



# Étude phytochimique et pharmacologique d'*Alchornea cordifolia* (Schum. & Thonn.) Mull. Arg. et de *Mangifera indica* dans le traitement traditionnel de la maladie hémorroïdaire

Emmanuel Nnanga Nga<sup>(1,2)</sup>, Jacques YINYANG<sup>1</sup>, Elisabeth BARAN à BIDIAS<sup>1</sup>, Gisèle ETAME-LOE<sup>1</sup>, Siegfried Didier DIBONG<sup>\*(1,3)</sup>

<sup>1</sup> Département des Science, Pharmaceutiques, Faculté de Médecine et des Sciences Pharmaceutiques, Université de Douala, B.P. 2701 Douala, Cameroun

<sup>2</sup> Département de Galénique, Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, Université de Yaoundé I, B.P. 1364 Yaoundé, Cameroun

<sup>3</sup> Département de Biologie des Organismes Végétaux, Faculté des Sciences, B.P. 24157 Douala, Cameroun

\* Auteur de la correspondance : [didierdibong@yahoo.fr](mailto:didierdibong@yahoo.fr)

Original submitted in on 23<sup>rd</sup> September 2016. Published online at [www.m.elewa.org](http://www.m.elewa.org) 31<sup>st</sup> January 2017  
<http://dx.doi.org/10.4314/jab.v109i1.9>

## RESUME

**Objectif :** La maladie hémorroïdaire désigne tous les états pathologiques résultant de la dilatation progressive ou de la rupture des plexus veineux hémorroïdaires. De nombreuses plantes sont citées dans la médecine traditionnelle contre les affections hémorroïdaires à l'instar de *Mangifera indica* et *Alchornea cordifolia*.

**Méthodologie et Résultats :** Le matériel végétal a été collecté et préparé par décoction aqueuse. L'étude phytochimique des extraits s'est traduite premièrement par la caractérisation métabolites secondaires révélées par les tests de screening phytochimique et deuxièmement par le dosage des flavonoïdes par la méthode au trichlorure d'aluminium. Le matériel animal (rats et souris femelles) a été préparé pour l'étude pharmacologique. L'activité réductrice du radical libre 2,2-diphényl-1-picrylhydrazine des extraits, les essais limites de toxicité aigüe réalisés sur des souris femelles et la détermination du pouvoir anti-inflammatoire des extraits in vivo réalisée suivant la méthode d'induction de l'œdème par la carraghénine sur des rats femelles. Les tanins et les flavonoïdes ont été révélés dans les extraits aqueux. Les teneurs des flavonoïdes d'*Alchornea cordifolia* et de *Mangifera indica* sont de 241 et 194 mg équivalent de catéchine respectivement. Les CE 50 des extraits ont montré un pouvoir antioxydant (0,02 mg/ml et 0,03 mg/ml) relativement faible par rapport à l'acide ascorbique avec une CE 50 de 0,003 mg/ml. L'innocuité des extraits aqueux d'*Alchornea cordifolia* et de *Mangifera indica* est démontrée pour une DL 50 > 5000 mg/ml. Le test anti-inflammatoire aux doses de 500 mg/kg et 1000 mg/kg d'extraits a confirmé le pouvoir inhibiteur des extraits sur les médiateurs de l'inflammation : l'histamine, la 5-hydroxytryptamine, les kinines et les prostaglandines.

**Conclusion et applications des résultats :** La richesse des extraits aqueux d'*Alchornea cordifolia* et de *Mangifera indica* en constituants polyphénoliques capables de piéger les radicaux libres et augmentant le tonus veineux, empêcheraient aussi la formation des médiateurs qui provoquent l'inflammation.

**Mots clés :** *Alchornea cordifolia*, *Mangifera indica*, phytochimie, pharmacologie

## Phytochemical and pharmacological study of *Alchornea cordifolia* (Schum. & Thonn.) Mull. Arg. and *Mangifera indica* in the traditional treatment of hemorrhoidal disease

### ABSTRACT

**Objective:** hemorrhoidal disease means all conditions resulting from the gradual expansion or rupture of hemorrhoidal venous plexus. Many plants are mentioned in traditional medicine against hemorrhoidal ailments like *Mangifera indica* and *Alchornea cordifolia*.

**Methodology and Results:** The plant material was collected and prepared by aqueous decoction. The phytochemical study of extracts resulted firstly by characterizing secondary metabolites revealed by the tests of phytochemical screening and secondly by the assay by the method flavonoids aluminum trichloride. Animal material (rats and female mice) was prepared for the pharmacological study. The reducing activity of the free radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazine extracts, the acute toxicity limits tests on female mice and determination of anti-inflammatory activity in vivo extracts taken along the induction method edema by carrageenin in female rats. The tannins and flavonoids were revealed in the aqueous extracts. The contents of *Alchornea cordifolia* and *Mangifera indica* Flavonoids are 241 and 194 mg equivalent of catechin respectively. The CE 50 extracts showed an antioxidant (0.02 mg/ml and 0.03 mg/ml) relatively low compared to the ascorbic acid with an CE 50 of 0.003 50 mg/ml. The safety of aqueous extracts of *Alchornea cordifolia* and *Mangifera indica* is demonstrated for DL 50 > 5000 mg/ml. The anti-inflammatory test with 500 mg/kg and 1000 mg/kg of extracts confirmed the inhibitory power of the extracts on inflammatory mediators : histamine, 5-hydroxytryptamine, kinins and prostaglandins.

**Conclusion and application of the Results:** The rich aqueous extracts of *Alchornea cordifolia* and *Mangifera indica* polyphenolic constituents capable of trapping free radicals and increasing venous tone, also prevent the formation of mediators that cause inflammation.

**Keywords :** *Alchornea cordifolia*, *Mangifera indica*, Phytochemistry, Pharmacology

### INTRODUCTION

Les ressources végétales occupent une grande place dans la vie de l'Homme, car elles constituent une source inépuisable de nutriments et de principes actifs utiles pour le maintien de l'équilibre de l'homme (Handa *et al.*, 2006; Zerbo *et al.*, 2012). Selon l'OMS, plus de 80% de la population mondiale ont recours aux plantes médicinales pour se soigner (OMS, 2004). Aujourd'hui le coût et la disponibilité des médicaments et des prestations de santé constituent une contrainte pour les populations. C'est pourquoi, la médecine traditionnelle apparaît comme une alternative dans la résolution des problèmes de santé (Zerbo *et al.*, 2012). *Alchornea cordifolia* (arbre de Djéman) et *Mangifera indica* (manguier) sont utilisés traditionnellement par décoction ou macération, par les populations africaines pour leurs propriétés anti-inflammatoires, antalgiques, antimicrobiens, antiparasitaires, veinotoniques, anti-oxydantes et astringentes (Kerharo et Adam, 1974 ; Dibong *et al.*, 2001). Ces plantes sont également citées par de nombreux travaux de recherche dans la phytothérapie de la maladie hémorroïdaire (Ilumba

*et al.*, 2014; Dibong *et al.*, 2015 ; Ngene *et al.*, 2015). Les hémorroïdes sont des structures anatomiques normalement présentes chez l'individu sain. Elles s'organisent en plexus hémorroïdaire interne (au-dessus de la ligne pectinée) et en plexus hémorroïdaire externe (immédiatement sous-cutané dans les plis radiés de l'anus). Elles sont en général asymptomatiques mais, lorsqu'elles deviennent symptomatiques, on parle de pathologie hémorroïdaire (Gawenda et Walter, 1996). L'épidémiologie de la maladie hémorroïdaire est relativement bien documentée dans les pays développés, où elle apparaît être la maladie la plus fréquente de l'intestin terminal (Gawenda et Walter, 1996). Au Cameroun, la maladie hémorroïdaire représente 10 à 70% de consultations des maladies anorectales et est estimée à 40,83% des pathologies digestives basses (Ankouane *et al.*, 2013). Les propriétés veinotoniques, analgésiques et anti-inflammatoires sont utiles dans le traitement médicamenteux des signes fonctionnels de la maladie hémorroïdaire (Sénéjoux, 2010). Elles sont

reconnues à *Alchornea cordifolia* et *Mangifera indica* et sont attribuées aux différents composés phénoliques qu'ils contiennent notamment les flavonoïdes et tanins (Alonso et al., 2006). L'objectif principal de cette étude est de contribuer à la validation de l'usage traditionnel d'*Alchornea cordifolia* et de *Mangifera indica* dans la

thérapeutique de la maladie hémorroïdaire par une étude phytochimique et pharmacologique de ces plantes. Pour y parvenir il a été question de : (1) identifier les familles de métabolites secondaires ; (2) doser les flavonoïdes ; (3) déterminer l'activité antioxydante et la toxicité aiguë ; (4) évaluer l'activité anti-inflammatoire in vivo de chacune des plantes.

## MATERIEL ET METHODES

**Matériel :** L'étude a été réalisée sur les feuilles d'*Alchornea cordifolia* (*Euphorbiaceae*) et les écorces de *Mangifera indica* (*Anacardiaceae*) récoltées à Kotto via Douala. L'échantillon animal était constitué de trente-cinq rats femelles nullipares et non gravides de souche Wistar d'un poids compris entre 230 et 250 g et vingt souris

swiss albinos femelles âgées de 8 à 12 semaines, pour une meilleure sensibilité des paramètres biologiques. Les animaux étaient nourris d'eau et de portions d'aliments constitués de : arachide, soja, houblon, maïs, blé, poisson, sel, multivitamines.

## Méthodologie

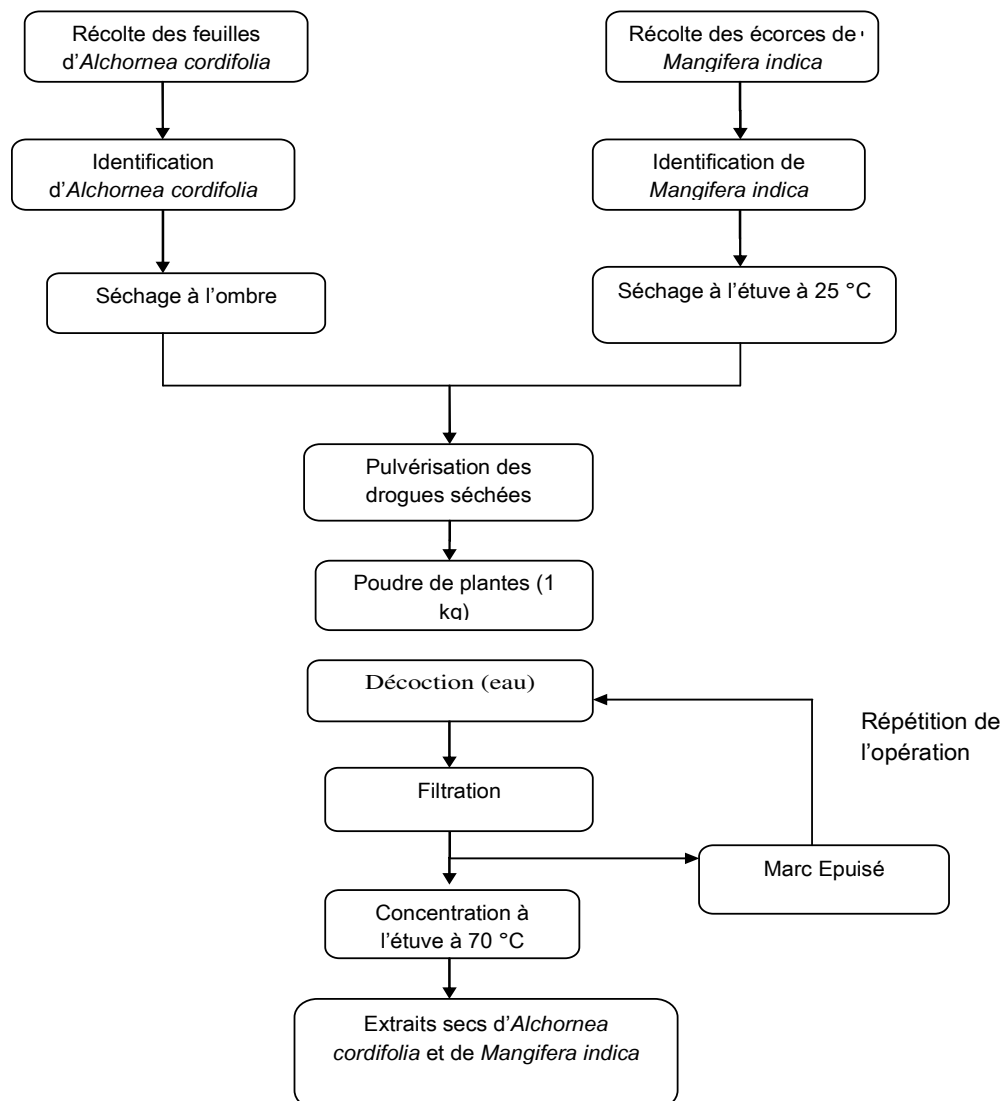


Fig. 1. Processus d'obtention des extraits secs.

**Préparation des échantillons végétaux :** Les échantillons végétaux ont subi des opérations, afin d'obtenir des extraits secs. Les opérations de décoction et de filtration ont été répétées pour le marc épuisé une deuxième fois, afin de maximiser le rendement d'extraction (Fig. 1). Le rendement d'extraction (R) de l'extraction aqueuse a été calculé selon la formule suivante :  $R = (\text{masse de l'extrait sec}/\text{masse de la drogue fraîche})/100$ .

**Screening phytochimique :** Le screening phytochimique ou criblage a permis de déterminer les types de métabolites secondaires présents dans les extraits en fonction des colorations obtenues à la suite de réactions chimiques.

**Test de tanins :** En ajoutant 3 gouttes de chlorure de fer ( $\text{FeCl}_3$ ) 2% à 2 ml d'extrait de la plante utilisée, il est apparu au bout de quelques minutes une coloration bleue-noire caractéristique des tanins galliques et vert noirâtre, celle des tanins catéchiques (Harborne, 1998).

**Test de saponosides :** En mélangeant 5 ml d'extrait avec 10 ml d'eau distillée pendant 2 mn, puis en agitant vigoureusement pendant 20 s, il est apparu une mousse persistante après 15 mn, qui a confirmé la présence des saponosides (Harborne, 1998).

**Test de flavonoïdes :** En traitant 5 ml d'extrait avec quelques gouttes d'acide chlorhydrique (HCl) concentré et 3 copeaux de magnésium, il est apparu après agitation une couleur rose-orangée ou violacée, caractéristique des flavonoïdes (Harborne, 1998).

**Test des alcaloïdes :** Au résidu obtenu par évaporation de 25 ml d'extrait a été ajouté 5 ml d'acide chlorhydrique (HCl) 2 N et l'ensemble a été mis à chauffer dans un bain-marie. Le mélange filtré à l'aide d'un papier filtre a été testé avec le réactif de Mayer. L'apparition d'une turbidité ou d'un précipité blanc est caractéristique de la présence des alcaloïdes (Harborne, 1998). Deux tubes contenant 6 ml d'extrait évaporés à sec ont été repris dans 6 ml d'alcool à 60° ; puis l'ajout de 2 gouttes du réactif de Bouchardat a donné un précipité de coloration brun-rougeâtre. Les deux réactifs de Dragendorff dans le tube n° 1 a donné une coloration orangée et l'ajout de 2 gouttes réactions ont indiqué la présence des alcaloïdes (Harborne, 1998).

**Dosage des flavonoïdes :** La teneur en flavonoïdes des extraits a été déterminée en utilisant la méthode colorimétrique au trichlorure d'aluminium. Une quantité de 100 ml de l'extrait a été mélangée avec 0,40 ml d'eau distillée et par la suite avec 0,03 ml d'une solution de nitrite de sodium ( $\text{NaNO}_2$ ) à 5%. Après 5 mn, 0,02 ml d'une solution d' $\text{AlCl}_3$  à 10% a été ajoutée. L'ensemble est agité à l'aide d'un vortex et l'absorbance mesurée à 510 nm. Les résultats ont été exprimés en milligrammes équivalent de catéchine par g de matière végétale sèche (Kim et al., 2003). La signification statistique a été déterminée au moyen du test Newman-Keuls.

#### **Etude pharmacologique**

**Test de piégeage du radical libre DPPH :** Le test antioxydant a été réalisé avec la méthode au DPPH. 50  $\mu\text{l}$  de chaque solution méthanolique des extraits à différentes concentrations (de 0,0125 à 5 mg/ml) ont été ajoutés à 1,95 ml de la solution méthanolique du DPPH (0,025 mg/ml). Parallèlement, un contrôle négatif a été préparé en mélangeant 0,05 ml de méthanol avec 1,95 ml de la solution méthanolique de DPPH (Sánchez-Moreno et al., 1998). La lecture de l'absorbance a été faite contre un blanc (extrait additionné à la solution méthanolique) préparé pour chaque concentration à 515 nm après 30 mn d'incubation, à l'obscurité et à la température ambiante. Le contrôle positif a été représenté par une solution d'un antioxydant standard d'acide ascorbique, dont l'absorbance a été mesurée dans les mêmes conditions que les échantillons. Pour chaque concentration, le test est répété 3 fois. Les résultats ont été exprimés en pourcentage d'inhibition (%) (Sánchez-Moreno et al., 1998).

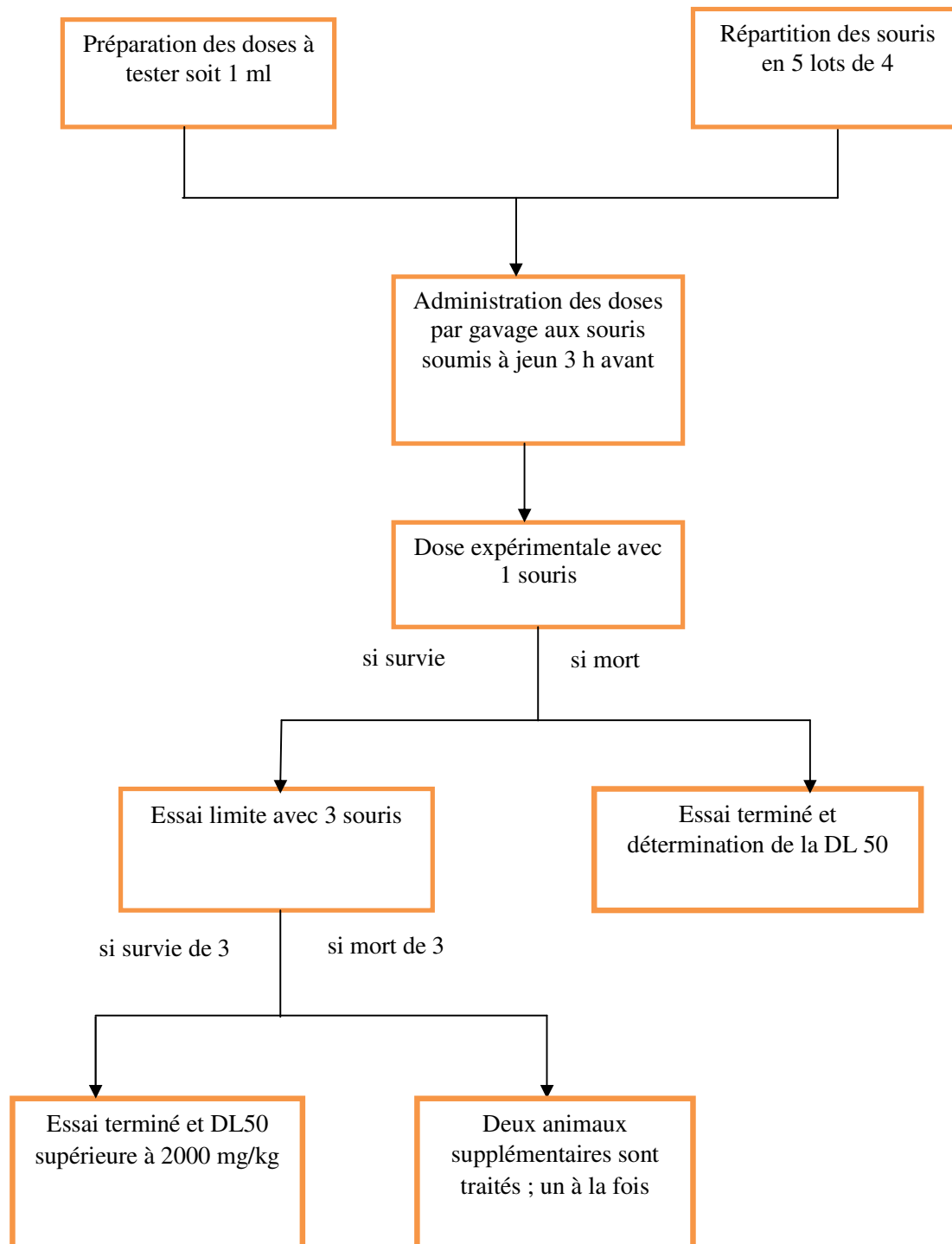
$$\% = [(\text{Abs contrôle} - \text{Abs test})/\text{Abs contrôle}] \times 100$$

Les valeurs de la CE 50 ont été déterminées graphiquement par régression linéaire (Sánchez-Moreno et al., 1998).

La signification statistique a été précisée au moyen du test Newman-Keuls.

**Test de toxicité aiguë :** Les souris ont été à jeun 3 à 4 h avant l'administration de l'extrait (Fig. 2) (OCDE, 2008).

Essai limite à 2 000 mg/kg



Essai limite à 5 000 mg/kg

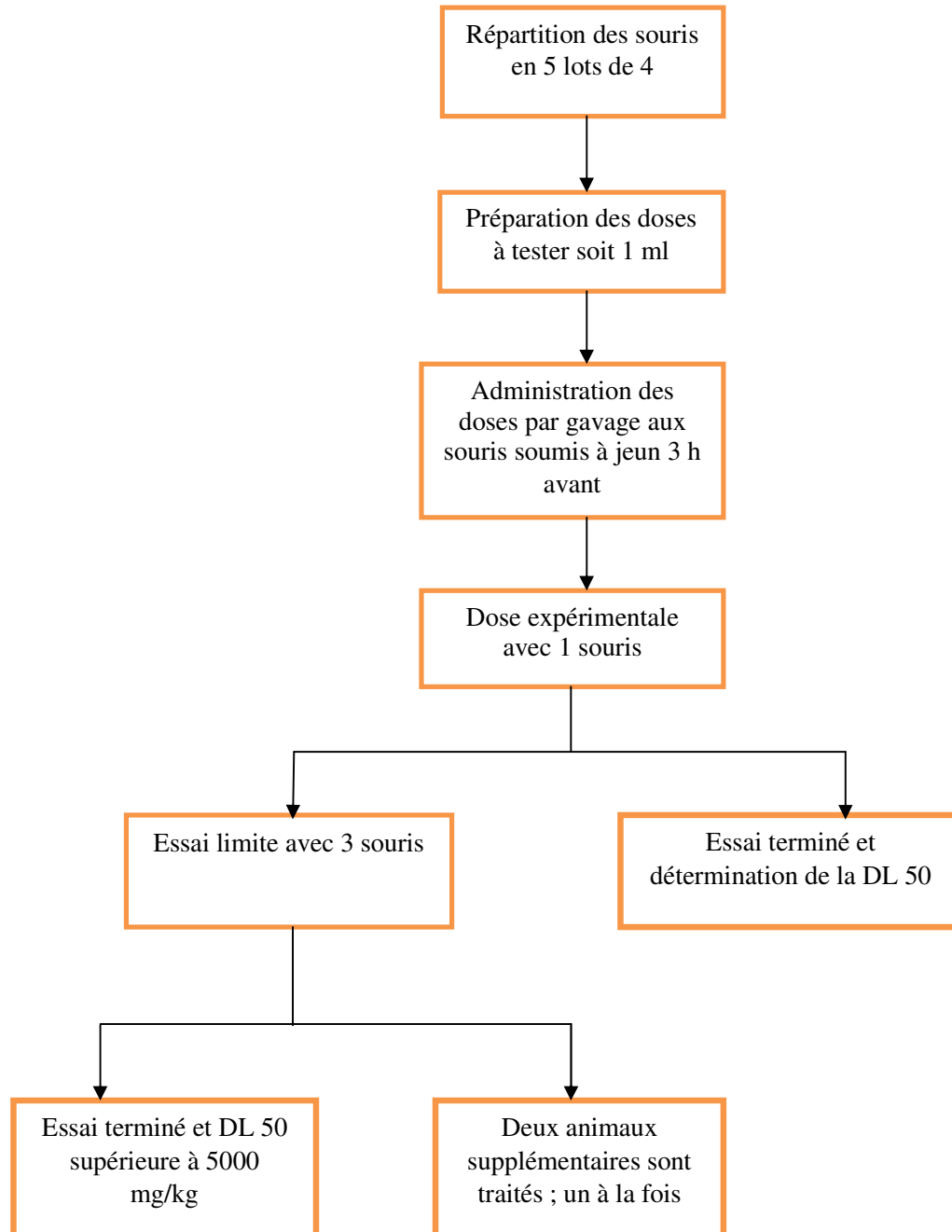


Fig. 2. Protocole de l'essai limite à 2000 mg/kg et de l'essai limite à 5000 mg/kg

Les essais limites à 2000 mg/kg et à 5000 mg/kg ont été réalisés chez les souris femelles âgées de 8 semaines. La DL 50 est inférieure à la dose d'essai (2000 mg/kg ou 5000 mg/kg), si au moins trois animaux meurent. La DL 50 est supérieure à la dose d'essai (2000 mg/kg ou 5000 mg/kg), si au moins trois animaux survivent (OCDE, 2008).

**La détermination des différentes concentrations pondérales à administrer s'est faite selon la formule suivante :**

$$C_p = (P_m \times D) / V$$

Où  $C_p$  : concentration pondérale (g/ml)

$P_m$ : poids moyen des animaux (g)

D: doses d'essai (2000 mg/kg ou 5000 mg/kg)

V : volume d'administration (1 ml)

Les concentrations pondérales à administrer sont calculées et les souris femelles sont réparties en fonction de leur poids moyen (Tableau 1).

**Tableau 1 :** Répartition des animaux en lots et détermination des doses à administrer

Extraits	Lot 1 ( <i>Alchornea cordifolia</i> )	Lot 2 ( <i>Mangifera indica</i> )	Lot 3 ( <i>Alchornea cordifolia</i> )	Lot 4 ( <i>Mangifera indica</i> )	Lot 5 contrôle (eau distillée)
Dose corporelle (mg/kg)	2000	2000	5000	5000	/
Poids moyen des animaux $P_m$ (g)					
	16	16	18,30	18,30	20,50
Dose à administrer $C_p$ (g/ml)	32	32	91,50	91,50	1

**Gavage des animaux :** Les solutions d'extraits et d'eau distillée préparées sont administrées par gavage oral de manière croissante à l'aide d'une sonde de gavage.

**Test anti-inflammatoire in vivo :** Les rats ont été à jeun 10 à 12 h avant l'administration de l'extrait (Winter et al.,

1963). Le test a été réalisé chez les rats femelles adultes (OCDE, 2008). Le protocole de l'activité anti-inflammatoire est effectué selon la méthode Winter et al. 1963 où une induction de l'œdème de la patte arrière droite est réalisée (Fig. 3).

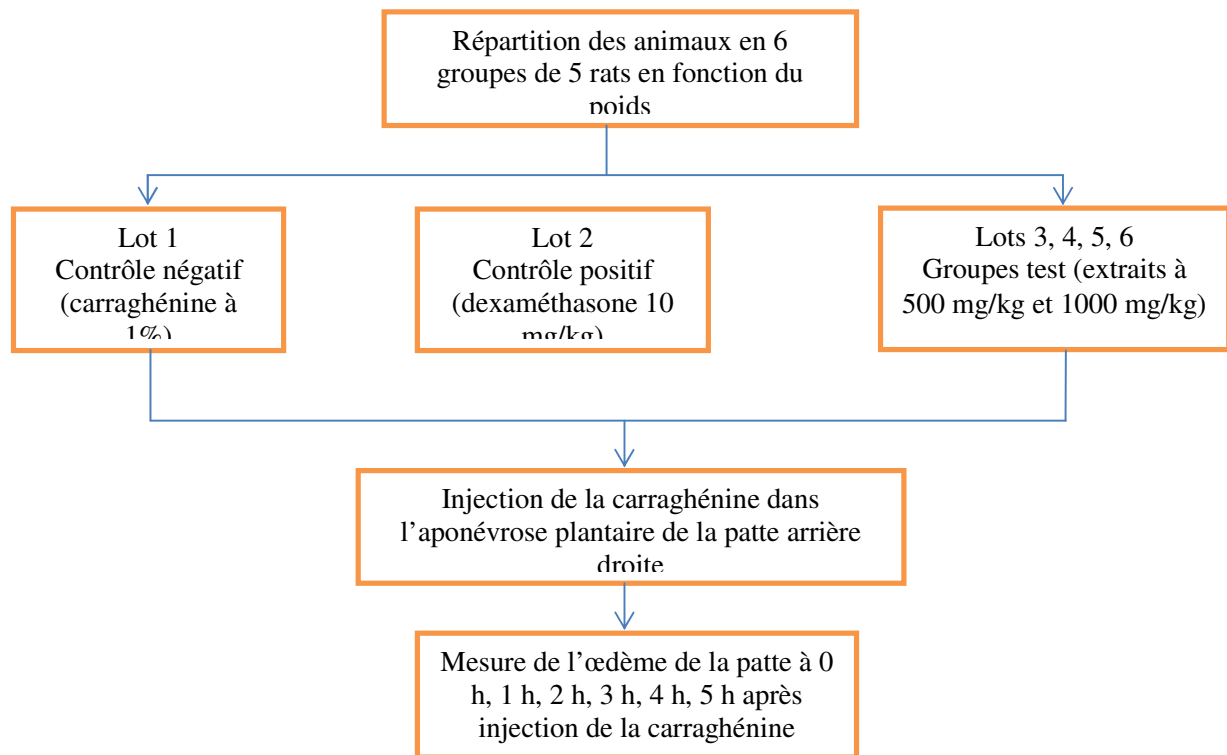


Fig. 3 : Méthode de l'œdème à la carraghénine

Calcul des concentrations pondérales à administrer  
**La détermination des différentes concentrations pondérales à administrer se fait selon la formule suivante :**

$$C_p = (P_m \times D) / V$$

Où  $C_p$  : concentration pondérale en mg/ml

$P_m$ : poids moyen des animaux en kg

$D$ : doses corporelle (500 mg/kg ou 1000 mg/kg)

$V$  : volume d'administration (1 ml)

Les concentrations pondérales à administrer aux rats femelles sont calculées en fonction du poids moyen des animaux préalablement répartis en lot (Tableau 2).

Tableau 2 : Répartition des animaux en lots et détermination des doses à administrer

	Lot A ( <i>Alchornea cordifolia</i> )	Lot B ( <i>Mangifera indica</i> )	Lot C ( <i>Alchornea cordifolia</i> )	Lot D ( <i>Mangifera indica</i> )	Lot E contrôle positif (dexaméthasone)	Lot F contrôle négatif (carraghénine 1%)
Dose corporelle (mg/kg)	500	500	1000	1000	10	/
Poids moyen des animaux $P_m$ (g)	180,60	188,20	195,20	167,40	154,60	179,40
Dose à administrer $C_p$ (mg/ml)	90,30	94,10	195,20	167,40	1,55	10

**Gavage des animaux :** Les solutions d'extraits et de dexaméthasone préparées sont administrées par gavage oral de manière croissante à l'aide d'une sonde de gavage 1 h avant l'administration de la carraghénine.

**Administration de la carraghénine :** Une injection de 0,10 ml de solution à 1% de carraghénine (préparée avec de l'eau pour préparation injectable) a été faite à chaque rat sous l'aponévrose plantaire de la patte postérieure.



**Evaluation de l'activité anti-inflammatoire :** Pour chaque rat, le gonflement de la patte postérieure droite a été mesuré à l'aide d'un pied à coulisse et le pourcentage d'inhibition de la patte postérieure droite ayant reçu la

carraghénine a été calculée par rapport au diamètre de la patte postérieure droite saine selon la formule (Winter et al., 1963) :

$$\% \text{ Inhibition} = \frac{(D_t - D_0) \text{ groupe contrôle} - (D_t - D_0) \text{ groupe traité}}{(D_t - D_0) \text{ groupe contrôle}} \times 100$$

Où  $D_t$  : diamètre de la patte postérieure droite au temps t ;  
 $D_0$  : diamètre de la patte postérieure droite au temps 0.

La signification statistique a été précisée au moyen du test Newman-Keuls. Le pourcentage d'inhibition de l'inflammation pour chaque groupe traité par les différentes doses de l'extrait et le médicament de

référence, a été calculé en comparant le diamètre de la patte postérieure droite au temps t et le diamètre de la patte postérieure droite au temps 0 h (avant administration de la carraghénine) (Winter et al., 1963) .

## RESULTATS

**Extraction :** Le rendement d'extraction (R) des plantes est de 29,74% pour *Alchornea cordifolia* et 33,09% pour *Mangifera indica* (Tableau 3. L'extrait aqueux séché d'*Alchornea cordifolia* obtenu à partir de la décoction, se

présente sous forme de poudre fine granulée de couleur noir. L'extrait aqueux séché de *Mangifera indica* obtenu à partir de la décoction, se présente sous forme de poudre fine granulée de couleur marron.

**Tableau 3 :** Rendement d'extraction des extraits aqueux d'*Alchornea cordifolia* et de *Mangifera indica*

Plantes	Masse des drogues fraîches (g)	Masse de la poudre sèche (g)	Rendement d'extraction (%)
<i>Alchornea cordifolia</i>	3,80	1,13	29,74
<i>Mangifera indica</i>	4,14	1,37	33,09

## Étude phytochimique

**Screening phytochimique :** Les composés présents dans les feuilles d'*Alchornea cordifolia* et les écorces

de *Mangifera indica* sont essentiellement: les tanins et les flavones (Tableau 4).

**Tableau 4 :** Screening phytochimique des extraits aqueux d'*Alchornea cordifolia* et de *Mangifera indica*

Métabolites	Résultats
Alcaloïdes	Négatif
Flavonoïdes	Positif : flavones
Saponoïdes	Négatif
Tanins	Positif : Tanins galliques

**Dosage des flavonoïdes :** Les teneurs maximales des extraits d'*Alchornea cordifolia* et de *Mangifera indica* sont

241 et 194 en mg ECA (mg équivalent de catéchine) respectivement (Tableau 5).

**Tableau 5:** Teneur en flavonoïdes des différents extraits

Concentrations (mg/ml)	Teneur en flavonoïdes (mg ECA/g)	
	<i>Mangifera indica</i>	<i>Alchornea cordifolia</i>
3	240,73±8,93 <sup>a</sup>	194,29±5,28 <sup>a</sup>
1,5	106,18±9,24 <sup>b</sup>	79,93±14,43 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> Dans la même colonne, les valeurs affectées des lettres différentes sont significativement différentes à values à  $P < 0.05$  (Newman-Keuls).

NB : Pas de différence significative entre les deux extraits

**Nga et al., J. Appl. Biosci. 2017 Étude phytochimique et pharmacologique d'*Alchornea cordifolia* (Schum. & Thonn.) Mull. Arg. et de *Mangifera indica* dans le traitement traditionnel de la maladie hémorroïdaire**

**Étude pharmacologique**

**Activité antioxydante : test de piégeage du radical libre DPPH :** Les extraits aqueux d'*Alchornea cordifolia* et

de *Mangifera indica* ont un fort pouvoir antioxydant, mais relativement moindre devant le standard, l'acide ascorbique (Tableau 6).

**Tableau 6 :** Potentiel anti-radicalaire des différents extraits

Échantillons	CE 50 (mg/ml)
	DPPH
<i>Mangifera indica</i>	0,03 <sup>b</sup>
<i>Alchornea cordifolia</i>	0,026 <sup>b</sup>
Acide ascorbique	0,0033 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup> Dans la même colonne, les valeurs affectées des lettres différentes sont significativement différentes à values à P< 0.05 (Newman-Keuls).

NB : Pas de différence significative entre les deux extraits

**Toxicité aiguë :** L'observation des souris immédiatement après le gavage oral et pendant les 14 jours suivants

n'ont montré aucun troubles du comportement ni de décès (Tableau 7).

**Tableau 7 :** Paramètres observés lors de la toxicité aiguë

Essais limites	(dose en mg/ml)	Mobilité	Agitation	Sensibilité au son	Décès
<i>Alchornea cordifolia</i>	2000	oui	non	oui	aucun
	5000	oui	non	oui	aucun
<i>Mangifera indica</i>	2000	oui	non	oui	aucun
	5000	oui	non	oui	aucun

**Test anti-inflammatoire in vivo**

**Détermination du pourcentage de l'inhibition de l'œdème :** L'inhibition de l'œdème de la patte est considérable pour *Alchornea cordifolia* à la dose de 1000 mg/ kg dès la 1<sup>ère</sup> heure comparablement à la dose de

500mg/kg dès la 2<sup>e</sup> heure et elle est plus importante pour *Mangifera indica* à la dose de 1000 mg/ kg dès la 1<sup>ère</sup> heure comparablement à la dose de 500mg/kg dès la 1<sup>ère</sup> heure et même par rapport à *Alchornea cordifolia* aux mêmes doses (Tableau 8).

**Tableau 8 :** Effet des différents extraits sur l'œdème induit par injection de la carraghénine au niveau de la patte droite du rat

Traitement	Dose (mg/kg)	œdème ou changement dans la taille de la patte après le temps t (mm) et % d'inhibition				
		1 h	2 h	3 h	4 h	5 h
Contrôle	—	0,140±0,074	0,220±0,044	0,340±0,082	0,260±0,041	0,200±0,079
Dexaméthasone	10	0,100±0,027 (29,58)	0,150±0,075 (31,82)	0,100±0,057*** (71,18)	0,110±0,082* (57,69)	0,140±0,037 (30,00)
<i>M. indica</i>	500	0,062±0,044 (56,34)	0,132±0,024 (40,00)	0,262±0,038 (22,94)	0,242±0,063 (6,92)	0,212±0,041 (—)
	1000	0,034±0,025 (76,05)	0,062±0,046 (71,82)	0,130±0,088* (61,76)	0,190±0,054 (26,92)	0,110±0,075 (0,45)
<i>A. cordifolia</i>	500	0,140±0,054 (1,40)	0,170±0,057 (22,72)	0,190±0,065* (44,11)	0,250±0,035 (3,84)	0,220±0,057 (—)
	1000	0,086±0,043 (39,44)	0,130±0,047 (40,91)	0,158±0,045* (53,53)	0,236±0,046 (9,23)	0,206±0,025 (—)

(—) : pas d'inhibition ; \*, \*\*\* indiquent une différence significative respectivement à P< 0.05 et P< 0.001 par rapport au contrôle (Newman-Keuls)

NB : Pas de différence significative entre les deux extraits

## **DISCUSSION**

L'extrait des feuilles d'*Alchornea cordifolia* apparaît donc moins concentré que l'extrait des écorces de *Mangifera indica*. Ainsi, si les feuilles concentrent les métabolites secondaires, car étant le siège de la photosynthèse, les écorces, lieu de stockage de ces métabolites peuvent en contenir davantage. Toutefois, la différence taxonomique de ces plantes pourrait également influencer ces teneurs. La caractérisation phytochimique des feuilles d'*Alchornea cordifolia* et des écorces de *Mangifera indica* a montré la prédominance des tanins et des flavonoïdes. Ces métabolites secondaires sont également abondants chez les plantes appartenant à la famille des *Euphorbiaceae* et *Anacardiaceae* (Bennet, 1950 ; Moysse, 1965). Les tanins confèrent aux plantes des propriétés astringente, antiseptique, anti-inflammatoire et antioxydante. Les flavonoïdes par contre leur confèrent en plus des propriétés anti-inflammatoire et antioxydante, des propriétés veinotoniques (à l'exemple de cyclo 3 fort®, Daflon®) (Deka et al., 1983 ; Alonso et al., 2006). D'autres travaux de recherche relevant la corrélation entre la structure et l'activité, justifient la capacité des tanins et des flavonoïdes à diminuer la perméabilité des capillaires sanguins et à augmenter leur résistance et le tonus veineux (Morton, 1968 ; Deka et al., 1983 ; Muanza et al., 1995). Selon les résultats enregistrés, les extraits aqueux d'*Alchornea cordifolia* et de *Mangifera indica* sont dotés d'un fort pouvoir antioxydant. En effet, la concentration efficace nécessaire pour réduire de 50% le nombre de moles de DPPH (CE 50) est respectivement de 0,02 mg/ml et 0,03 mg/ml, mais plus faible que celle d'acide ascorbique dont la valeur est de l'ordre de 0,0033 mg/ml (Jeffrey, 1995 ; Osadebe et al., 2012). Les drogues des deux plantes ont donc un pouvoir réducteur du radical DPPH limité par rapport à celui de l'acide ascorbique. L'activité antioxydante de ces extraits pourrait s'expliquer par leur richesse en substances (Osadebe et al., 2012). La dose létale sur 50% des individus (DL 50) a été déterminée par voie orale. Aucune mortalité n'a été observée pour les doses de 2000 mg et 5000 mg de chaque extrait par kg de poids corporel (soit 32 mg/kg et 91,50 mg/kg de drogue sèche). Les extraits aqueux des feuilles d'*Alchornea cordifolia* et d'écorces de *Mangifera indica* ne sont pas toxiques par voie orale en une prise

## **CONCLUSION**

Des extraits totaux par décoction ont été obtenus à partir de 1 kg de poudres avec des rendements de 29,71% (*Alchornea cordifolia*) et 33,17% (*Mangifera indica*). La présence marquée des flavonoïdes et des tanins dans les extraits de plantes montre les actions veinotonique et

unique (Aouissa, 2002 ; Mamadou Traoré, 2004). Les résultats obtenus à l'issue des tests anti-inflammatoires montrent que les extraits aqueux d'*Alchornea cordifolia* et de *Mangifera indica* réduisent de façon appréciable l'œdème induit par la carraghénine, entre la 1<sup>ère</sup> heure et la 4<sup>e</sup> heure (Aouissa, 2002 ; Osadebe et al., 2003 ; Mavar et al., 2004). Les effets des extraits aqueux d'*Alchornea cordifolia* et de *Mangifera indica* tendent à s'estomper avec le temps comme (Gabino et al., 2001 ; Aouissa, 2002 ; Mavar et al., 2004 ; Ojewole, 2005). L'œdème a été provoqué par la carraghénine dans la patte de la souris ou du rat. Il a été reporté que l'œdème provoqué par la carraghénine dans la patte de la souris comporte trois phases distinctes : une première phase qui fait intervenir l'histamine et la 5-hydroxytryptamine qui favorisent la vasodilatation, la transsudation plasmatique et l'œdème; une seconde phase qui fait appel aux kinines comme médiateurs augmentant la perméabilité vasculaire et une troisième phase dont le médiateur est supposé être la prostaglandine (Wang and Mineshita, 1996). Les médicaments anti-inflammatoires interviennent en général en s'opposant à l'effet de ces médiateurs chimiques: histamine, sérotonine, kinines et prostaglandines. L'inhibition importante du gonflement de la patte par *Alchornea cordifolia* et *Mangifera indica* entre la première et la troisième heure montre que celle-ci a un effet sur les trois phases et donc sur les médiateurs tels que l'histamine, la 5-hydroxytryptamine, les kinines et les prostaglandines (Aouissa, 2002 ; Mavar et al., 2004). Les flavonoïdes (quercétine, kaempférol), les acides phénols (acide protocatéchique, acide gallique), les anthocyanes (poenidine) et les xanthones (mangiférine) ont une activité anti-inflammatoire (Gabino et al., 2001). La richesse des extraits aqueux d'*Alchornea cordifolia* et de *Mangifera indica* en constituants polyphénoliques capables de piéger les radicaux libres, empêcheraient la formation des médiateurs qui provoquent l'inflammation. L'activité anti-oxydante des extraits aqueux d'*Alchornea cordifolia* et de *Mangifera indica* est donc un atout supplémentaire pour son utilisation comme médicament anti-inflammatoire et comme veinotonique pour le traitement de la maladie hémorroïdaire.

astringente des extraits c'est-à-dire la capacité des extraits à augmenter le tonus veineux et à cicatriser la peau. Ces propriétés sont utiles dans la thérapie des signes fonctionnels de la maladie hémorroïdaire. Le pouvoir antioxydant d'*Alchornea cordifolia* et *Mangifera*

*indica* constitue un atout supplémentaire à l'activité anti-inflammatoire des extraits montrant que ces plantes peuvent agir sur l'inflammation liée à la maladie hémorroïdaire. La DL 50 supérieure 5000 mg/kg des extraits montre l'innocuité des plantes et justifie leur

usage thérapeutique jusqu'à cette dose. Des études complémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre le mécanisme d'action directe d'*Alchornea cordifolia* et de *Mangifera indica* sur l'augmentation du tonus des plexus veineux hémorroïdaire.

## REFERENCES

- Alonso-Coello P, Zhou Q, Martinez-Zapata MJ., 2006. Meta-analysis of flavonoids for the treatment of haemorrhoids. *Br. J. Surg.* 93: 909–20.
- Anila L, Vijayalakshmi NR., 2002. Flavonoids from *Emblica officinalis* and *Mangifera indica* effectiveness for dyslipidemia. *J. Ethnopharmacol.* 79 (1): 81–7.
- Ankouane AF, Kowo M, Ngo Nonga B, Djapa R, Tagni-Sartre M, Njoya O, Ngu Blackett K., Biwolé SM, Ndjitoyap Ndam EC., 2013. Indications, résultats et rendement de la coloscopie dans un environnement économique défavorable : Cas du Cameroun. *Health Sci. Dis.* 14: 1–6.
- Aouissa I., 2002. Etude des activités biologiques et de la toxicité aigue de l'extrait aqueux des feuilles de *Mangifera indica* (Anacardiaceae). [Mali]: Université de Bamako.
- Bennet H., 1950. *Alchornea cordifolia* leaves and bark from Nigeria. *Colon Plant Annu. Prod.* (1): 132–4.
- Deka, L., R. Majumdar and A. M. Dutta., 1983. Some Ayurvedic important plants from district Kamrup (Assam). *Anc. Sci. Life* (3): 108–15.
- Dibong SD, Mpondo Mpondo E, Ngoye A, Kwin NF., 2011. Plantes médicinales utilisées par les populations bassa de la région de Douala au Cameroun. *International Journal of Biological and Chemical Sciences.* 5 (3): 1105-1117.
- Dibong SD, Ottou PBM, Vandi D, Ndjib RC, Mpondo Mpondo E., 2015. Ethnobotanique des plantes médicinales anti hémorroïdaires des marchés et villages du Centre et du Littoral Cameroun. *J. Appl. Biosci.* 96: 9072-9093.
- Gabino Garrido, Deyarina Gonzalez, Carla Delporte, Nadine Backhouse, Gypsy Quintero, Alberto J. Núñez-Sellés et Miguel A. Morales., 2001. Analgesic and anti-inflammatory effects of *Mangifera indica* L. extract (Vimang). *Phytother. Res.* 15: 18–21.
- Gawenda M, Walter M., 1996. Die operative Therapie des fortgeschrittenen Hämorrhoidalleidens—Ist ein Eingriff auf tageschirurgischer Basis möglich? *Chir.* 67 (9): 940–943.
- Handa SS, Rakesh DD, Vasisht K., 2006. Compendium of medicinal and aromatic plants ASIA. ICS UNIDO Asia. 2: 305.
- Harborne AJ., 1998. *Phytochemical methods a guide to modern techniques of plant analysis.* Springer Science & Business Media.
- Ilumbe Bayeli G, Van Damme P, Lukoki Luyeye F, Joiris V, Visser M, Lejoly J., 2014. Contribution à l'étude des plantes médicinales dans le traitement des hémorroïdes par les pygmées Twa et leur voisin Oto de Bikoro, en RDC. *Congo Sci.* 2 (1): 46-54.
- Jeffrey B., 1995. Harborne and Herbert Baxter. *Phytochemical dictionary.* Edition Taylor et francis.
- Kerharo J, Adam JG., 1974. La pharmacopée sénégalaise traditionnelle: plantes médicinales et toxiques. Vigot.
- Kim DO, Chun OK, Kim YJ, Moon HY, Lee CY., 2003. Quantification of polyphenolics and their antioxidant capacity in fresh plums. *J. Agric. Food Chem.* 51 (22): 6509–6515.
- Mamadou Traore, 2004. *Alchornea cordifolia* SCHMACH. (Euphorbiaceae): revue des activités biologiques et l'étude de la toxicité [pharmacie]. [Mali]: Bamako.
- Mavar Mangaa H., Brkic D., Marie D.E.P., Quetin-Leclercq J., 2004. In vivo anti-inflammatory activity of *Alchornea cordifolia* (Schumach. & Thonn.) Müll. Arg. (Euphorbiaceae). *Journal of Ethnopharmacology* 209–214.
- Morton, J.F., 1968. A survey of medicinal plants of Curacao. *Econ. Bot.* 22: 87.
- Moyse H, Paris PP., 1965. *Pharmacognosie générale, collection de précis de matière médicale.* MASSON. Vol. 1, tome 1. 412 p.
- Muanza, D. N., K. L. Euler, L. Williams and D. J. Newman, 1995. Screening for antitumor and anti HIV activities of nine medicinal plants from Zaïre. *Int. J. Pharmacog.* 33 (2): 98–106.
- Ngene JP, Ngoule CC, Kidik PC, Ottou PM, Dibong SD, Mpondo Mpondo E., 2015. Importance dans la pharmacopée traditionnelle des plantes à flavonoïdes vendues dans les marchés de

- Douala est (Cameroun). J. Appl. Biosci. 88 (1): 8194-8210.
- OCDE, 2008. Lignes directrices de l'OCDE pour les essais de produits chimiques Toxicité orale aiguë - Méthode de l'ajustement des doses. Report No 425. p. 29.
- Ojewole JAO., 2005. Antiinflammatory, analgesic and hypoglycemic effects of *Mangifera indica* Linn. (Anacardiaceae) stem-bark aqueous extract. Methods Find Exp. Clin. Pharmacol. 27 (8): 547–554.
- OMS, 2004. Stratégie de l'OMS pour la médecine traditionnelle pour 2004-2023. Genève, 78p.
- Osadebe PO, Okoye FBC., 2003. Anti-inflammatory effects of crude methanolic extract and fractions of *Alchornea cordifolia* leaves. J. Ethnopharmacol. 89 (1): 19–24.
- Osadebe PO, Okoye FB, Uzor PF, Nnamani NR, Adiele IE, Obiano NC., 2012. Phytochemical analysis, hepatoprotective and antioxidant activity of *Alchornea cordifolia* methanol leaf extract on carbon tetrachloride-induced hepatic damage in rats. Asian Pac. J. Trop. Med. 5 (4): 289–293.
- Ribeiro SMR, Queiroz JH, de Queiroz MELR, Campos FM, Sant'Ana HMP., 2007. Antioxidant in mango (*Mangifera indica* L.) pulp. Plant Foods Hum. Nutr. 62 (1): 13–17.
- Sánchez-Moreno C, Larrauri JA, Saura-Calixto F., 1998. A procedure to measure the antiradical efficiency of polyphenols. J. Sci. Food Agric. 76 (2): 270–276.
- Sénéjoux A., 2010. « Hémorroïdes ». EMC (Elsevier Masson SAS, Paris).
- Wang LM, Mineshita S., 1996. Preventive effects of Unsei-in and Oren-gedoku-to. chinese traditional medicines, against rat paw oedema and abdominal constriction in mice. J. Pharm. Pharmacol. 48: 327-381.
- Zerbo P, Millogo RJ, Nacoulma OG, Van Damme P., 2012. Plantes médicinales et pratiques médicales au Burkina Faso: cas des Sanan. [cited 2016 Juin 21]; Available from: <http://publication.lecames.org/index.php/pharm/article/view/13>