noirâtre ou verte plus ou moins foncée
Flavonoïdes	Alcool chlorhydrique, Copaux de Magnésium, Alcool isoamylique	Dégagement de chaleur puis coloration rose orange ou violacée
Tanins	Catéchiques Formaldéhyde, Acide chlorhydrique concentré	Précipités gélatineux (en gros flocons)
	Galliques Acétate de sodium, Chlorure ferrique	Coloration bleue-noire intense
Quinones	Ammoniaque	Apparition d'une coloration allant du rouge au violet
Saponosides	Mousse	Apparition d'une mousse persistante d'au moins cm
Alcaloïdes	Iodo-bismuthate de potassium	Coloration orangé
	Réaction iodo-iodurée	Coloration brun-rougeâtre

3. Résultats

3.1. Etude ethnobotanique

▪ Profil des enquêtés

Des 32 personnes interrogées, 5 étaient des femmes et 27 des hommes, soit 84,3% de sexe masculin. La tranche d'âges était comprise entre 28 ans et 75 ans. Concernant le niveau d'étude, les tradipraticiens étaient constitués de 65% de non instruits, 18,5% avaient le niveau élémentaire et 16,5% le niveau secondaire.

Selon les enquêtés, les connaissances de leur art ont diversement été acquises. Ainsi, 60% d'entre eux ont répondu avoir reçu leur savoir par héritage familial, 34% par apprentissage auprès d'un maître, et 6% par un don reçu en songe. Les données sont inscrites dans la Figure 2. Concernant les expériences d'exercice, 66% de ces praticiens ont affirmé avoir plus de 20 ans d'activités, 24% plus de 10 ans et 10% plus de 5 ans.

Pour ce qui est du ravitaillement en espèces végétales, les PMT se procuraient les plantes de leurs différentes recettes par des cueillettes en milieu naturel, dans la région d'Aboisso.

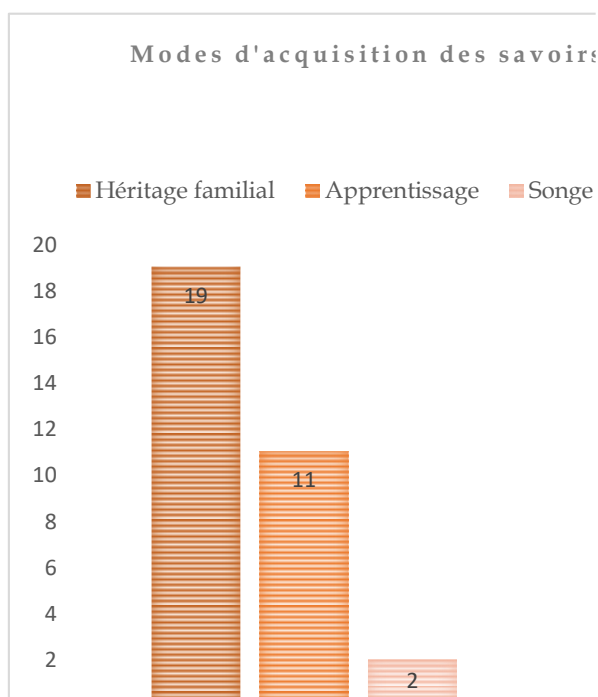


Figure 2 : Modes d'acquisition des savoirs

3.2. Inventaire des plantes

Les enquêtes de terrain ont permis au total de recenser 31 espèces médicinales utilisées pour le traitement des envenimations. Ces végétaux appartiennent à 19 familles botaniques et 30 genres. Le Tableau II, présente l'inventaire des

plantes inventoriées, classées par famille et par espèces. Les noms vernaculaires, les parties utilisées et la fréquence de citation sont également mentionnés.

Tableau II : Plantes médicinales recensées

Familles	Espèces / N° Herbiers	Noms vernaculaires	Langues vernaculaires	Parties utilisées	Fc (%)
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L. N° UCJ001024	Trouman n'gna	Baoulé	Feuilles fraîches	1,56
Annonaceae	<i>Annona senegalensis</i> Pers. UCJ001114	Sounsou	Malinké	Feuilles fraîches / séchées	7,81
	<i>Xylopiya aethiopica</i> (Dunal) A. Rich. N° UCJ001465	Sidian baka	Agni	Ecorce de tige séchée	3,13
Asclepiadaceae	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T. Aiton N° UCJ002514	Sahagba	Malinké	Feuilles fraîches	3,13
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L. N° UCJ003476	Alangoua	Baoulé	Plante entière	3,13
	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob. N° UCJ003623	Sekou touré	Nom vernaculaire ivoirien	Feuilles fraîches / séchées	1,56
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L. N° UCJ002676	Oflè	Baoulé/Agni	Fruit mûr	1,56
Combretaceae	<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss. N° UCJ012305	Djala	Malinké	Ecorce de tige séchée	1,56
	<i>Terminalia superba</i> Engl. & Diels N° UCJ003191	Wolo	Malinké	Ecorce de tige séchée	5,81
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L. N° UCJ004438	N'dagnaman	Baoulé	Tige séchée	4,69
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp.	Douho	Baoulé/Agni	Feuilles fraîches	1,56
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L. N° UCJ006047	Akododo	Agni	Plante entière	1,56
	<i>Manihot esculenta</i> Crantz N° UCJ006192	Manioc	Populaire	Feuilles fraîches	6,25
Fabaceae	<i>Abrus precatorius</i> L. N° UCJ009879	Alobogna	Baoulé	Feuilles fraîches	1,56
	<i>Acacia nilotica</i> (L.) Willd. ex Delile N° UCJ009580	Bacana	Malinké	Feuilles fraîches / séchées	1,56
	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC N° UCJ010254	Tiga brou	Malinké	Feuilles fraîches	1,56
	<i>Detarium senegalense</i> J.F. Gmel. N° UCJ009321	Tamakoumba	Malinké	Ecorce de tige séchée	1,56
	<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst. N° UCJ009482	Djamala	Baoulé	Feuille fraîches / séchées	3,13
	<i>Piliostigma thonningii</i> (Schumach.) Milne-Redh. N° UCJ009492	Gnanman	Malinké	Feuilles fraîches / séchées	4,69
	<i>Tamarindus indica</i> L. N° UCJ009528	Tomy	Malinké	Feuilles fraîches	1,56
Lythraceae	<i>Lawsonia inermis</i> L. N° UCJ011749	Djabi	Malinké	Feuilles fraîches	1,56
Moraceae	<i>Ficus sur</i> Forssk. N° UCJ012622	Koto	Agni	Feuilles fraîches	1,56

Olacaceae	<i>Olax subscorpioidea</i> Oliv. N° UCJ013260	<i>Akinhidje</i>	Baoulé	Racine	1,56
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl N° UCJ006789	<i>Bambou de chine</i>	populaire	Feuilles fraîches	1,56
Polygalaceae	<i>Securidaca longipedunculata</i> Fresen. N° UCJ014464	<i>Djourou</i>	Malinké	Ecorce de tige séchée	17,19
Rubiaceae	<i>Nauclea latifolia</i> Sm. N° UCJ015415	<i>Bati</i>	Malinké	Ecorce de tige séchée	3,13
Sapindaceae	<i>Blighia sapida</i> K.D. Koenig N° UCJ016270	<i>Sourafizan</i>	Malinké	Ecorce de tige séchée	3,13
	<i>Paullinia pinnata</i> L. N° UCJ016416	<i>Troduit</i>	Baoulé	Ecorce tige séchée	1,56
Sapotaceae	<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F. Gaertn N° UCJ016613	<i>Chii</i>	Malinké	Ecorce de tige séchée	1,56
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> var. <i>glabriusculum</i> (Dunal) Heiser & Pickersgill N° UCJ016824	<i>Kpse-kpse</i>	Baoulé	Feuilles fraîches	1,56
Zingiberaceae	<i>Aframomum alboviolaceum</i> (Ridl.) K. Schum. N° UCJ017644	<i>Allosso</i>	Baoulé	Feuilles fraîches	1,56

Les résultats indiquent la prédominance de la famille des Fabaceae avec 7 espèces ensuite viennent les Euphorbiaceae et les Sapindaceae avec chacune 2 espèces.

La fréquence de citation révèle les plantes les plus sollicitées dans le traitement des envenimations de la localité d'Aboisso, ce sont notamment : *Securidaca longipedunculata* Fresen (17,19%), *Annona senegalensis* Pers. (7,81%), *Manihot esculenta* Crantz (6,25%), *Terminalia superba* Engl. & Diels (5,81%), *Momordica charantia*

L. (4,69%) et *Piliostigma thonningii* (Schumach.) Milne-Redh. (4,69%).

Concernant la représentativité des différents organes utilisés, les feuilles représentent 64% des organes utilisés dont 52% pour les feuilles fraîches et 12% pour les feuilles séchées ; viennent ensuite les écorces de tige avec 30%. Les fruits et les racines sont très peu sollicités. Les résultats sont indiqués à la Figure 3.

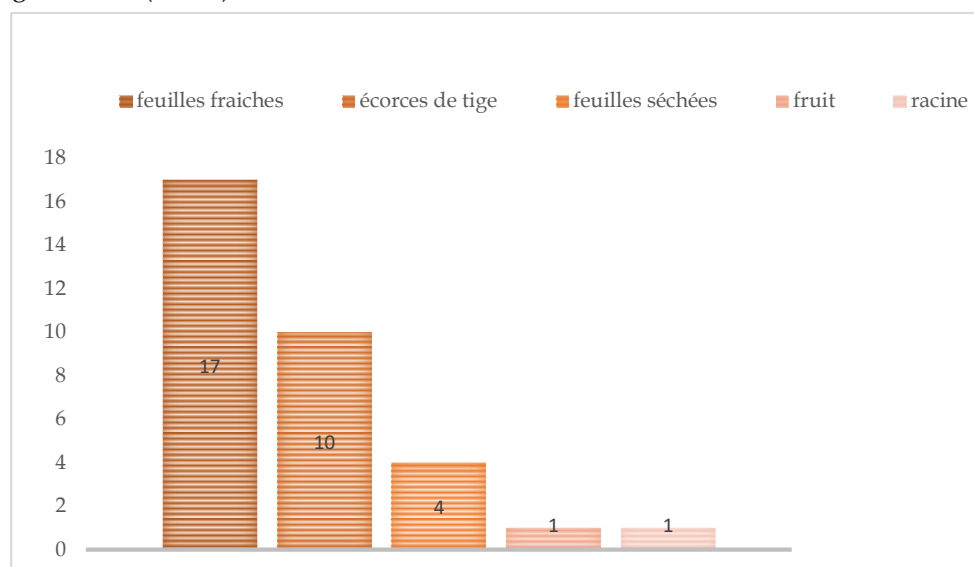


Figure 3 : Représentativité des organes de plantes employés

A partir des différentes espèces, 15 recettes ont été inventoriées pour la prise en charge des envenimations ophidiennes. Elles sont

composées d'une plante ou une association de plantes. Ces recettes sont rapportées dans le Tableau III.

Tableau III : Recettes des tradipraticiens

Compositions des Recettes	Modes de préparation	Modes d'administration
1. <i>Abrus precatorius</i> <i>Aframomum alboviolaceum</i> <i>Bidens pilosa</i>	Les feuilles fraîches de <i>Abrus precatorius</i> , de <i>Aframomum alboviolaceum</i> et la plante entière de <i>Bidens pilosa</i> sont réduites en pâte, la pâte obtenue est mélangée à l'huile rouge de palme	La préparation réalisée est appliquée comme pansement sur la plaie de la morsure. Elle est également administrée oralement
2. <i>Acacia nilotica</i>	Les feuilles fraîches sont broyées dans un mortier, le broyat obtenu sert de traitement	Le broyat est appliqué sur la morsure
3. <i>Annona senegalensis</i>	Les feuilles fraîches pilées ou la poudre des feuilles séchées sont employées	Pansement de la plaie
4. <i>Bambusa vulgaris</i> <i>Spondias mombin</i> <i>Carica papaya</i>	Une décoction est préparée à partir des feuilles fraîches de <i>Bambusa vulgaris</i> , de <i>Spondias mombin</i> et d'un fruit mûr de papaye	Le décocté sert au lavage de la plaie et également à l'administration orale
5. <i>Blighia sapida</i>	L'écorce séchée est réduite en poudre	Saupoudrage de la plaie
6. <i>Calotropis procera</i>	Les feuilles fraîches sont ramollies sur un morceau de canari chaud	Les feuilles ramollies sont appliquées sur la plaie sous forme de pansement
7. <i>Capsicum annuum</i>	Les feuilles fraîches	Les feuilles fraîches doivent être mâchées et avalées immédiatement après la morsure
8. <i>Chromolaena odorata</i>	Broyat des feuilles fraîches	Pansement
9. <i>Desmodium adscendens</i>	Broyat des feuilles fraîches	Pansement
10. <i>Detarium senegalense</i>	Poudre de l'écorce et préparation aqueuse	Saupoudrage de la plaie et administration orale
11. <i>Euphorbia hirta</i>	Broyat de la plante entière fraîche	Application sur la plaie de la morsure
12. <i>Khaya senegalensis</i> <i>Nauclea latifolia</i>	Poudre de l'écorce de tige séchée des plantes	Saupoudrage de la plaie
13. <i>Manihot esculenta</i>	Les feuilles fraîches	Les feuilles fraîches sont mastiquées et avalées immédiatement après la morsure Pansement avec le broyat
14. <i>Securidaca longipedunculata</i>	La poudre de l'écorce séchée	Pansement et administration par voie orale
15. <i>Terminalia superba</i>	La poudre de l'écorce séchée	Pansement et administration par voie orale

Les différents soins consistaient à faire un pansement de la plaie de la morsure avec le broyat des feuilles fraîches ou la poudre des écorces séchées, associés parfois à Les résultats du tri phytochimique des 6 espèces les plus citées sont consignés dans le **Tableau IV**.

l'administration par la voie orale. La Figure 4, présente quelques photos des plantes recensées dans leur milieu naturel.

3.3. tude phytochimique

Les alcaloïdes sont présents dans l'écorce de tige de *Terminalia superba* et les feuilles de



Securidaca longipedunculata Fresen. Polygalaceae



Annona senegalensis Pers Annonaceae



Manihot esculenta Crantz Euphorbiaceae



Piliostigma thonningii (Schumach.) Milne-Redh. Fabaceae



Momordica charantia L Cucurbitaceae



Terminalia superba Engl. & Diels Combretaceae

[Photos Yao Konan, Tra Bi Boli CNF]

Figure 4 : Photos de quelques plantes recensées dans le milieu naturel.

3.4. Etude phytochimique

Les résultats du tri phytochimique des 6 espèces les plus citées sont consignés dans le **Tableau IV**.

Les alcaloïdes sont présents dans l'écorce de tige de *Terminalia superba* et les feuilles de

Tableau IV : Tri phytochimique

	Polyphé.	Sté. et polyter.	Flavo.	Sapo.	Alcalo.		Tan.		Quin.
					B	D	C	G	
<i>Securidaca longipedunculata</i> Ec.T	+	+	-	+	-	-	+	+	+
<i>Annona senegalensis</i> Fe.	+	+	+	+	-	-	+	-	+
<i>Manihot esculenta</i> Fe.	+	+	+	+	-	-	+	-	-
<i>Piliostigma thonningii</i> Fe.	+	+	+	+	-	-	+	-	-
<i>Terminalia superba</i> Ec.T	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Momordica charantia</i> Fe.	+	+	+	+	+	+	+	+	-

Présence (+), absence (-), Bouchardat = B, Dragendorff =D, Catéchiques = C, Galliques= G, Ecorce de Tige =Ec. T, Feuilles=Fe., Polyphé.= Polyphénols, Sté. et polyter = Stérols et polyterpènes, Flavo. = Flavonoïdes, Sapo. = Saponosides, Alcalo. = Alcaloïdes, Tan. = Tanins, Quin. = Quinones.

Momordica charantia. Les quinones ont été révélés dans l'écorce de tige de *Securidaca longipedunculata* et les feuilles de *Annona senegalensis*. Les flavonoïdes sont présents dans les extraits à l'exception de l'écorce *Securidaca*

longipedunculata. Les saponosides ont été mis en évidence dans tous les extraits de plantes de même que les tanins, les polyphénols, les stérols et les polyterpènes.

4. Discussion

Les investigations de terrain dans la région d'Aboisso, au sud-est de la Côte d'Ivoire, ont permis de recenser, auprès de 32 tradithérapeutes locaux, 31 espèces médicinales employées dans la prise en charge des envenimations ophidiennes. Parmi les personnes interrogées, 84,3 % étaient des hommes, 65 % n'étaient pas instruites et 66 % exerçaient cette activité depuis plus de 20 ans. Une étude similaire a été réalisée sur l'usage des plantes médicinales dans le traitement des morsures de serpent dans le cercle de Kolokani au Mali, auprès de 21 tradipraticiens de santé (TPS). Les espèces médicinales ont été inventoriées étaient au nombre de 16. La majorité des TPS était des hommes (17/21) près de 80,95%. Plus de 71% (15/21) des enquêtés n'étaient pas alphabétisés et 69,91% (13/21) exerçaient leur profession depuis plus de 20 ans (Bah et al., 2011). Ces résultats obtenus sont proches des nôtres.

Les plantes le plus citées de ce présent travail sont *Annona senegalensis*, *Manihot esculenta*, *Piliostigma thonningii*, *Terminalia superba*, *Momordica charantia* et particulièrement *Securidaca longipedunculata*. De nombreuses études corroborent ces résultats.

En effet, en Côte d'Ivoire, Dro a répertorié *Securidaca longipedunculata* parmi les végétaux antivenimeux (Dro et al., 2013). Au Nigeria, Ekele a mentionné *Annona senegalensis*, *Securidaca longipedunculata* et *Khaya senegalensis* (Ekele et al., 2023). Au Bénin, Dossou a également rapporté l'usage de *Securidaca longipedunculata*, de *Annona senegalensis* et *Piliostigma thonningii* dans le traitement des morsures de serpents (Dossou et al., 2021). Au Sénégal, l'étude de Sow, a porté sur *Securidaca longipedunculata* et des espèces d'Annonaceae : *Annona chrysophylla*, *A. senegalensis*, et *A. arenaria* dans la prise en charge des envenimations (Sow, 2011). Dans le cercle de Kolokani au Mali, la décoction de feuilles, la poudre de feuilles, de racine et d'écorce de *Securidaca longipedunculata* sont administrées oralement avec de lait ou de l'eau et/ou à appliquer sur le membre mordu par le serpent (Bah et al., 2011).

Les potentialités antivenimeuses de *Securidaca longipedunculata* et *Annona senegalensis* contre le venin de *Najas nigricolis* ont été évaluées chez le rat. En Côte d'Ivoire, Koné a révélé que l'administration orale de *Securidaca longipedunculata* diminuait significativement la gravité des signes toxiques. Au Nigeria, les travaux de Sanusi ont montré que, l'extrait aqueux de l'écorce de la racine de la plante était capable de neutraliser le venin du naja à la

concentration de 300 mg/kg de poids corporel chez le rat avec 100 % de survie. L'extrait aqueux des feuilles avait enregistré 0 % de survie à 200 mg/ml et 66,67 % de survie à 300 mg/ml (Koné, 1980 ; Sanusi et al., 2014). Concernant *Annona senegalensis*, l'extrait méthanolique de l'écorce de racine provoquait une inhibition de l'hyperthermie, des œdèmes et des hémorragies (Adzu et al., 2005 ; Kankara, 2023).

Les modes de préparation et d'administration des remèdes étaient similaires dans les études mentionnées. Les remèdes sont élaborés sous forme de poudre, de décoction et de broyat pour être appliqués comme pansement sur la plaie de la morsure et préparés en boisson pour administration orale (Bah et al., 2011; Dossou, 2021; Ekele, 2023).

Le criblage phytochimique a révélé la présence, de polyphénols, de stérols et polyterpènes, de flavonoïdes, de saponosides, de tanins, de quinones et d'alcaloïdes dans les différents extraits hydro-éthanoliques des plantes les plus citées.

Les alcaloïdes étaient absents dans les extraits des feuilles de *Piliostigma thonningii*, *Manihot esculenta*, *Annona senegalensis* et *Securidaca longipedunculata*, corroborant les travaux de Dembélé, de Traoré et de Onzo (Dembélé et al., 2023 ; Traoré et al., 2019 et Onzo et al., 2014). Les alcaloïdes ont été identifiés dans *Terminalia superba* et *Momordica charantia*. Kougnimon et Johnson ont également signalé leur présence dans ces deux espèces (Kougnimon et al., 2015 ; Johnson et al., 2016). Les alcaloïdes possèdent de puissantes propriétés pharmacologiques par le renforcement de l'activité cardiaque, l'excitation du système nerveux central et des nerfs symptomatiques, la stimulation de la circulation sanguine et ils sont également antipaludiques (Bruneton, 2009).

Les effets biologiques des flavonoïdes sont nombreux, antioxydants, ils ont la capacité de piéger les radicaux libres. On leur attribue, d'une manière générale, les activités anti-inflammatoires, vasculoprotectrices, anti-infectieuses, anti hépatotoxiques, antiallergiques, antiulcéreuses, anti tumorales et antispasmodiques (Bruneton, 2016). Les flavonoïdes sont présents dans les extraits à l'exception de l'écorce de *Securidaca longipedunculata*, corroborant les travaux de Dembélé (Dembélé et al., 2023).

Tous nos extraits contiennent des tanins et des saponosides. L'intérêt médicinaux des tanins réside essentiellement dans leur caractère astringent, qui a pour effet de réduire l'irritabilité et la

douleur, d'arrêter les petits saignements. Les décoctions et les autres préparations à base de drogues riches en tanins sont employées le plus souvent extérieurement contre les inflammations dermiques, les hémorragies et les plaies (Bruneton, 2016). Les saponosides ont d'importants débouchés comme agents moussants et émulsionnants. De nombreuses plantes à saponosides sont exploitées en dermo-

Conclusion

L'objectif de cette étude était de conduire des investigations ethnobotaniques et phytochimiques sur des plantes utilisées dans le traitement des morsures des serpents. Ces travaux ont permis de recenser 31 des plantes utilisées par les populations contre les envenimations ophidiennes. Le criblage phytochimique a révélé la présence de composés bioactifs dans les espèces médicinales inventoriées. Parmi ces plantes, *Annona senegalensis* et *Securidaca longipedunculata* se distinguent comme étant les plus sollicitées. Leur évaluation par d'autres auteurs, a confirmé leurs

cosmétique traditionnelle comme adoucissants cutanés (Bruneton 2016). Des tanins et des saponosides ont été révélés dans les extraits de feuilles de *Piliostigma thonningii* (Dieng, 2017) et de *Momordica charantia* (Bakare et al., 2010). Dans les écorces de *Terminalia superba* (Atto et al., 2022) et de *Securidaca longipedunculata* (Nguta et al., 2019).

potentialités antivenimeuses, permettant de justifier leur usage traditionnel dans la prise en charge des envenimations.

Partant de ce constat, en intégrant ces remèdes traditionnels dans les protocoles de soins modernes, il est possible de développer des approches thérapeutiques plus holistiques et culturellement adaptées, améliorant ainsi les résultats de santé pour les victimes de morsures de serpents en Afrique. Cette intégration offre une voie prometteuse vers des soins de santé plus inclusifs et efficaces.

Références bibliographiques

Adzu B., Abubakar M.S., Izebe K.S., Akumka D.D., Gamaniel K.S., 2005. Effect of *Annona senegalensis* root bark extracts on *Naja nigricollis* venom in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 96(3): 507-513.

Akaffou M.H., Koué Bi M.T., Yaokokore-Beïbro H.K., 2019. Etude de quelques paramètres écologiques des Elapidae de six villes de Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 13(1): 237-250.

APG IV, 2016, An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181: 1-20.

Atto V., Zahui S.O., Kpahie F.Z, Nene Bi A. S., 2022. Evaluation de l'activité cicatrisante de l'extrait aqueux de l'écorce de tronc de *Terminalia superba* (Combretaceae). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 16(6): 2494-2505

Bah S., Dabo A., Diallo D., Diarra S., Maïga S., Sacko M., Sanogo R., 2011, Utilisation des plantes médicinales dans le traitement des morsures de serpent dans le cercle de Kolokani au Mali. *Mali Santé Publique* 1(02):49-52.

Bakare R.I., Magbagbeola O.A., Akinwande A. I., Okunowo O. W., 2010. Nutritional and chemical evaluation of *Momordica charantia*. *Journal of Medicinal Plants Research* 4(21): 2189-2193.

Barma A.D., Mohanty P.J. & Bhuyan R. N., 2014. A review on anti-venom activity of some medicinal plants. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 5(5): 1612-1615.

Barré N.Y., 2021. Epidémiologie des cas de morsure des serpents en milieu rural reçus au centre de santé confessionnel Kati-Faladiè. Thèse d'exercice de médecine générale. Faculté de Médecine et

d'Odontostomatologie du Mali. <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/5062>

Bekoin-Abhé C.M., Ouattara A., Coulibaly K.T., Mobio M.P., Tetchi Y.D., 2020. Profil épidémioclinique et évolutif des patients admis pour une morsure de serpent dans le service de réanimation du CHU de Cocody (Abidjan-Côte d'Ivoire). *Revue Internationale Des Sciences Médicales*, 21(1): 67-71.

Bhattacharjee P. & Bhattacharyya D., 2013. Characterization of the aqueous extract of the root of *Aristolochia indica*: evaluation of its traditional use as an antidote for snake bites. *Journal of Ethnopharmacology*, 145(1): 220-226.

Bruneton J., Poupon E., 2016. Pharmacognosie : Phytochimie, plantes médicinales. Cachan, France: Tec & Doc Lavoisier; 1487 p.

Bruneton, J., 2009. Pharmacognosie : phytochimie, plantes médicinales. 4ème Éditions, Editions Tec et Doc, Paris, 1269 p.

Chippaux J.-P., 2002, Epidémiologie des morsures de serpent en République de Côte d'Ivoire *Bulletin de la Société de pathologie exotique*, 95(3): 167-171.

Chippaux J.-P., Vieillefosse S., Sall O., Mafouta R. & Diallo A., 2005. Envenimations en Afrique francophone. Institut de Recherche pour le Développement (IRD), US 009, Dakar, Sénégal, Manuscrit n° 2752-9. P 277-282.

Dembélé D.L., Somboro A.A., Doumbia S., Diarra M.L., Haïdara M. et Sanogo R., 2023. Etude pharmacognosique des feuilles, écorces de racines, écorces de tronc et de la racine entière de *Securidaca longipedunculata* Fresen (Polygalaceae), récoltées au Mali. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 17(4): 1701-1716.

Dieng S.I.M., Fall A.D., Diatta-Badji K., Sarr A., Sene M., Mbaye A., Diatta W. Bassene E., 2017. Evaluation de l'activité antioxydante des extraits hydro-ethanoliques des feuilles et écorces de *Piliostigma thonningii* Schumach. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 11(2): 768-776.

Djohan V., Vanga-Bosson A.H., Kassi K.F., 2012. Épidémiologie et prise en charge des morsures de serpents dans le district sanitaire de Divo (Côte d'Ivoire). *Cahier Santé Publique*, 11: 24-32.

Dossou J.A. & Fandohan B.A., 2021. Utilisation des plantes médicinales pour prévenir et guérir les morsures de serpents : état des lieux et perspectives (synthèse bibliographique). *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, 25(2) : 57-70.

Drame B.S.I., 2002. Accidents d'envenimations par morsure de serpent au service des urgences chirurgicales de l'hôpital Gabriel Touré. Thèse de médecine, FMPOS, Bamako N° 121, p82.

Dro B., Soro D., Koné M.W., Bakayoko A., Kamanzi K., 2013. Evaluation de l'abondance de plantes médicinales utilisées en médecine traditionnelle dans le Nord de la Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 17(3): 2631-2646

Ekele J.U., 2023. Phytochemical analysis of six anti-venom medicinal plants. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 11 (3): 71-79

Fouad C., Windy M., Jalal G., Semlali I., Rhalem N., Bencheikh R., 2006. Situation épidémiologique des morsures de serpent au Maroc (2001-2005). *Annales de Toxicologie Analytique* XVIII(4):244.

Hauhouot C., 2004. Les pressions anthropiques sur les milieux naturels du sud-est. *Geo-Eco-Trop*, 28(1-2): 69-82.

Houéhanou D.T., Assogbadjo A.E., Chadare F.J., S. Zanvo S. & Sinsin B., 2016. Approches méthodologiques synthétisées des études d'ethnobotanique quantitative en milieu tropical. *Annales des Sciences Agronomiques*, 20: 187-205.

Johnson R.C., Houéto E.E.1, Boni G., Kpètèhoto W.H., Pognon V.D.E., Assogba F., Frédéric Loko F., Boko M., Gbénou J. 2016. Étude ethnobotanique et phytochimique de *Momordica charantia* Linn (Cucurbitaceae) à Cotonou au Bénin. *Journal of Applied Biosciences* 106: 10249 -10257.

Kankara I.A., Maru A.A., Paulina G.A., & Kurfi B.G., 2023. In-Vivo Antivenom Effect of *Annona senegalensis* (Pers) Against Biological Activities of *Naja nigricollis* (Hallowell) Envenomation. *International Journal of Science for Global Sustainability*, 9(3): 70-78.

Koné PP., 1980 « Etudes toxicologiques, électrophysiologies et pharmacologiques du venin de *Naja nigricollis* et d'une substance antivenimeuse de la pharmacopée traditionnelle africaine (extrait de *Securidaca longepedunculata* Polygalaceae) ». Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences. Université d'Abidjan, 1980, no 58, 172 p.

Konrath E.L., Strauch I., Boeff D. D., Arbo M.D., 2020. The potential of Brazilian native plant species used in the therapy for snakebites: A literature review, *Toxicon*, 217: 17-40.

Kouamé K.E., N'guessan L.M., Pete Y. et al., 2013. Prise en charge en Afrique subsaharienne des

envenimations par des serpents à venin neurotrope. *Annales françaises de Médecine d'Urgence*, 3 : 60-61.

Kougnimon F., Dougnon V., Anago E., Bankolé H., Soumanou M., Loko F., 2015. Propriétés biologiques et pharmacologiques de *Terminalia superba* Engl. et Diels (Combretaceae): Synthèse bibliographique. *Algerian Journal of Natural Products*, 3 :164-176.

Nguta J.M., 2019. In vivo antimalarial activity, toxicity, and phytochemical composition of total extracts from *Securidaca longepedunculata* Fresen. (Polygalaceae). *Biomedical and Biotechnology Research Journal*, 3:196-201.

Okoro I.O., 2020. Effects of Extraction Solvents on the Antioxidant and Phytochemical Activities of *Manihot Esculenta* Leaves. *Iranian Journal of Toxicology*, 14(1): 51-58.

Onzo F.C., Azokpota P., Agbani P., Gbaguidi F., Hounhouigan J.D, Kossou D., 2014.

Caractéristiques physico-chimiques, phytochimiques et toxicité des espèces végétales utilisées comme emballages alimentaires en Afrique de l'Ouest. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(4): 1504-1516.

Ouattara L., Kabran G.R.M., Kadja A., Tano A.M., Mamyrbekova-Bekro J.A., Bekro Y-A., 2016. Etude phytochimique et activité anti-oxydante d'extraits de plantes de Côte d'Ivoire utilisées dans le traitement traditionnel des hémorroïdes *Journal of Innovation and Applied Studies*, 15(4) :881-893.

Sani I., Bello F., Fakai I.M., & Abdulhamid, A., 2020. Evaluation of antsnake venom activities of some medicinal plants using albino rats. Sch. *International Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 3(6): 111-117.

Sanusi J., Shehu K., Jibia A.B., Mohammed L. and Liadi S. 2014. Anti Snake Venom Potential of *Securidaca longepedunculata* Leaf and Root Bark on Spitting Cobra (*Naja nigricollis* Hallowell) in Envenomed Wister Rats. *Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 9(6): 92-96.

Sow P.G., 2012. Enquête ethnobotanique et ethnopharmacologique des plantes médicinales de la pharmacopée sénégalaise dans le traitement des morsures de serpents, *Le Pharmacien Hospitalier et Clinicien*, 47(1): 37-41.

Traoré K., Haidara M., Denou A., Kanadjigui F., Sogoba M.N., a Diarra B., Seydou Maiga S. et Sanogo R., 2019. Criblage Phytochimique et Activités Biologiques de Quatre Plantes Utilisées au Mali dans la Prise en Charge du Paludisme Chez les Enfants. *European Scientific Journal*, 15(6) : 210-226.

WHO, 2017. Résolution WHA71.5. Faire face à la charge de mortalité et de morbidité due aux envenimations par morsures de serpents. Genève : OMS, 2018.

Yapi A.B., Camara D., Coulibaly K., Zirihi G.N., 2018. Étude botanique, tri phytochimique et évaluation de l'activité antifongique de l'extrait éthanolique des feuilles de *Eclipta prostrata* (L.) (Asteraceae) sur la croissance *in vitro* de trois souches fongiques. *Journal of Applied Biosciences*, 125 : 12581-12589.

