

Étude ethno-pharmacologique des recettes médicinales antipaludiques du Togo pour la formulation d'un phytomédicament de prise en charge du paludisme

K. KOUDOUVO^{12,17}, K. ESSEH¹², A. DENO¹³, T. AZIATI¹², C. AJAVON¹², Y-G AFANYIBO¹², A. AGBONON¹², R. SANOGO¹³, J. DOUGNON¹⁴, K. AKLIKOKOU¹², J. C. AGUIYI¹⁵, D. DIALLO¹³, G. A. MENSAH¹⁶ et M. GBEASSOR^{12,17}

Résumé

Le paludisme, problème de santé publique majeure est provoqué par le *Plasmodium sp* dont la résistance aux antipaludiques conventionnels justifie la recherche de nouvelles molécules plus efficaces et moins toxiques. Cette problématique justifie l'exécution des travaux ethnopharmacologiques réalisés au Centre de Recherche et de Formation sur les Plantes Médicinales afin de formuler un phytomédicament de prise en charge du paludisme et ses pathologies symptômes affiliées (la fièvre, l'anémie et la douleur). L'Achat en Triplet de Recettes Médicinales (ATRM) et l'Interview Semi Structurée (ISS) ont été les méthodes de collecte des données. Les recettes des travaux effectués sur le paludisme et les symptômes associés ont été triées par la technique de sélection par élimination progressive. Ainsi, des recettes issues de plantes ont été inventoriées. Les résultats ont montré que les recettes étaient constituées par 56 plantes appartenant à 31 familles où les Fabaceae (10,53%), les Rubiaceae (8,77%) et les Malvaceae (7,02%) ont été les plus fréquentes. Les arbres (41%) et les herbes (39%) étaient les types biologiques essentiels de ces plantes dont la tige feuillée à 63,23% était la partie la plus utilisée. La décoction était à 100 % le mode de préparation de ces recettes qui étaient administrées principalement par voie orale (97,6%) et par bain corporel (2,4%). Deux recettes de quatre plantes ont été sélectionnées pour de futurs tests pharmacologiques, toxicologiques et de screening phytochimique pour la formulation de phytomédicaments antipaludiques. Parmi les huit plantes qui composaient les deux recettes (*Indigofera pulchra Willd*, *Lannea kerstingii A.Rich.*, *Morinda lucida Linn.*, *Ocimum gratissimum Linn.*, *Pavetta corymbosa (DC)*

¹² Dr Koffi KOUDOUVO, Laboratoire de Physiologie et Pharmacologie des Substances Naturelles (LPPSN), Faculté des Sciences (FDS), Université de Lomé (UL), BP 1515 Lomé, E-mail : kkoudouvo@gmail.com/koudouvo@tg.refer.org, Tél. : (+228)22255094 / 90055204/ 99432504, Togo

Doctorant Komlavi ESSEH, LPPSN/FDS/UL, BP 1515 Lomé, E-mail : komlavie@mgamil.com, Tél. : (+228)90286167 Togo
Maître es-Sc. Nat. THomas AZIATI-YOVO, LPPSN/FDS/UL, BP 1515 Lomé, E-mail : aziathom@yahoo.fr, Tél. : (+228)98264824 Togo

Maître es-Sc. Nat. Cédric AJAVON, LPPSN/FDS/UL, BP 1515 Lomé, E-mail : cedric12u@yahoo.fr, Tél. : (+228)99302216, Togo

Maître es-Sc. Nat. Yaovi-Gaméli AFANYIBO, LPPSN/FDS/UL, BP 1515 Lomé, E-mail : yaogameli@yahoo.fr, Tél. : (+228)90396375, Togo

Prof. Dr Kodjo AKLIKOKOU, LPPSN/FDS/UL, BP 1515 Lomé, E-mail : kaaklokoku@gamial.com, Tél. : (+228)90135393, Togo

Prof. Dr Amegnona AGBONON, LPPSN/FDS/UL, BP 1515 Lomé, E-mail : aamegnona3@gmail.com, Tél. : (+228)2255094 ext. 1337/ (+228)22367582, Togo

¹³DEA Adama DENO, Faculté de Pharmacie (FP), Université de Bamako (UB), BP 1746 Bamako, E-mail : adamadenou@yahoo.fr Tél : (+223)76309543, Mali

Prof. Dr Rokia SANOGO, FP/UB, BP 1746 Bamako, E-mail : rosanogo@yahoo.fr, Tél. : (+223)66746534, Mali

Dr Drissa DIALLO, FP/UB, BP 1746, Bamako, Email : dri.diallo@yahoo.fr, Tél. : (+223) 20214623, Mali

¹⁴ Dr Jacques DOUGNON, Laboratoire de Recherche en Biologie Appliquée (LARBA), Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC), Université d'Abomey Calavi, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01, E-mail : dougnonj@yahoo.fr, Tél : (+229)97396411, République du Bénin

¹⁵ Prof. Dr John Chinyere AGUIYI, Africa Centre of Excellence in Phytomedicine Research and Development (ACEPRD), University of Jos, POBox (BMP) 854, E-mail : Jca257@gmail.com, Tél: (00234) (0) 8037016418, Nigeria

¹⁶ Dr Ir. Guy Apollinaire MENSAH, Laboratoire des Recherches Zootechnique, Vétérinaire et Halieutique (LRZVH), Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey (CRA-Agonkanmey), Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), 01 BP 884 Recette Principale Cotonou 01, E-mail : mensahga@gmail.com, ga_mensah@yahoo.com, Tél. : (+229)97490188 / 95229550, République du Bénin

¹⁷ Prof. Dr Messanvi GBEASSOR, Centre de Recherche et de Formation sur les Plantes Médicinales (CERFOPLAM/UL), BP 1515 Lomé, E-mail : mgeassor@yahoo.fr Tél. : (+228)90041900, Togo

F.N. Will., *Sarcocephalus latifolius* (Smith) Bruce, *Senna occidentalis* Linn et *Senna rotundifolia* Linn.), seule *Senna occidentalis* Linn avait été utilisée dans la formulation d'un phytomédicament antipaludique.

Mots-clés : Enquêtes ethnobotaniques, paludisme, symptômes associés, formulation de phytomédicament, Togo.

Ethno-pharmacological study of antimalarial recipes in Togo for a formulation of phytomedicine for malarial taking care

Abstract

Malaria, a major public health problem is caused by the *Plasmodium sp* whose resistance to conventional antimalarial drugs, leads to the search for new more effective and less toxic molecules. To respond to this problem an ethnopharmacological survey was carried out at the Centre for Research and Training on Medicinal Plants to formulate support to phytomedicine of malaria and its related pathologies symptoms (fever, anemia and pain). The Buy in Triplicate of Medicinal Recipes (ATRM) and Semi Structured Interview (ISS) were the data collection methods. Prescriptions for work on malaria in these pathologies have been carried out by the technique of selection phase. Following this study, prescriptions from plants have been identified. These prescriptions consisted of 56 plants belonging to 31 families where Fabaceae (10.53%), Rubiaceae (8.77%) and Malvaceae (7.02%) were the most frequent. The trees (41%) and herbs (39%) were essential biological types of these plants whose stems with leaves at 63.23% were the most used part. The decoction was 100% the method of preparation of these prescriptions which were mostly administered orally (97.6%) and body bath (2.4%). Two prescriptions from four plants were selected for future pharmacological tests, toxicological and phytochemical screening for the formulation of antimalarial herbal medicines. Of the eight plants that make up both recipes (*Indigofera pulchra* Willd., *Lanneaker stingii* A. Rich., *Morinda lucida* Linn., *Ocimum gratissimum* Linn., *Pavetta corymbosa* (DC) F.N. Will., *Sarcocephalus latifolius* (Smith) Bruce, *Senna occidentalis* Linn and *Senna rotundifolia* Linn.), only *Senna occidentalis* Linn was used in the formulation of an antimalarial phytomedicine.

Key words: ethnobotanical surveys, malaria, associated pathologies, phytomedicine formulation, Togo.

INTRODUCTION

Le paludisme est l'une des maladies tropicales la plus mortelle. Le paludisme affecte 40% de la population mondiale dans plus de 106 pays. En 2015, le paludisme a occasionné 214 millions de cas par an et a causé 438.000 décès, où 88 % de ces cas et 90 % de ces décès étaient survenus dans la région africaine (OMS, 2015). Dans une étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le Département de Transua en Côte d'Ivoire, Béné *et al.* (2016) ont souligné que de toutes les pathologies traitées, le paludisme (33,93%) est la maladie la plus citées. La résistance du *Plasmodium sp* (vecteur de la maladie) aux antipaludiques conventionnels tels que la Chloroquine, les antifoliques (sulfadoxine-pyriméthamine) et récemment les combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine et ses dérivés (CTA), (Noedl *et al.*, 2008 ; Arjen *et al.*, 2009) amène les scientifiques à la recherche de nouvelles molécules plus efficaces (Newman *et al.*, 2003 ; Jefferson *et al.*, 2011). Les plantes médicinales constituent alors une source thérapeutique à explorer dans cette lutte (Esseh, 2012). En médecine traditionnelle, la prise en charge de cette parasitose se fait avec des recettes de plante unique ou de plusieurs plantes médicinales associées (Koudouvo, 2009 ; Dénou, 2011). En dehors de l'élimination du *Plasmodium*, la prise en charge des symptômes liés au paludisme comme la fièvre, l'anémie et la douleur est incluse dans le traitement du paludisme. La présente étude a été entreprise dans le but de contribuer à la valorisation des travaux ethnopharmacologiques réalisés au Centre de Recherche et de Formation sur les Plantes Médicinales (CERFOPLAM) de la Faculté Des Sciences (FDS) de l'Université de Lomé (UL). Elle a visé la formulation d'un phytomédicament antipaludique amélioré à partir des recettes de plantes recensées par enquêtes ethnobotaniques.

CADRE DE L'ÉTUDE

Caractéristiques géographiques

La présente étude a été effectuée au Togo, dans quatre Préfectures de la Région Maritime (Golfe, Zio, Yoto et Vo) (Figure 1). Cette région se localise dans la zone écologique V (plaine côtière) qui s'étend sur une superficie de 6.100 km² (Ern, 1979). Les données physiques de la zone varient très peu à travers les années (ORSTOM, 1964). Elle a un climat subéquatorial comportant une grande saison des pluies de mars à juillet (maximum en juin) et une petite saison pluvieuse de septembre à

novembre avec un maximum en octobre. Elle présente une variation de température en fonction des saisons. En moyenne la température est de 21°C pour les faibles valeurs et de 32°C pour les plus fortes, enregistrées pendant la saison sèche. Les groupes ethniques qui composent la population de la région maritime du Togo sont essentiellement les Ewé, les Ouatchi et les Mina. Les Kabyè, les Fon, les Adja et les Cotocoli constituent le deuxième groupe, puis viennent les Losso et Pédah peu représentés (Koudouvo, 2009 ; Dénou *et al.*, 2011).

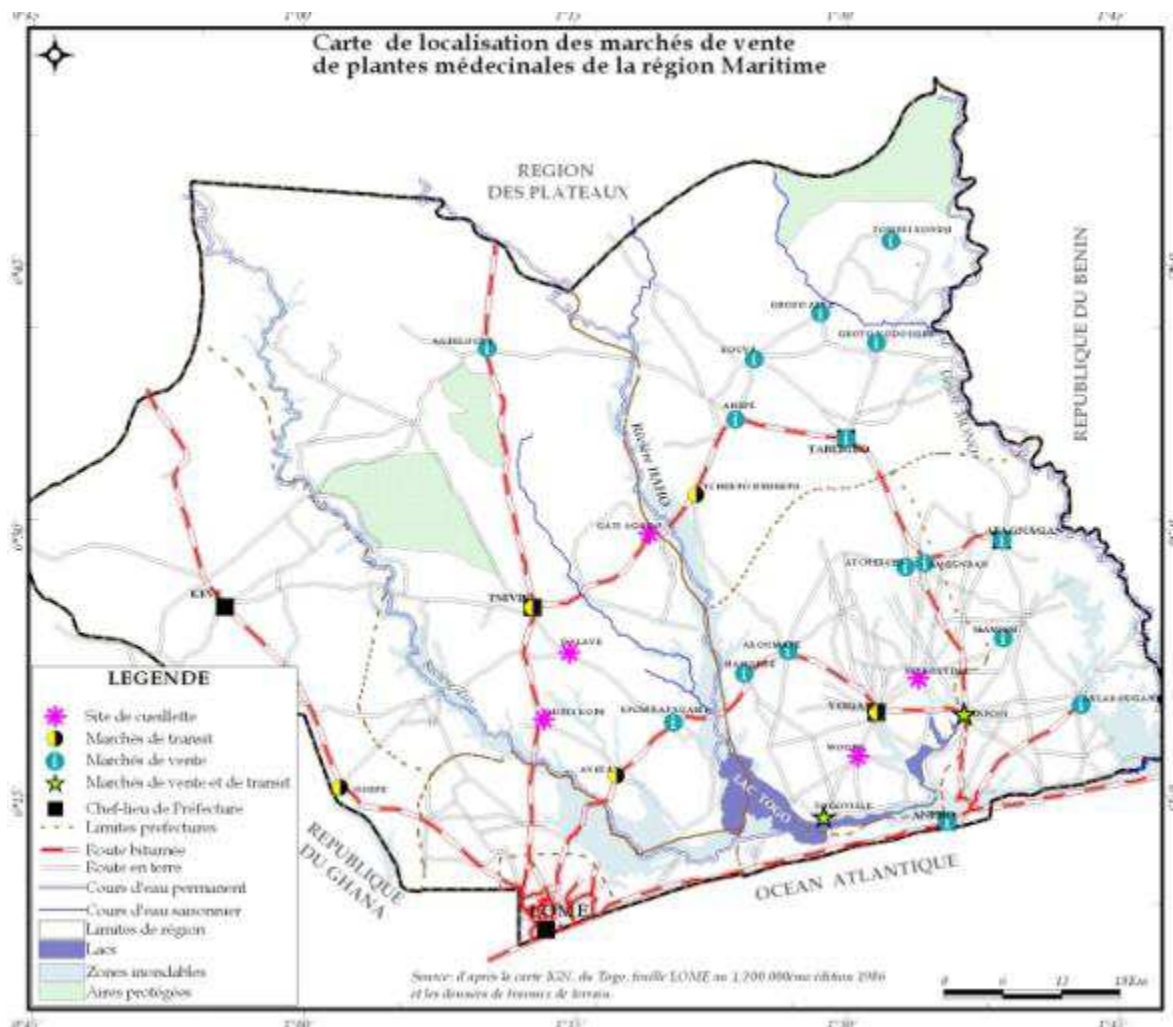


Figure1. Région maritime du Togo (Zone de l'étude)

Marchés de vente et de transit

Les travaux ont été menés dans 17 marchés de vente (Ablogamé, Adamavo, Adidogomé, Agoè assiyéyé, Agoè atsavé, Agoè zongo, Akodesséwa, Atikoumé, Atikpodji, Bèssimé, Djidjolé, Gbossimé, Hanoukopé, Hedzranawé, Kégué, Nukafu et Totsi) et quatre marchés de transit (Tsévié, Noèpé, Vogan et Akodesséwa) dont le dernier était à la fois marché de vente et marché de transit (Figure 1). Les sites de cueillette des plantes médicinales étaient aussi localisés dans la même zone.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Matériels

La collecte des données pour les enquêtes ethnobotaniques a été faite à partir d'un questionnaire d'interview semi-structurée et les documents ethnobotaniques d'Adjanooun *et al.* (1986 et 1989) sur les plantes médicinales du Togo et du Bénin. La flore du Togo (Brunel *et al.*, 1984), la flore de l'Afrique de l'Ouest (Hutchinson et Dalziel, 1954-1972) et le livre sur la Systématique des Angiospermes du Togo (Guyot, 1992) ont servi pour l'identification des plantes recensées.

Méthodes

Collecte des données

Collecte par "l'Achat en Triplet de Recettes Médicinales" (ATRM)

La méthode d'enquête ethnobotanique ATRM (Koudouvo, 2009) a été utilisée pour recenser chez les herboristes de marché, les plantes et recettes de plantes vendues pour le traitement du paludisme et pathologie symptomatiques affiliées. Elle a consisté à aller chez un même herboriste trois fois de suite, pour acheter trois recettes pour soigner une maladie. Les trois recettes étaient respectivement en grand nombre (GN), en nombre réduit (NR) et en nombre très réduit (TR) d'où le terme de "Triplet". Le nombre minimal d'herboristes a été 34 dans 17 marchés soient deux herboristes par marché pour aboutir à 102 recettes médicinales. Ce nombre était doublé, triplé, ou plus selon la taille de la zone d'étude. Les informations recherchées sur les plantes et recettes de plantes portaient sur les modes de préparation, les voies d'administration, le mode d'emploi et éventuellement les interdits lors de l'utilisation. Les noms en langues locales de l'herboriste ont été recueillis à chaque fois. Les données recensées de 2009 à 2013 sur les plantes antipaludiques, antipyrétiques, antalgiques et anti-anémiques ont été compilés pour la sélection de recettes en vue de la formulation de phytomédiments.

Collecte par interview semi-structurée

L'interview semi-structurée a été utilisée pour le recensement des recettes utilisées par les tradithérapeutes dans les soins au paludisme et maladies associées. Elle consiste à appliquer un questionnaire d'enquête ethnobotanique (Odugbemi *et al.*, 2007; Tabuti, 2008) aux praticiens volontaires à l'étude, après consentement éclairé. Les caractéristiques botaniques et ethnobotaniques portant sur les plantes utilisées pour produire les phytomédicaments antipaludiques faisaient partie des données recherchées. Les noms en langues locales, les organes utilisés, les modes de préparation et d'utilisation, les voies d'administration, étaient demandés et notés. Les recettes recensées sur les plantes antipaludiques, antipyrétiques, antalgiques et anti-anémiques ont été compilées pour la formulation de phytomédiments.

Traitement et analyse des données

Les plantes collectées ont été identifiées au laboratoire de Botanique et Écologie Végétale de la Faculté des Sciences de l'Université de Lomé. Ces noms ont été précisés en référence à l'Angiosperms Phylogeny Group classification (APG III, 2009) et à la Flore Analytique du Bénin (Akoegninou *et al.*, 2006). Ces noms ont été confirmés par le Prof. Koffi AKPAGANA du Togo. Les logiciels Excel 2007 de Windows et SPSS 8.0 ont été utilisés pour analyser les données.

Sélection des recettes de plantes pour la formulation de phytomédicaments

La technique de "Sélection par Élimination Progressive" (SEP) de Koudouvo (2009) propre à méthode ATRM et la sélection classique (Odugbemi *et al.*, 2007; Tabuti, 2008) ont été utilisées pour le choix des plantes et recettes (Figure 2). La SEP (Figure 2) a permis de retenir les plantes et recettes de plantes rarement étudiées alors que la sélection classique a conduit aux choix de plantes très étudiées. Les recettes sélectionnées ont été retenues pour de futurs tests pharmacologiques en vue de la formulation de phytomédicaments antipaludiques aux propriétés à la fois antipaludiques, antipyrétiques, antalgiques et anti-anémiques.

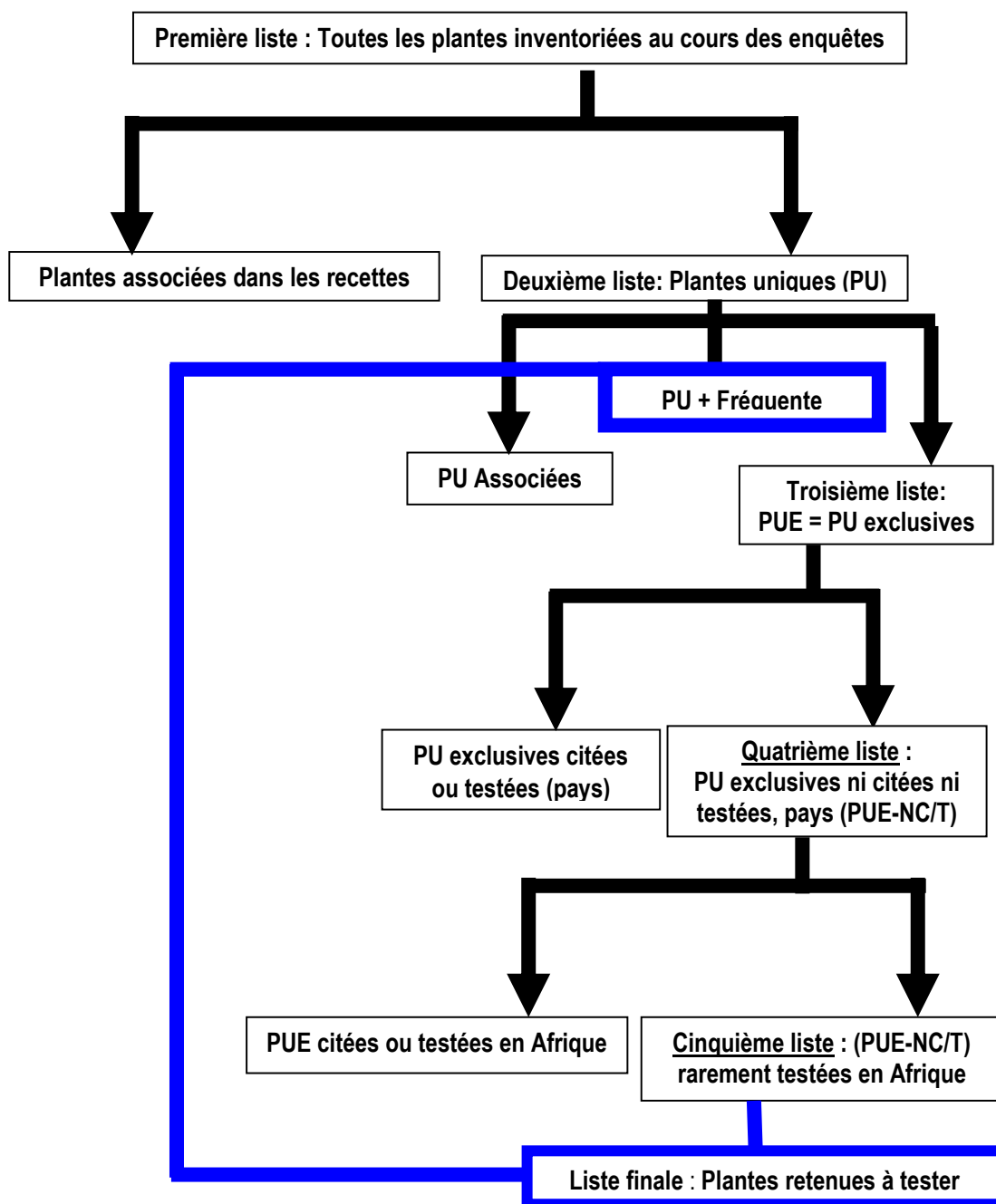


Figure 2. Diagramme de sélection par élimination progressive

RÉSULTATS

Diversité biologique des recettes à quatre plantes

La compilation des résultats des travaux effectués sur les plantes utilisées contre le paludisme (paludisme grave) et symptômes affiliés (douleur, l'anémie et la fièvre) de 2009 à 2013 a permis de recenser 40 recettes à quatre plantes chacune sur les 420 recettes qui composaient les travaux réalisés. Cinquante-six plantes appartenant à 31 familles (Figure 3) parmi lesquelles les Fabaceae, les Rubiaceae et les Malvaceae (les plus fréquentes) composaient ces recettes à quatre plantes. Les arbres (41%) et les herbes (39%) constituaient avec les arbustes, les lianes et les palmiers, les types biologiques de ces plantes (Tableau 1).

Tableau 1. Plantes antipaludiques appartenant aux recettes à quatre plantes

N°	Noms scientifiques	Familles	Nom vernaculaire (Ewe, Mina)	Type biologique	Parties utilisées	Fréquence de citation	Mode		Citation dans la littérature
							de préparation	d'administration	
1	<i>Acanthospermum hispidum</i> (DC).	Asteraceae	Afegban, Dougban, Damelatsu'nko	Herbe	TF, PE	1,36%	Décoction	Voie orale	Ganfon <i>et al.</i> , 2012
2	<i>Allium sativum</i> L.	Alliaceae	Ayo, ail	Herbe	FR	0,63%	Décoction	Voie orale	Dénou <i>et al.</i> , 2016
3	<i>Alstonia boonei</i> De Wild.	Apocynaceae	Nyamidua, Ton-Ton	Arbre	TF	0,23%	Décoction	Voie orale	Tepongning <i>et al.</i> , 2011 ; Bora <i>et al.</i> , 2007
4	<i>Ampelocissus leonensis</i> (Hooch) Planch	Vitaceae	Adidogo, Didogo, Adidojo	Liane	TF	2,88%	Décoction	Voie orale	Koudouvo, 2009 ; Dénou <i>et al.</i> , 2016
5	<i>Ananas comosus</i> (Linn) Merrill	Bromeliaceae	Anazi, Blafogbé, Yovoton	Herbe	FR	1,80%	Décoction	Voie orale	Koudouvo <i>et al.</i> , 2011
6	<i>Annona senegalensis</i> Pers.	Annonaceae	Anyigli, Gbenyigli	Arbuste	TF	2,15%	Décoction	Voie orale	Innocent <i>et al.</i> , 2014 ; Tsabang <i>et al.</i> , 2012
7	<i>Anogeissus leiocarpa</i> (DC.) Guill. & Perr.	Combretaceae	Hehetsi, Hehe	Arbre	TF	0,12%	Décoction	Voie orale	Diarra <i>et al.</i> , 2015 ; Kantamreddi <i>et al.</i> , 2012
8	<i>Azadirachta indica</i> Linn.	Meliaceae	Kiniti, Saboulèti, Liliti	Arbre	TF, FL	2,37%	Décoction	Bain corporel	Murugan <i>et al.</i> , 2016) ; Njoroge <i>et al.</i> , 2006
9	<i>Bligia sapinda</i> Koenig Kingdom	Sapindaceae	Atchan, Atchanti	Arbre	TF	0,24%	Décoction	Voie orale	Malan <i>et al.</i> , 2015
10	<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	Phyllanthaceae	Kamati	Arbuste	TF	0,48%	Décoction	Voie orale	Dénou <i>et al.</i> , 2016
11	<i>Byrsocarpus</i>	Connaraceae	Tomégavi,	Herbe	TF	0,50%	Décoction	Voie orale	Bero <i>et al.</i> ,

N°	Noms scientifiques	Familles	Nom vernaculaire (Ewe, Mina)	Type biologique	Parties utilisées	Fréquence de citation	Mode		Citation dans la littérature
							de préparation	d'administration	
	<i>coccineus Sch. Et Th.</i>		Hlongbedeti						2009
12	<i>Carica papaya L.</i>	Caricaceae	Adibati, Adoubati, Adebletsi	Arbre	TF, F, FR	3,03%	Décoction	Bain corporel	Karunamoorthi <i>et al.</i> , 2014 ; Kovendan <i>et al.</i> , 2012
13	<i>Citrus aurantifolia Christin et P.</i>	Rutaceae	Edonti, Ntissi, Ntisoè	Arbre	TF, FR	6,87%	Décoction	Voie orale	Kazhila <i>et al.</i> , 2015
14	<i>Citrus sinensis Osbeck</i>	Rutaceae	N'tivivi, N'tsitsi	Arbre	FR	0,79%	Décoction	Voie orale	Service, 2010
15	<i>Cleome viscosa Linn.</i>	Capparaceae	Sombuetsu, Nonlisamboe	Herbe	TF	2,55%	Décoction	Voie orale	Singh <i>et al.</i> , 1991
16	<i>Cocos nucifera Linn.</i>	Arecaceae	Yovoninti, Yevunetsi, Netsi	Palmier	RA, FR	3,38%	Décoction	Voie orale	Balogun <i>et al.</i> , 2014
17	<i>Cola millenii K, Schum</i>	Malvaceae	Assiviatoè, Kpando	Arbre	TF	2,32%	Décoction	Voie orale	Dénou <i>et al.</i> , 2016
18	<i>Cymbopogon citratus (DC) Stapf.</i>	Poaceae	Tsigbe, Gbehoin	Herbe	TF, F	11,97%	Décoction	Voie orale	Garcia <i>et al.</i> , 2010
19	<i>Dialium guineense Willd.</i>	Fabaceae	Atitoe, Atitoeti, Atotoèti	Arbre	TF	4,13%	Décoction	Voie orale	(Gbeassor <i>et al.</i> , 1989 ; 1990)
20	<i>Dichapetalum madagascariense (DC) Keay</i>	Dichapetalaceae	Atihali, Atihanli	Herbe	TF	6,77%	Décoction	Voie orale	Kazhila, 2015
21	<i>Eucalyptus citriodora Hooker</i>	Myrtaceae	Ecalipti	Arbre	TF	0,39%	Décoction	Voie orale	Karunamoorthi <i>et al.</i> , 2014 ; Idris <i>et al.</i> , 2008
22	<i>Euphorbia hirta Linn.</i>	Euphorbiaceae	Anonsikan, Notsika, Anotsigbe	Herbe	PE	0,43%	Décoction	Voie orale	Panneerselvam <i>et al.</i> , 2013 ; Almeida <i>et al.</i> , 2001

N°	Noms scientifiques	Familles	Nom vernaculaire (Ewe, Mina)	Type biologique	Parties utilisées	Fréquence de citation	Mode		Citation dans la littérature
							de préparation	d'administration	
23	<i>Gomphrena celosioides</i> Mart.	Amaranthaceae	Papataxe, Gnagantaxe	Herbe	PE	1,40%	Décoction	Voie orale	(Gbeassor <i>et al.</i> , 1990 ; 1989)
24	<i>Gossypium hirsutum</i> Linn.	Malvaceae	Deti, Edeti, Detitsi, Detifutsi	Herbe	TF	2,22%	Décoction	Bain corporel	Koudouvo, 2009 ; Dénou <i>et al.</i> , 2016
25	<i>Harrisonia abyssinica</i> Oliv.	Simaroubaceae	Xedja	Arbre	TF	0,38%	Décoction	Voie orale	Lacroix <i>et al.</i> , 2011
26	<i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn.	Malvaceae	Gnatoxe, Gnatu	Herbe	TF	3,51%	Décoction	Voie orale	Peter <i>et al.</i> , 2014 ; Lans, 2006
27	<i>Hibiscus surattensis</i> Linn.	Malvaceae	Kponde, Ekponde, Ekpondeka	Herbe	TF	6,53%	Décoction	Voie orale	Koudouvo <i>et al.</i> , 2011
28	<i>Indigofera pulchra</i> Willd	Fabaceae	Dzokon, Zoukon	Herbe	TF, PE	7,52%	Décoction	Voie orale	Asase <i>et al.</i> , 2005
29	<i>Jatropha gossypifolia</i> Linn.	Euphorbiaceae	Babatidjin, Kpoti	Herbe	TF	4,84%	Décoction	Bain corporel	Asase <i>et al.</i> , 2005; Koudouvo <i>et al.</i> , 2011
30	<i>Khaya senegalensis</i> (Desr). A.Juss	Meliaceae	Mahogen	Arbre	TF, EC	5,11%	Décoction	Voie orale	Bero <i>et al.</i> , 2009
31	<i>Lannea kerstingii</i> A.Rich.	Anacardiaceae	Melonkou	Arbre	EC	11,56%	Décoction	Voie orale	Dénou <i>et al.</i> , 2016
32	<i>Mangifera indica</i> Linn.	Anacardiaceae	Mangoti, Atontsi	Arbre	TF, EC	1,35%	Décoction	Voie orale	Ajaiyeoba <i>et al.</i> , 2006 ; Awe <i>et al.</i> , 1998
33	<i>Morinda lucida</i> Linn.	Rubiaceae	Zanklan, Dadaklan, Dzadzaklan	Arbre	TF	2,02%	Décoction	Voie orale	Gbeassor <i>et al.</i> , 1990

N°	Noms scientifiques	Familles	Nom vernaculaire (Ewe, Mina)	Type biologique	Parties utilisées	Fréquence de citation	Mode		Citation dans la littérature
							de préparation	d'administration	
34	<i>Musa acuminata Colla</i>	Musaceae	Akodou	Arbre	FR	0,33%	Décoction	Voie orale	Dénou <i>et al.</i> , 2016
35	<i>Newbouldia laevis Seem.</i>	Bignoniaceae	Kpatima, Kpoti, Kpotimayi	Arbre	TF	4,65%	Décoction	Voie orale	Eyong <i>et al.</i> , 2006
36	<i>Ocimum gratissimum Linn.</i>	Lamiaceae	Esrou, Dzogbeti	Herbe	TF	1,83%	Décoction	Voie orale	Bero, 2014 ; Inbaneson <i>et al.</i> , 2012
37	<i>Oldenlandia corymbosa L.</i>	Rubiaceae	Tsoèvissihin, Vouvoudralè	Liane	TF	1,19%	Décoction	Voie orale	Dénou <i>et al.</i> , 2016
38	<i>Panicum maximum Jacq.</i>	Poaceae	Eko, Kogan, Apla, Aplato	Herbe	TF	1,06%	Décoction	Voie orale	Okokon <i>et al.</i> , 2011
39	<i>Paullinia pinnata Linn.</i>	Sapindaceae	Assiviatoè, Assiviatoèka, Hokouika	Liane	TF	5,65%	Décoction	Voie orale	Koudouvo <i>et al.</i> , 2011 ; Marshall <i>et al.</i> , 2000
40	<i>Pavetta corymbosa (DC) F.N.Will.</i>	Rubiaceae	Sifafa, Siafa, Sifati	Arbuste	TF	4,83%	Décoction	Voie orale	Koudouvo <i>et al.</i> , 2011
41	<i>Pergularia daemia (Forsk) Chior.</i>	Asclepiadaceae	Kponkeke, Aglanvika, Kponukeke	Liane	TF	0,12%	Décoction	Voie orale	Kazhila, 2015 ; Kantamreddi <i>et al.</i> , 2009
42	<i>Phyllanthus amarus Sch. et Th.</i>	Phyllanthaceae	Ehlinvi, Hlinvi, Kpavidemègbé	Herbe	TF	0,93%	Décoction	Voie orale	Memvanga <i>et al.</i> , 2015
43	<i>Piliostigma thonningii (Sch)Miln.Redh</i>	Fabaceae	Kloè, Eklonti	Arbre	TF	3,48%	Décoction	Voie orale	Ajaiyeoba <i>et al.</i> , 2006
44	<i>Pteleopsis suberosa Engl.</i>	Combretaceae	Sissinon, Kotokolika	Arbuste	EC	0,78%	Décoction	Voie orale	Dénou <i>et al.</i> , 2016
45	<i>Sansevieria liberica Ger. and Labr</i>	Agavaceae	Yodobou, Yodobo, Yoboo	Herbe	RH	1,23%	Décoction	Voie orale	Koudouvo <i>et al.</i> , 2011
46	<i>Sarcocephalus latifolius</i>	Rubiaceae	Nyimon, Dezouti, Vevitsi	Liane	RA	4,18%	Décoction	Voie orale	Kazhila, 2015 ; Nergard <i>et al.</i> ,

N°	Noms scientifiques	Familles	Nom vernaculaire (Ewe, Mina)	Type biologique	Parties utilisées	Fréquence de citation	Mode		Citation dans la littérature
							de préparation	d'administration	
	(Smith) Bruce								2015 ; Onyesom <i>et al.</i> , 2015
47	<i>Senna occidentalis</i> Linn.	Fabaceae	Bessissan, Dankayè, Faux kinkeliba	Herbe	TF	1,96%	Décoction	Voie orale	Yadav, 2010; Katuura <i>et al.</i> , 2007
48	<i>Senna rotundifolia</i> Linn	Fabaceae	Azinbe, Zigbe, Aziti	Herbe	TF	2,60%	Décoction	Voie orale	Dénou <i>et al.</i> , 2016
49	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby.	Fabaceae	Zanguerati, Zangalati	Arbre	TF, FL	5,36%	Décoction	Voie orale	Komlaga, 2015
50	<i>Sorghum caudatum</i> Linn. var <i>colorans</i>	Poaceae	Adako, Ada	Herbe	F	8,74%	Décoction	Voie orale	Dénou <i>et al.</i> , 2016
51	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Bignoniaceae	Adassigolo	Arbre	TF	0,42%	Décoction	Voie orale	Adebayo, 2011 ; Amusan <i>et al.</i> , 1996
52	<i>Spondia mombin</i> Linn	Anacardiaceae	Akoukonti, Aklikonti, Klikonti	Arbre	TF	1,37%	Décoction	Voie orale	Koudouvo <i>et al.</i> , 2011
53	<i>Tectona grandis</i> Linn.	Lamiaceae	Tekiti, Tekti	Arbre	F	2,80%	Décoction	Voie orale	Koudouvo <i>et al.</i> , 2011
54	<i>Uvaria chamae</i> P. Beauv.	Annonaceae	Agbanlan	Liane	TF, RA	8,65%	Décoction	Voie orale	Adébayo, 2011 ; Okokon <i>et al.</i> , 2006
55	<i>Waltheria indica</i> Linn.	Sterculiaceae	Adouwèti, Seto	Herbe	TF	2,01%	Décoction	Voie orale	Zongo <i>et al.</i> , 2013
56	<i>Zanthoxylum xanthoxyloides</i> (Lam.) Zep. & Tim.	Rutaceae	Exeti, Exe, Xe	Arbre	TF, EC	0,24%	Décoction	Voie orale	Koudouvo <i>et al.</i> , 2011

Légende : TF : Tige feuillée, RA : Racine, EC : Ecorce, F : Feuille, FR : Fruit, FL : Fleur, RH : Rhizome, PE : Plante entière

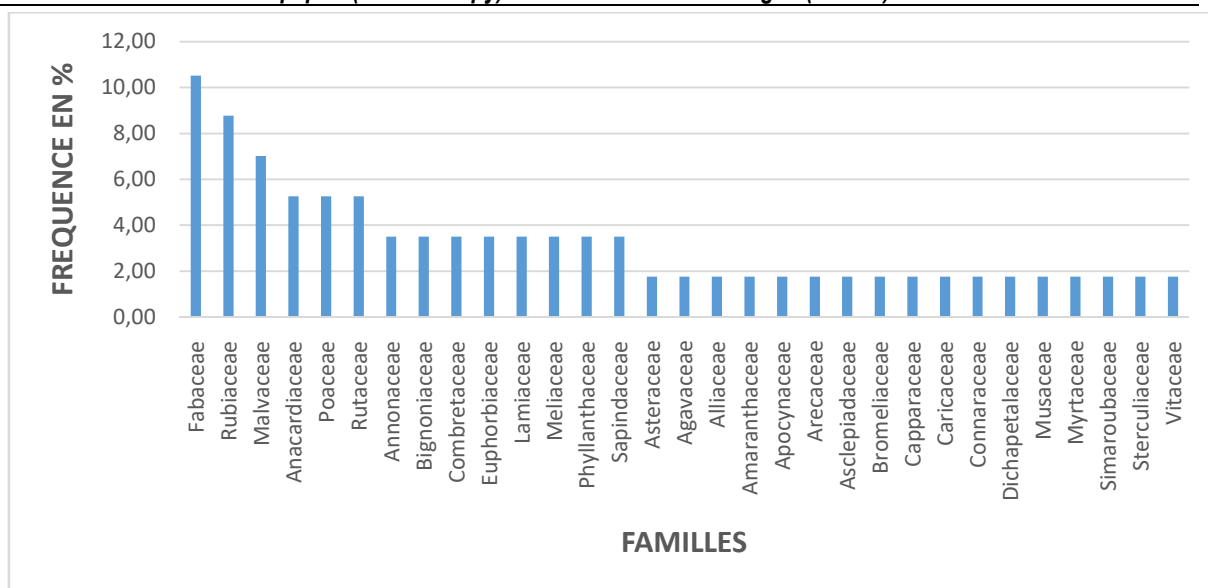


Figure 3. Familles des recettes à quatre plantes

Caractéristiques ethnopharmacologiques des recettes

Les feuilles (63,23%) et les fruits (10,29%) constituaient les principaux organes utilisés pour les recettes de 4 plantes. L'écorce de tronc (ET), la plante entière (PE), les feuilles (F), les racines (RA), les fleurs (FL) et les rhizomes (RH) étaient les autres parties utilisées mais représentées faiblement (Tableau 1). Ces recettes étaient préparées exclusivement par décoction (100%) et administrées essentiellement par voie orale (97,60%) et par bain corporel (2,40%) (Figure 4).

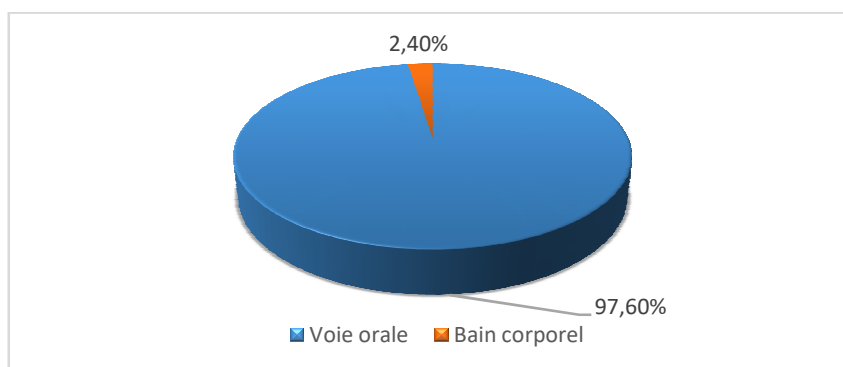


Figure 4. Fréquence des voies d'administration

Recettes sélectionnées pour formulation de phytomédicaments

Six des 40 recettes à quatre plantes réparties en deux groupes, ont été présélectionnées par la SEP (Tableaux 2 et 3). Le groupe 1 était constitué de trois recettes de plantes peu citées et testées sur *Plasmodium sp.* et les 3 symptômes affiliés. Le second groupe était également constitué de trois recettes de plantes relativement plus citées et testées. De chaque groupe, une recette suivante de quatre plantes était constituée (Tableau 4) : Recette 1 (*Pavetta corymbosa* (DC) F.N. Will. *Indigofera pulchra* Willd, *Lannea kerstingii* A.Rich., *Senna rotundifolia* Linn.) ; Recette 2 (*Sarcocephalus latifolius* (Smith) Bruce, *Senna occidentalis* Linn, *Ocimum gratissimum* Linn., *Morinda lucida* Linn.) avec comme plantes pionnières les premières plantes de la recette. Deux à deux selon la recette, les plantes suivantes ont été sélectionnées pour des propriétés spécifiques : *Pavetta corymbosa* (DC) F.N. Will. et *Senna occidentalis* Linn pour leurs propriétés antiplasmodiales ; *Morinda lucida* Linn. et *Indigofera pulchra* Willd pour leurs propriétés antipyrétiques ; *Sarcocephalus latifolius* (Smith) Bruce et *Senna rotundifolia* Linn. pour leurs propriétés antalgiques ; *Lannea kerstingii* A.Rich. et *Ocimum gratissimum* Linn. pour leurs propriétés anti-anémiantes. Toutefois, des interférences de propriétés pharmacologiques pouvaient y avoir lieu.

Tableau 2. Recettes présélectionnées : Première catégorie : Recettes de plantes les moins citées et moins testées dans la littérature

Recettes présélectionnées	Fréquence de citation par symptôme / partie utilisée			
	Paludisme grave	Fièvre	Algie	Anémie
<i>Indogofera pulchra</i> Willd	5,34%/TF	4,45% /PE	3,8%/PE	16,50%/PE
<i>Lannea kerstingii</i> A.Rich.	0,53%/EC	3,12%/EC	3,28%/EC	39,32% /EC
<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	0,97%/TF	-	2,34%/TF	1,46%/TF
<i>Sorghum caudatum</i> Linn. var. <i>colorans</i>	0,18%/F	0,89%/F	1,86%/TF	32,04%/F
<i>Hibiscus surattensis</i> Linn.	3,91%/TF	6,23%/PE	5,8%/TF	10,19%/TF
<i>Ampelocissus leonensis</i> (Hooh) Planch	2,31%/TF	3,86%/TF	2,65%/TF	5,34%/TF
<i>Acanthospermum hispidum</i> (DC).	1,6%/TF	1,34%/F	1,53%/TF	0,97%/TF
<i>Senna rotundifolia</i> Linn.	2,67%/TF	1,78%/TF	3,50% /TF	2,43%/TF
<i>Cola millenii</i> K.Schum	2,14%/TF	3,26%/TF	3,87%/TF	-
<i>Pavetta corymbosa</i> (DC) F.N. Will.	4,8% /TF	5,64%/TF	4,5%/TF	4,37%/TF
<i>Hibiscus surattensis</i> Linn.	3,91%/TF	6,23%/PE	5,8%/TF	10,19%/TF
<i>Jatropha gossypifolia</i> Linn.	0,71%/TF	1,63%/TF	1,95%/TF	15,05%/TF

Légende : TF : Tige feuillée, RA : Racine, EC : Ecorce, F : Feuille, FR : Fruit, FL : Fleur, RH : Rhizome, PE : Plante entière

Tableau 3. Recettes présélectionnées : Deuxième catégorie : Recettes de plantes les plus citées et plus testées dans la littérature

Recettes présélectionnées	Fréquence de citation par symptôme / partie utilisée			
	Paludisme grave	Fièvre	Algie	Anémie
<i>Senna occidentalis</i> Linn	6,91% /TF	0,48%/TF	0,44%/TF	-
<i>Carica papaya</i> L.	4,88%/F & Fr	4,35%/TF	1,42%/F & Fr	1,46%/F
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	-	0,48%/TF	0,72%/TF	0,46%/TF
<i>Waltheria indica</i> L.	2,85%/TF	2,67%/TF	1,18%/TF	1,34%/TF
<i>Azadirachta indica</i> Linn.	3,86%/TF	4,83%/TF	0,77%/TF	
<i>Carica papaya</i> Linn.	4,88%/F & Fr	4,35%/TF	1,42%/F & Fr	1,46%/F
<i>Musa acuminata</i> Colla	-	-	0,33%/F	0,97%/F

<i>Ocimum gratissimum</i> Linn.	0,36%/TF	0,48%/TF	0,98%/PE	5,49%/TF
<i>Senna occidentalis</i> Linn.	6,91%/TF	0,48%/TF	0,44%/TF	
<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Smith) Bruce	6,89%/Ra	4,90%/Ra	4,92%/Ra	
<i>Morinda lucida</i> Linn.	1,45%/TF	5,97%/TF	0,66%/TF	
<i>Mangifera indica</i> Linn.	1,60%/EC	0,97%/TF	1,35%/TF & EC	1,46%/EC

Légende : TF : Tige feuillée, RA : Racine, EC : Ecorce, F : Feuille, FR : Fruit, FL : Fleur, RH : Rhizome, PE : Plante entière

Tableau 4. Recettes sélectionnées tant pour les plantes les moins citées et les moins testées dans la littérature que pour les plantes les plus citées et les plus testées dans la littérature

Recettes		Fréquence des plantes par pathologie / Parties utilisées			
Catégories	Noms latins de plantes	Paludisme grave	Fièvre	Algie	Anémie
Plantes les moins citées et les moins testées dans la littérature	<i>Pavetta corymbosa</i> (DC) F.N. Will. (*)	4,8%/TF	5,64%/TF	4,5%/TF	4,37% /TF
	<i>Lanea kerstingii</i> A.Rich.	0,53%/EC	3,12%/EC	3,28%/EC	39,32%/EC
	<i>Senna rotundifolia</i> Linn.	2,67%/TF	1,78%/TF	3,50%/TF	2,43% /TF
	<i>Indogofera pulchra</i> Willd	5,34%/TF	4,45%/PE	3,8%/PE	16,50% /PE
Plantes les plus citées et les plus testées dans la littérature	<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Smith) Bruce (*)	6,89%/Ra	4,90%/Ra	4,92%/Ra	-
	<i>Senna occidentalis</i> Linn	6,91%/TF	0,48%/TF	0,44%/TF	-
	<i>Ocimum gratissimum</i> Linn.	0,36%/TF	0,48%/TF	0,98%/PE	5,49% /TF
	<i>Morinda lucida</i> Linn.	1,45%/TF	5,97%/TF	0,66%/TF	-

Légende : TF : Tige feuillée, RA : Racine, EC : Ecorce, F : Feuille, FR : Fruit, FL : Fleur, RH : Rhizome, PE : Plante entière

Note : * Plantes pionnières grâce aux activités antiplasmodiales confirmées par les études antérieures.

DISCUSSION

Quarante recettes de quatre plantes ont été recensées par les travaux effectués sur les plantes utilisées dans la zone contre le paludisme et symptômes affiliés. Huit plantes composent les deux recettes (*Indigofera pulchra* Willd., *Lannea kerstingii* A. Rich., *Morinda lucida* Linn., *Ocimum gratissimum* Linn., *Pavetta corymbosa* (DC) F.N. Will., *Sarcocephalus latifolius* (Smith) Bruce, *Senna occidentalis* Linn et *Senna rotundifolia* Linn.). Parmi elles, seule *Senna occidentalis* Linn avait été utilisée dans la formulation d'un phytomédicament antipaludique au Mali (Agbodéka *et al.*, 2016). Les travaux précédents (Koudouvo *et al.*, 2011; Koudouvo, 2009; Kaou *et al.*, 2008; Odugbemi *et al.*, 2007; Asasé *et al.*, 2005; Adjanohoun *et al.*, 1986) ont recensé des recettes de plantes antipaludiques parmi lesquelles des associations de quatre plantes. Les recettes à quatre plantes sont retenues dans cette étude pour répondre à la préoccupation de l'OMS qui recommande les combinaisons dans le traitement du paludisme pour faire face aux risques de résistance, observés avec la monothérapie et la bithérapie (Noedl *et al.*, 2008; OMS, 2010). Les 56 plantes appartenant aux 31 familles qui composent ces recettes figurent parmi celles retrouvées dans les travaux de résultats des travaux de Njoroge (2006), Bussmann (2007), Kaou *et al.* (2008) et de Agbodéka *et al.* (2016). Les Fabaceae, les Rubiaceae et les Malvaceae qui sont les familles les plus fréquentes ont été identifiées dans les travaux de Agbodéka *et al.* (2016) et de Koudouvo *et al.* (2011) comme familles de plantes antipaludiques les plus citées. Des principes actifs des espèces appartenant à certaines de ces familles avaient été incriminés pour leurs propriétés antiplasmodiales (Koudouvo *et al.*, 2011). Les types biologiques et les organes utilisés corroborent avec les travaux de Koudouvo *et al.* (2011) et de Dénou *et al.* (2016).

Bla Kouakou *et al.* (2015) ont aussi répertorié quelques plantes médicinales utilisées par les tradipraticiens pour traiter le paludisme dans le pays N'gban à Toumodi dans le Centre de la Côte d'Ivoire. De leur enquête ethnopharmacologique, ils ont identifié 26 espèces végétales utilisées contre le paludisme. Bla Kouakou *et al.* (2015) ont mentionné ce qui suit : les familles botaniques les plus sollicitées sont les Euphorbiaceae (3 espèces, soit 11,54%) ; les parties utilisées pour la préparation des recettes médicamenteuses sont majoritairement les feuilles (61,50%) ; la préparation se fait par décoction (65,38%) et est administrée par voie orale sous forme de boisson (69,23%).

Le principal mode de préparation (décoction) et les voies d'administration les plus courantes (voie orale et bain corporel) avaient été recensés par d'autres auteurs dans la zone d'étude (Koudouvo *et al.*, 2011; Esseh, 2012; Agbodeka *et al.*, 2016; Dénou *et al.*, 2016). Cette préoccupation a été prise en compte au Mali, lors de la formulation et la mise sur le marché de "Malarial", un phytomédicament antipaludique à base de trois plantes (*Senna occidentalis*, *Lippia chevalieri* et *Spilanthes oleraceae*) (Assogba, 2011). *Senna occidentalis*, l'une des plantes des deux recettes retenues ici figure dans la "Malarial", ce qui justifie le choix des plantes dans la présente étude. C'est la première fois qu'une étude de formulation de phytomédicament antipaludique est amorcée au Togo.

CONCLUSION

L'étude permet de retenir deux recettes à quatre plantes. Les huit plantes qui composent ces recettes sont sélectionnées deux à deux respectivement pour leurs propriétés antiplasmodiales, antipyrétiques, antalgiques et anti anémiantes. Ces plantes sont actuellement en études pharmacologique, toxicologique et phytochimique dans les laboratoires de la sous-région pour vérifier leurs propriétés antipaludiques. Les résultats de ces travaux doivent permettre de formuler un phytomédicament antipaludique amélioré afin de pallier au problème d'accessibilité des médicaments antipaludiques et de la résistance rencontrée dans le traitement de cette parasitose.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le Prof. Messanvi GBEASSOR pour son implication personnelle et financière dans la réalisation de ces travaux, ainsi que Africa Centre of Excellence in Phytomedicine Research and Development, (ACEPRD) University of Jos, Nigeria, pour son soutien.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Adébayo, J. O., Krettli, A. U., 2011: Potential antimalarials from Nigerian plants: A review. *J. Ethnopharmacology* (133) 289–302.

Adjanohoun, E.J., M. R. A. Ahyi, A. L. Ake, K. Akpagana, P. Chibon, A. Al hadji, J. Eyme, M. Garba, J. N. Gassita, S. Guinko, K. Houndoto, P. Hougnon, A. Keita, Y. Keoula, W. P. Klugu-Ocloo, K. M. Siamevi, K. K. Taffame, 1986 : Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques au Togo. *Agence de Coopération Culturelle et technique*. 526-531.

Adjanohoun, E. J., V. Adjakidje, M. R. A. Ahyi, L. Ake Assi, A. Akoegninou, J. d'Almeida, F. Apovo, A. Alhadji, F. K. Boukef, M. Chadarem, P. Chibon, G. Cusset, K. Dramane, J. Eyme, J. N. Gassita, M. Gbaguidi, E. Goudoté, S. Guinko, P. Issa, A. Keita, H. V. Kiniffo, D. Kone-bamba, A. M. Musampa Nseyya, T. H. Sodogandji, S. De Souza, A. Tchabi, D. C. Zinsou, T. H. Zohoun, 1989 : Contribution aux études ethnobotaniques et floristique en République Populaire du Bénin. Collection « Médecine Traditionnelle et Pharmacopée ». Agence de Coopération Culturelle et Technique. pp.111, 339-405.

Agbodeka, K., H. E. Gbékley, S. D. Karou, K. Anani, A. Agbonon, T. Tchacondo, K. Batawila, J. Simporé, M. Gbeassor, 2016: Ethnobotanical Study of Medicinal Plants Used for the Treatment of Malaria in the Plateau Region, Togo. *Pharmacognosy Research Mars*; 8(Suppl 1) : S12-S18.

Ajaiyeoba, E. O., O. O. Abiodun, M.O. Falade, N. O.Ogbole, J. S. Ashidi, C.T. Happi, D. O. Akinboye., 2006: *In vitro* cytotoxicity studies of 20 plants used in Nigerian antimalarial ethnomedicine. *Phytomedicine*, Vol. 13, Issue 4, 13 March, pp. 295-298.

Akoegninou, A., W. J. V. Burg, L. J. G. V. Maesen, 2006 : Flore Analytique du Bénin. Wageningen Agricultural University, ISBN: 97890578213, 1034 p.

Amusan, O.G., E. K. Oluwole, J. Adeogan, M. Makinde, 1996: Antimalarial Active Principles of *Spathodeacampanulata* Stem Bark. *Phytotherapy Research*. Vol. 10, Issue 8

Ang, III., 2009: La classification phylogénétique, modifiée de l'APG II, 2003: An update of the Angiosperms Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical J. Linnean Society*, 141: 399-436.

Arjen, M. D., F. Nosten, P. Yi, D. Das, A. P. Phyto, J. Tarning, K. M. Lwin, F. Ariey, W. Hanpithakpong, S. J. Lee, P. Ringwald, K. Silamut, M. Imwong, K. Chotivanich, P. Lim, T. Herdant, S. S. An, S. Yeung, P. Singhasivanon, N. P. Day, N. Lindegardh, D. Socheat, N. J. White, 2009: Artemisinin Resistance in *Plasmodium falciparum* Malaria. *The New England J. medicine*, 361 (5). pp. 455-467.

Asase A., A. A. Oteng-yeboah, G. T. Odamtten, M. S. J. Simmond, 2005: Ethnobotanical study of some Ghanaian anti-malarial plants. *J. Ethnopharmacology* 99: 273–279.

Assogba, C., 2011 : Santé au Mali: Le Malarial, médicament efficace contre le paludisme. *Science et Technique*, <http://assogbac.blogspot.com/2011/04/sante-au-mali-le-malarial-medicament.html> consulté le 01/10/2016.

Awe, S. O., O.A. Olajide., O. O. Oladiran., J. M. Makinde., 1998: Antiplasmodial and antipyretic screening of *Mangifera indica* extract. *Phytotherapy Research*. Vol. 12, Issue 6, September 1998, Pages: 437–438.

Balogoun, E. A., S. O. Malowo., J. O. Adebayo., A. Adebayo-shola., A. O. Soladoye., L. A. Olatunji., O. M. Kolawole., S. O. Oguntoye., A. S. Babatunde, O. B. Akinola., 2014: *In vivo* antimalarial activity and toxicological effects of methanolic extract of *Cocos nucifera* (Dwarf red variety) husk fibre. *J. Integrative Medicine*, Vol. 12, Issue 6, November, pp. 504-511.

Béné, K., D. Camara, B. Y. Fofie N'Guessan, Y. Kanga, A. B. Yapi, Y. C. Yapo, S. A. Ambe, G. N. Zirihi, 2016 : Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le Département de Transua, District du Zanzan (Côte d'Ivoire). *Journal of Animal & Plant Sciences*, Vol. 27, Issue 2: 4230-4250. <http://www.m.elewa.org/JAPS>. ISSN: 2071-7024.

Bero, J., H. Ganfon., M-C. Jonville, E. M. Frederich., F. Gbaguidi., P. Demol, M. Moudachirou O., J. Quetin-Leclercq., 2009: *In vitro* antiplasmodial activity of plants used in Benin in traditional medicine to treat malaria. *J. Ethnopharmacology*, Vol. 122, Issue 3, 21 April, pp. 439-444.

Bero, J., S. Kpoviessi, J. Quentin-Leclercq, 2014: Anti-Parasitic Activity of Essential Oils and their Active Constituents against *Plasmodium*, *Trypanosoma* and *Leishmania*. *Novel Plant Bioresources: Applications in Food, Medicine and Cosmetics*, pp. 455–469.

Bla, K. B., J. N. D. Trebissou, A. dit P. Bidie, Y. J. Assi, N. Zirihi-Guede, A. J. Djaman, 2015. Étude ethnopharmacologique des plantes antipaludiques utilisées chez les Baoulé- N'Gban de Toumodi dans le Centre de la Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences* 85: 7775–7783. ISSN : 1997–5902.

Bora, U., A. Sahu, A. P. Saikia., V. Ryalala., P. Goswami, 2007: Medicinal plants used by the people of Northeast India for curing malaria. *Phytotherapy Research*. Vol. 21, Issue 8, August, pp. 800–804.

Brunel, J. F., H. Schilz, P. Hiekpo, 1984 : Flore analytique du Togo. *Phanérogames*. GTZ, Eschorn, 571 p.

De A Silva, J. R., A. De S Ramos, M. Machado, D. F. De Moura, Z. Neto, M. M. Canto-Cavaleiro, P. Figueiredo, V. E. Do Rosario, A. C. F. Amaral, D. Lopes, 2011: A review of antimalarial plants used in traditional medicine in communities in Portuguese-Speaking countries: Brazil, Mozambique, Cape Verde, Guinea-Bissau, São Tomé and Príncipe and Angola. *MemInstOswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, Vol. 106(Suppl. 1): 142-158.

Dénou, A., 2011 : Enquête ethnobotanique et étude des propriétés analgésiques des plantes antipaludiques du Togo et du Mali. Mémoire de DEA en Biologie de Développement, Option: Physiologie Pharmacologie, Faculté des Sciences, Université de Lomé, 120 p.

Dénou, A., K. Koudouvo, A. Togola, K. Y. Aziati, K. Esseh, C. A. Ajavon, K. Essien, K. Aklikokou, R. Sanogo., D. Diallo, M. Gbeassor, 2016: Traditional knowledge on antimalarial plants having analgesic properties, used in Togo Maritime Region. *The J. Ethnobiology and Traditional Medicine*. *Photon* 126: 1160-1170.

- Diarra, N., C. Van'tklooster, A. Togola, D. Diallo, M. Willcox, J. De jong, 2015: Ethnobotanical study of plants used against malaria in Sélinguésudsubdistrict, Mali. *J. Ethnopharmacology*, Vol. 166, 26 May, pp. 352-360.
- Esseh, K., 2012 : Enquête ethnobotanique sur les plantes traitant le paludisme grave au sud Togo. Mémoire de DEA en Biologie de Développement, Option: Physiologie Pharmacologie, Faculté des Sciences, Université de Lomé, 89 p.
- Eyong, K. O., G. N. Folefoc, V. Kuete, V. Penlap Beng, K. Krohn, H. Hussain, A. E. Nkengfack, M. Saefel, S. R. Sarite, A. Hoerauf, 2006: Newbouldiaquinone A: A naphthoquinone-anthraquinone ether coupled pigment, as a potential antimicrobial and antimalarial agent from Newbouldialaevia. *Phytochemistry*, Vol. 67, Issue 6, March, pp. 605-609.
- Ganfou, H., J. Bera, A. T. Tchinda, F. Gbaguidi, J. Gbenou, M. Mansourou, M. Frederich, J. Quentin-Leclercq, 2012: Antiparasitic activities of two sesquiterpene lactones isolated from *Acanthospermum hispidum* D.C. *J. Ethnopharmacology*, Vol. 141, Issue 1, 7 May, pp. 411-417.
- Garcia, D., M. V. Domingues, E. Rodrigues, 2010: Ethnopharmacological survey among migrants living in the Southeast Atlantic Forest of Diadema, São Paulo, Brazil. *J. Ethnobiology and Ethnomedicine* 6-29. doi:10.1186/1746-4269-6-29.
- Gbeassor, M., Y. Kossou, K. Amegbo, C. De Souza, K. Koumaglo, 1989: Antimalarial effects of eight African medicinal plants. *J. Ethnopharmacology*, 25, 115-118.
- Gbeassor, M., Y. Kedjagni, K. Koumaglo, C. De Souza, K. Agbo, K. Amegbo, K. Aklikonou, 1990: In vitro antimalarial activity six medicinal plants. *Phytotherapy Research*, 4(3)115-117.
- Guyot, M., 1992 : Systématique des angiospermes, (Référence à la flore du Togo). *Agence de Coopération culturelle et technique*. pp. 19-189.
- Hutchinson, J., Dalziel, L. M., 1954: Flora of West Tropical Africa. 2^e ed. Revised by Keay and Hepper, 3 vol.
- Hutchinson, J., Dalziel, L. M., 1972: Flora of West Tropical Africa. 2^e ed. Revised by Keay and Hepper, 3 vol.
- Idrish, H. S., S. B. Lawal, B. M. Balarabe, 2008: Larvicidal potentials of leaf and bark extracts of *Eucalyptus camaldulensis* (Schlect) and *Eucalyptus citriodora* (Hook) on *Culex quinquefasciatus* (Say) larvae. *Entomological Research*. Vol. 38, Issue 4, December, pp. 243-249.
- Inbaneson, S. J., R. Sundaram, P. Suganthi, 2012: In vitro antiplasmodial effect of ethanolic extracts of traditional medicinal plant *Ocimum* species against *Plasmodium falciparum*. *Asian Pacific J. Tropical Medicine*, Vol. 5, Issue 2, February, pp. 103-106.
- Innocent, E., A. Hassanali, W. N. W. Kisinza, P. P. P. Mutalemwa, S. Magesa, E. Kayombo, 2014: Anti-mosquito plants as an alternative or incremental method for malaria vector control among rural communities of Bagamoyo District, Tanzania. *J. Ethnobiology and Ethnomedicine* 10-56. DOI: 10.1186/1746-4269-10-56.
- Kantamreddi, V. S. S., S. Parida, S. M. Kommula, C. W. Wright, 2009: Phytotherapy used in Orissa state, India for treating malaria. *Phytotherapy Research*. Vol. 23, Issue 11, November, pp. 1638-1641.
- Kantamreddi, V. S. S., Wright, C. W., 2012: Screening Indian Plant Species for Antiplasmodial Properties – Ethnopharmacological Compared with Random Selection. *Phytotherapy Research*. Vol. 26, Issue 12, December, pp. 1793-1799.
- Kaou, A. M., V. Mahiou-Leddé, S. Hutter, S. Aïnouddine, S. Hassani, I. Yahaya, N. Azas, E. Ollivier, 2008: Antimalarial activity of crude extracts from nine African medicinal plants. *J. Ethnopharmacology*, Vol. 116, Issue 1, 28 February, pp. 74-83.
- Karunamoorthi, K., Hailu, T., 2014: Insect repellent plants traditional usage practices in the Ethiopian malaria epidemic-prone setting: an ethnobotanical survey. *J. Ethnobiology and Ethnomedicine* 10-22.
- Katuura, E., P. Waako, J-O. Rbukanya-Ziraba, 2007: Traditional treatment of malaria in Mbarara District, western Uganda. *African J. Ecology*. Vol. 45, Issue 1, March, pp. 48-51.
- Kazhila C. C., 2015: Plants as antimalarial agents in Sub-Saharan Africa. *Acta Tropica*, Vol. 152, December, pp. 32-48.
- Komlaga, G., C. Agyare, R. A. Dickson, M. Lincoln-Kwao Mensah, K. Annan, P. M. Loiseau, P. Champy, 2015: Medicinal plants and finished marketed herbal products used in the treatment of malaria in the Ashanti region, Ghana. *J. Ethnopharmacology*, Vol. 172, 22 August, pp. 333-346.
- Koudouvo, K., 2009 : Contribution à la recherche sur les plantes médicinales à propriété antipaludiques du Togo. Thèse de Doctorat, Université de Lomé, Togo, 182 p.
- Koudouvo, K., D. S. Karou, K. Kokou, K. Essien, K. Aklikokou, I. A. Glietho, J. Simporé, R. Sanogo, C. De Souza, M. Gbeassor, 2011: An ethnobotanical study of antimalarial plants in Togo Maritime Region. *J. Ethnopharmacology* (134)183-190.
- Kovendan, K., K. Murugan, C. Panneerselvam, N. Aarthi, P. Mahesh Kumar, J. Subramaniam, D. Amerasan, K. Kalimuthu, S. Vincent, 2012: Antimalarial activity of *Carica papaya* (Family: Caricaceae) leaf extract against *Plasmodium falciparum*. *Asian Pacific J. Tropical Disease*, Vol. 2, Supplement 1, pp. S306-S311.

- Lacroix, D., S. Prado, D. Kamoga, J. K., J. Namukobe, S. Krief, V. Dumontet, E. Mouray, B. Bodo, F. Brunois, 2011: Antiplasmodial and cytotoxic activities of medicinal plants traditionally used in the village of Kiohima, Uganda. *J. Ethnopharmacology*, Vol. 133, Issue 2, 27 January, pp. 850-855.
- Lans Cheryl, A., 2006: Ethnomedicines used in Trinidad and Tobago for urinary problems and diabetes mellitus. *J. Ethnobiology and Ethnomedicine* 2-45.
- Malan Djah, F., D. F. R. Neuba, K. L. Kouakou, 2015. Medicinal plants and traditional healing practices in ehotile people, around the aby lagoon (eastern littoral of Côte d'Ivoire). *J. Ethnobiology and Ethnomedicine* 11-21.
- Memvanga, P. B., G. L. Tona, G. K. Mesia, M. M. Lusakibanza, R. K. Cimanga, 2015: Antimalarial activity of medicinal plants from the Democratic Republic of Congo: A review. *J. Ethnopharmacology*, Vol. 169, 1 July, pp. 76-98.
- Murugan, K., C. Panneerselvam, C. M. Samidoss, P. Madhiyazhagan, U. Suresh, M. Roni, B. Chandramohan, J. Subramaniam, D. Dinesh, R. Rajaganesh, M. Paulpandi, H. Wei, Al. T. Aziz, M. S. Alsalhi, S. Devanesan, M. Nicoletti, R. Pavela, A. Canale, G. Benelli, 2016: *In vivo* and *in vitro* effectiveness of *Azadirachta indica*-synthesized silver nanocrystals against *Plasmodium berghei* and *Plasmodium falciparum*, and their potential against malaria mosquitoes. *Research in Veterinary Science*, Vol. 106, June, pp. 14-22.
- Nergard, C. S., T. P. Than Ho, D. Diallo, N. Ballo, B. S. Paulsen, H. Nordeng, 2015: Attitudes and use of medicinal plants during pregnancy among women at health care centers in three regions of Mali, West-Africa. *J. Ethnobiology and Ethnomedicine* 11-73.
- Newman, D. J., G. M. Cragg, K. M. Snader, 2003: Natural Products as Sources of New Drugs over the Period 1981-2002. *J. Nat. Prod.* 66, 1022-1037.
- Njoroge, G. N., Bussmann, R. W., 2006: Diversity and utilization of antimalarial ethnophytotherapeutic remedies among the Kikuyus (Central Kenya). *J. Ethnobiology and Ethnomedicine* 2-8.
- Noedl, H., Y. Se, K. Schaecher, B. L. Smith, D. Socheat, Mm. Fukuda, 2008: Artemisinin Resistance in Cambodia 1 (ARC1) Study Consortium. Evidence of artemisinin-resistant malaria in western Cambodia. *N Engl J Med.* Dec 11;359(24):2619-20.
- Odugbemi, T. O., O. R. Akinsulire, I. E. Aibinu, P. O. Fabeku, 2007: Medicinal plants useful for malaria therapy in okeigbo, ondo state, southwest nigeria. *Afr. J. Trad. CAM* 4 (2): 191-198.
- Okokon, J. E., B. N. Ita, A. E. Udokpoh, 2006: The *in-vivo* antimalarial activities of *Uvariachamae* and *Hippocratea africana*. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology* 100, 585-590.
- Okokon, J. E., P. A. Nwafor, U. E. Andrew, 2011: Antimalarial and analgesic activities of ethanolic leaf extract of *Panicum maximum*. *Asian Pacific J. Tropical Medicine*, Vol. 4, Issue 6, June, pp. 442-446.
- OMS, 2010: malaria2010_summary_keypoints_fr. http://www.who.int/malaria/world_malaria_report_2010/fr/
- OMS, 2015 : Rapport sur le paludisme dans le monde, www.who.int/malaria/publications/world-malaria-report-2015/report/fr/
- Onyesom, I., E. Osioma, P. C. Okereke, 2015: *Nauclea latifolia* aqueous leaf extract eliminates hepatic and cerebral *Plasmodium berghei* parasite in experimental mice. *Asian Pacific J. Trop. Biomedicine*, Vol. 5, Issue 7, July, pp. 546-551.
- Panneerselvam, C., K. Murugan, K. Kovendan, P. M. Kumar, J. Subramaniam, 2013: Mosquito larvicidal and pupicidal activity of *Euphorbia hirta* Linn. (Family: Euphorbiaceae) and *Bacillus sphaericus* against *Anopheles stephensi* Liston. (Diptera: Culicidae). *Asian Pacific J. Trop. Med.*, Vol. 6, Issue 2, February, pp. 102-109.
- Peter, E. L., S. F. Rumisha, K. O. Mashoto, M. M. Hamisi, 2014. Ethno-medicinal knowledge and plants traditionally used to treat anemia in Tanzania: A cross sectional survey. *J. Ethnopharmacology*, Vol. 154, Issue 3, 3 July, pp. 767-773.
- Service Michael W., 2010 : Suite à de Kitzmiller anophèles noms: Leurs Dérivations et Histoires. *J. Vector Ecology*, Vol. 35, numéro 2 (décembre), p (s) 213-266.
- Singh, P. D. A, West M. E., 1991: Pharmacological investigations of sticky viscome extract (*Cleome viscosa* L.) in rats, mice and guinea-pigs. *Phytotherapy Research*. Vol. 5, Issue 2, April, pp. 82-84.
- Tabuti, S. R. T., 2008: Herbal medicines used in treatment of malaria in Budiope country, Uganda. *J. Ethnopharmacology* 116, 33-42.
- Tepongning, R. N., L. Lucantoni, C. C. Nasuti, G. U. Dori, S. R. Yerbanga, G. Lupidi, C. Marini, G. Rossi, F. Esposito, A. Habluetzel, 2011: Potential of a Khayaivorensis – *Alstoniaboonei* extract combination as antimalarial prophylactic remedy. *J. Ethnopharmacology*, Vol. 137, Issue 1, 1 September, pp. 743-751.
- Tsabang, N., V. Patrick, F. Tsouh, R. Lauve, T. Yamthe, B. Noguem, B-V. Issakou, S. Mireille, D. Nguépi, B. A. Nkongmeneck, F. F. Boyom, 2012: Ethnopharmacological survey of Annonaceae medicinal plants used to treat malaria in four areas of Cameroon. *J. Ethnopharmacology*, Vol. 139, Issue 1, 6 January, pp. 171-180.
- Yadav, J. P., V. Arya, S. Yadav, M. Panghal, S. Kumar, S. Dhankhar, 2010: *Cassia Occidentalis* L.: A review on its ethnobotany, phytochemical and pharmacological profile. *Fitoterapia*, Vol. 81, Issue 4, June, pp. 223-230.
- Zongo, F., C. Ribouot, A. Boumendjel, I. Guissou, 2013: Botany, traditional uses, phytochemistry and pharmacology of *Waltheria indica* L. (syn. *Waltheria americana*): A review. *J. Ethnopharmacology*, Vol. 148, Issue 1, 21: pp. 14-26.