

Tri phytochimique et activité antioxydante in vitro des extraits de *Bombax brevicuspe* (Sprague) Roberty (Malvaceae) une plante médicinale utilisée dans le traitement de la fistule obstétricale en Côte d'Ivoire

Lagou Stéphanie Marianne, PhD

UFR Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

Lébri Marius, PhD

Unité de Microbiologie et Biotechnologie, Centre de Recherche en Ecologie, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

Tra Bi Fézan Honora

Koné Mamidou Witabouna

UFR Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

Fatiha Chigr, PhD

Laboratoire de Genie Biologique, Université Sultan Moulay Slimane, Faculté des Sciences et Techniques, Béni-Mellal, Maroc

Hafid Abderrafia, PhD

Khouili Mostafa, PhD

Laboratoire de Chimie Moéculaire, Matériaux et Catalyse, Université Sultan Moulay Slimane, Faculté des Sciences et Techniques, Béni-Mellal, Maroc

Doi: 10.19044/esipreprint.12.2024.p277

Approved: 20 December 2024

Posted: 23 December 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Marianne L.S., Marius L., Honora T.B.F., Witabouna K.M., Chigr F., Abderrafia H. & Mostafa K. (2024). *Tri phytochimique et activité antioxydante in vitro des extraits de Bombax brevicuspe (Sprague) Roberty (Malvaceae) une plante médicinale utilisée dans le traitement de la fistule obstétricale en Côte d'Ivoire*. ESI Preprints.

<https://doi.org/10.19044/esipreprint.12.2024.p277>

Résumé

Bombax brevicuspe (Sprague) Roberty (Malvaceae) est une plante médicinale utilisée dans le traitement traditionnel de la fistule obstétricale en Côte d'Ivoire. Cette étude a pour but d'évaluer l'activité antioxydante in vitro des extraits de l'écorce de *B. brevicuspe*. Les différents extraits (aqueux, éthanol, acétate d'éthyle et hexane) de l'écorce de *E. Angolense* ont été obtenus par décoction et par macération. Après le screening phytochimique,

L'activité antiradicalaire des extraits à différentes concentrations a été déterminée par le test du DPPH et les pourcentages d'inhibition du DPPH (IC₅₀) ont été calculés. Le screening phytochimique a montré que l'écorce de *B. brevicuspe* est riche en groupes chimiques naturelles (alcaloïdes, flavonoïdes, tanins, coumarines, stérols, triterpénoïdes et saponines). Tous les extraits ont montré une activité antioxydante en piégeant les radicaux libres DPPH selon la concentration. Il a été enregistré une augmentation des valeurs IC₅₀ de (5 à 60 µg/ml). L'extrait à hexanique a montré une CI₅₀ (5 µg/mL) proche de la vitamine C (4,5 µg/ml). Les résultats obtenus suggèrent que Les extrait de l'écorce de tige *B. brevicuspe* contiennent plusieurs groupes chimiques et présente une activité antioxydante au test du DPPH.

Mots clés : *Bombax brevicuspe*, screening phytochimique, activité antioxydante, fistule obstétricale

Phytochemical screening and antioxidant activity in vitro of extracts of *Bombax brevicuspe* (Sprague) Roberty (Malvaceae) a medicinal plant used in treatment obstetric fistula in Côte d'Ivoire

Lagou Stéphanie Marianne, PhD

UFR Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

Lébri Marius, PhD

Unité de Microbiologie et Biotechnologie, Centre de Recherche en Ecologie, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

Tra Bi Fézan Honora

Koné Mamidou Witabouna

UFR Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

Fatiha Chigr, PhD

Laboratoire de Genie Biologique, Université Sultan Moulay Slimane, Faculté des Sciences et Techniques, Béni-Mellal, Maroc

Hafid Abderrafia, PhD

Khouili Mostafa, PhD

Laboratoire de Chimie Moéculaire, Matériaux et Catalyse, Université Sultan Moulay Slimane, Faculté des Sciences et Techniques, Béni-Mellal, Maroc

Abstract

Bombax brevicuspe (Sprague) Roberty (Mallvaceae) is a medicinal plant used in the traditional treatment of obstetric fistula in Côte d'Ivoire. The purpose of this study is to evaluate the in vitro antioxidant activity of B.

brevicuspe bark extracts. The various extracts (aqueous, ethanol, ethyl acetate and hexane) of the bark of *E. Angolense* were obtained by decoction and maceration. After phytochemical screening, the anti-radical activity of the extracts at different concentrations was determined by the DPPH test and the percentages of DPPH inhibition (IC₅₀) were calculated. Phytochemical screening has shown that the bark of *E. Angolense* is rich in natural chemical groups (alkaloids, flavonoids, tannins, coumarins, sterols, triterpenoids and saponins). All extracts showed antioxidant activity by scavenging DPPH free radicals depending on concentration. An increase in IC₅₀ values of (60 to 5 µg/ml) was recorded. The hexanic extract showed an IC₅₀ (5 µg/mL) close to vitamin C (4.5 µg/ml). The results obtained suggest that *Bombax brevicuspe* extracts contain several chemical groups and exhibit antioxidant activity in the DPPH test.

Keywords: *Bombax brevicuspe*, phytochemical screening, antioxidant activity, obstetric fistula

Introduction

La fistule obstétricale est l'une des conséquences tragiques de l'accouchement sans assistance médicale. Il s'agit d'une communication anormale entre les organes génitaux et les voies urinaires (Kouye et al., 2006; Lagou et al., 2016). Elle touche 50000 à 100000 femmes chaque année dans le monde et l'OMS estime que plus de 2 millions de femmes actuelles sont atteintes de fistule obstétricale. Ce nombre augmente chaque année 50000 en Afrique et 150000 en Asie. En Afrique de l'Ouest, 5000 nouveaux cas de fistule obstétricale sont signalés chaque année (Zeinab et al., 2003). En Côte d'Ivoire, la prévalence des fistules reste difficile à estimer à cause, à cause d'une part de l'insuffisance de documentation véritable sur le sujet et du caractère tabou de la maladie et d'autre part des difficultés d'accessibilité des malades aux rares centres de références situés dans la capitale et du coût élevé d'une cure chirurgicale, seul moyen de guérison proposé par la médecine moderne d'autre part (Kouye et al., 2006; Lagou et al., 2016).

La chirurgie est l'une des plus difficiles, elle est, le plus souvent, émaillée de nombreux échecs entraînant de multiples hospitalisations et mettant, ainsi à rude épreuve, la patience. De plus, le fardeau social de cette pathologie est lourd car les femmes atteintes sont souvent rejetées de la vie en communauté (Lagou et al., 2016). Une enquête ethnobotanique effectuée en Côte d'Ivoire dans le district d'Abidjan a permis de répertorier 13 espèces végétales (13 genres et 8 familles) utilisées traditionnellement dans le traitement de la fistule obstétricale (Lébri-Lagou et al., 2016). Parmi ces espèces de plantes *Bombax brevicuspe* est reconnue pour ses vertus thérapeutiques en médecine traditionnelle. La poudre de racine s'applique

sur les œdèmes et les luxations. Une pâte de poudre de racine mélangée à de l'eau se prend pour traiter les rhumatismes et la dysenterie. Des études ethnobotaniques ont montré que *Bombax brevicuspe* est aussi utilisée comme agent antitumoral. La décoction de l'écorce se prend en gargarismes pour traiter le mal de gorge et s'emploie pour favoriser la cicatrisation. L'écorce est également utilisée dans le traitement des furoncles et des maladies vénériennes (Burkill, 1985). La présente étude consiste à effectuer la triphytochimie et d'évaluer l'activité antioxydante des extraits de l'écorce de *Bombax brevicuspe*.

Matériel et méthodes

Matériel végétal

L'écorce *Bombax brevicuspe* a été récoltée à Petit-Yapo (Agboville), au sud de la Côte d'Ivoire. La plante a été identifiée au Centre national floristique de l'Université Félix Houphouët-Boigny. Les écorces séchées à l'abri du soleil ont été broyées et la poudre obtenue a été utilisée pour la préparation des extraits.

Préparation des extraits

Les extraits ont été préparés par décoction et par macération à l'aide de solvants à polarité croissante : eau distillée, éthanol, acétate d'éthyle et hexane, a été réalisée selon la méthode de Lébri et al., (2015).

Decoction

Dix (10) g de poudre d'écorce ont été repris dans 100 mL d'une solution d'eau distillée dans un ballon à tricône de 250 mL surmontée d'un réfrigérant connecté à un robinet ouvert à l'aide d'un tuyau. Le tricône surmonté du réfrigérant est disposé dans un chauffe-ballon maintenu à une température (50°C) de chauffage constante pendant une heure. Après refroidissement, le mélange a été filtré 3 fois sur du coton hydrophile et mise à l'étuve à 55°C pendant 24 h, le séchage a permis d'obtenir un extrait sec.

Maceration

Extrait éthanolique

Vingt-cinq (25) g de poudre ont été macérés pendant 48 heures dans 125 mL d'éthanol sous agitation (agitateur magnétique VELP SCIENTIFICA). L'homogénat éthanolique a été filtré une fois sur coton hydrophile et une fois sur papier filtre (Whatman). Le filtrat a été totalement séché à l'aide d'un évaporateur rotatif (HEIDOLPH WB 2000) à 65°C. L'extrait a été séché à l'étuve à 55°C (SELECTA) pendant 24 heures. Le produit sec obtenu était l'extrait éthanolique (EE).

Acétate d'éthyle

Vingt-cinq (25) g de poudre ont été macérés pendant 48 heures dans 125 mL d'acétate d'éthyle sous agitation (agitateur magnétique VELP SCIENTIFICA). L'homogénat acétatique a été filtré deux fois sur coton hydrophile et le filtrat a été séché à la température ambiante pendant 24 heures avant un passage à l'étuve à 55 °C pendant 24 heures pour produire l'extrait sec acétate d'éthyl (EAe).

Extrait hexanique

Vingt-cinq (25) g de poudre ont été macérés pendant 48 heures dans 125 mL d'hexane sous agitation (agitateur magnétique VELP SCIENTIFICA). L'homogénat a été filtré sur du coton hydrophile et laissé évaporer à température ambiante pendant 24 heures avant un passage à l'étuve pendant 24 heures pour séchage total. L'extrait sec obtenu est l'extrait hexanique (EHAP).

Tri phytochimique

Il s'agit d'analyses qualitatives basées sur des réactions de coloration et/ou de précipitation [6; 7].

Tableau 1: Réactifs spécifiques et réactions du tri phytochimique

Groupes chimiques		Réactifs spécifiques	Réactions caractéristiques
Alcaloïdes		Dragendorff. (tétraiodo bismuthale de potassium)	Coloration orangée avec apparition de précipité
Composés polyphénoliques	Tanins	Réaction de Stiasny (FeCl ₃)	Une coloration verdâtre ou bleu noirâtre
	Flavonoïdes	Réaction à la cyanidine	Coloration rose orangé; rose violacé ou rouge
Composés quinoniques Coumarines		Réaction de Bornträger-UV	Inflorescence intense
Saponines		Détermination de l'Indice Mousse (IM*)	Test positif si IM>100 mousse intense
Stérols et triterpènes		Libermann-Burchard (Anhydride Acétique-H ₂ SO ₄)	L'apparition à l'interphase d'un anneau pourpre ou violet, virant au bleu puis au vert

Activité antioxydante des extraits par le test de piégeage des radicaux libres DPPH

Un test de piégeage des radicaux libres DPPH a été effectué pour déterminer l'activité antioxydante à différentes concentrations des extraits de l'écorce.

Quinze milligrammes (15 mg) des différents extraits ont été dissouts dans 1,5 mL de méthanol pour obtenir des solutions mères de 10 mg/mL. A

partir de ces solutions mères, différentes dilutions sont effectuées pour conduire à une gamme de huit concentrations : 800 µg/mL ; 400 µg/mL ; 200 µg/mL ; 100 µg/mL ; 50 µg/mL ; 25 µg/mL ; 12,5 µg/mL ; 6,25 µg/mL. La vitamine C, retenue comme référence (témoin positif), a été préparée à la même concentration (10 mg/mL). Le DPPH utilisé comme témoin négatif, a été préparé à 0,04 % dans du méthanol. Les tests ont été réalisés dans des microplaques à 96 puits. A 100 µL des différents extraits, on a ajouté 100 µL de DPPH. Le tout est porté à l'obscurité pendant 30 minutes puis les absorbances ont été lues grâce à un lecteur de microplaques (LABSYSTEMS MULTIKAN EX) à 540 nm. Les tests ont été dupliqués pour chaque concentration, puis la moyenne des deux mesures optiques a été calculée. Les pourcentages d'inhibition du DPPH ont été calculés par la formule suivante :

$$(\%) \text{ Inibition du DPPH} = [(A_0 - A_1)/(A_0)] \times 100$$

A_0 est l'absorbance du blanc

A_1 est l'absorbance de l'extrait à une concentration donnée après 30 min d'incubation

A partir de ces pourcentages d'inhibition, la concentration inhibitrice 50 (IC_{50}) de chaque extrait a été déterminée graphiquement.

Analyses statistique

Tous les résultats sont exprimés en moyenne \pm Ecart Type. La signification de la différence a été calculée par le test t de Student, et une différence significative a été acceptée à $p < 0,05$ significative.

Results

Tri phytochimique

L'étude phytochimique qualitative a révélé la présence de plusieurs groupes chimiques (alcaloïdes, tanins, flavonoïdes) (flavones, flavonols), saponines, stéroïls et triterpènes) dans l'écorce de tige de *Bombax brevicuspe*. Toutefois, l'extrait aqueux obtenu par decoction contient plus de groupements chimiques que les autres extraits obtenus par macération. En outre il ressort et que l'extrait hexanique contient uniquement les stéroïls et terpènes (**Tableau II**).

Tableau II: Composés chimiques caractérisés dans les extraits d'écorce de tronc de *Bombax brevicuspe*

Extractions	Extraits			
	E. aq	E. Et	E. Ae	E.H
Composés chimiques				
Saponosides	+	-	-	-
Flavonoïdes	+	+	+	-
Tanins	+	+	+	-
Alcaloïdes	+	-	+	-
Coumarines	-	-	-	-
Stérols & Terpènes	+	+	-	+

+ : Présence ; - : absence

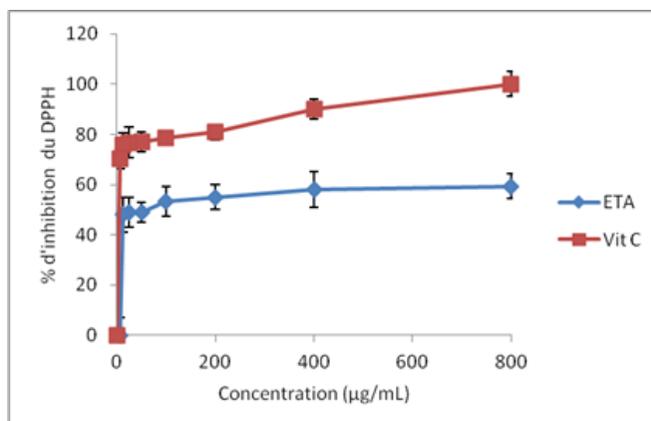
E.aq : Extrait aqueux ; E.Et : Extrait éthanolique ; E.Ae : Extrait acétate d'éthyle ; E.H : Extrait hexanique

Activité antiradicalaire des extraits d'écorce de tronc de *Bombax brevicuspe*

Les résultats obtenus ont montré que les extraits ainsi que la vitamine C (Vit C) possèdent une activité anti-radicalaire dose-dépendante (**Figure 1-4**). Les concentrations inhibitrices 50 (CI₅₀) des différents extraits varient de 5 à 60 µg/mL. La CI₅₀ de l'extrait hexanique (5 µg/mL) est la plus basse. Elle est proche de celle de la Vitamine C (4,5 µg/mL). La CI₅₀ de l'extrait éthanolique est de 15 µg/mL, contre 20 µg/mL pour l'extrait acétatique et 60 µg/mL pour l'extrait aqueux. Selon ce résultat, l'extrait hexanique possède la meilleure activité antiradicalaire (**Tableau III**).

Tableau III: Concentration inhibitrice 50 % des extraits d'écorce de tige de *Entandrophragma angolense* et de la Vitamine C

Extraits + Référence	Aqueux	Ethanolique	Acétate d'éthyle	Hexanique	Vitamine C
IC ₅₀ (µg/mL)	60	15	20	5	4,5

**Figure 1:** Évolution de l'activité antiradicalaire de l'extrait aqueux d'écorce de tronc de *Bombax brevicuspe*

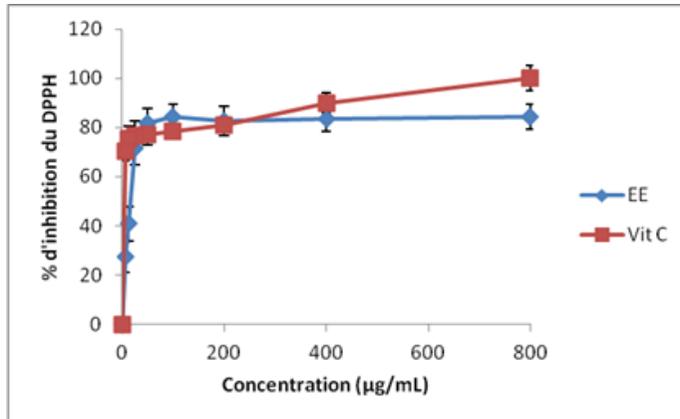


Figure 2 : Évolution de l'activité antiradicalaire de l'extrait éthanolique d'écorce de tronc de *Bombax brevicuspe*

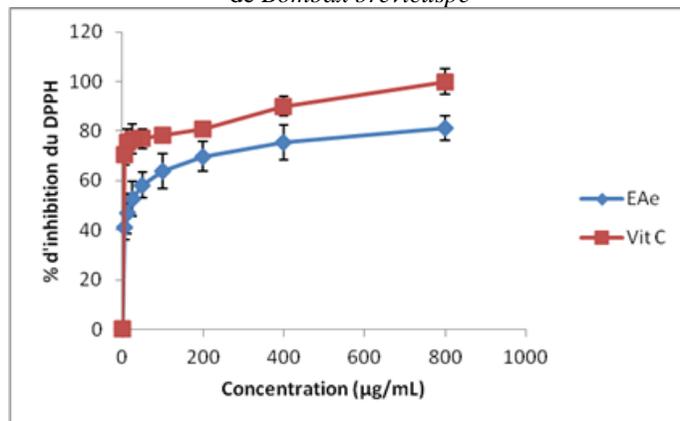


Figure 3 : Évolution de l'activité antiradicalaire de l'extrait acétate d'éthyle d'écorce de tronc de *Bombax brevicuspe*

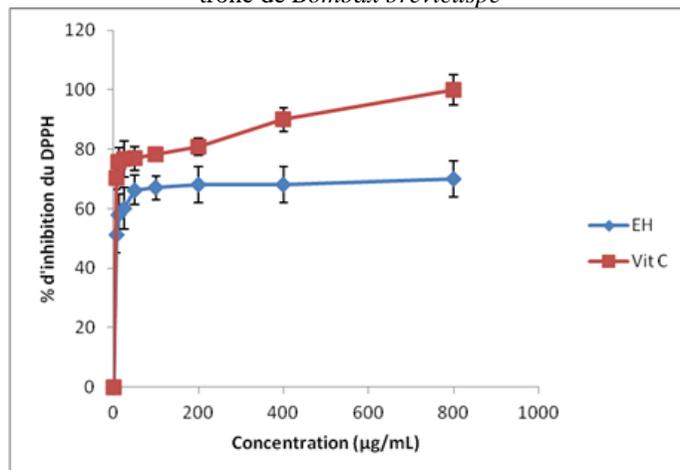


Figure 4 : Évolution de l'activité antiradicalaire de l'extrait hexanique d'écorce de tronc de *Bombax brevicuspe*

Discussion

Le tri phytochimique a révélé la présence de plusieurs groupes chimiques naturels tels que les alcaloïdes, les tanins, les flavonoïdes, les saponines, les stérols et triterpènes dans l'écorce de tige de *Bombax brevicuspe*. L'extrait aqueux contient la totalité des groupes chimiques identifiés dans l'écorce de tige de *B. brevicuspe* comparativement aux autres extraits (ethanolique, acetatique et hexanique). Ces resultats sont comparables à ceux obtenus par certains auteurs (Lébri et al., 2015) dont les resultats ont montré que l'extrait aqueux des feuilles de *Abrus precatorius* obtenu par decoction contient la totalité des composés identifiés à la différence des autres exytraits. L'abondance de principes actifs contenus dans l'écorce de tronc de *B. brevicuspe* lui confert de remarquable propriété paharmacologique. Le pouvoir antioxydant des extraits d'écorces de tige de *Bombax brevicuspe*, a été évalué au cours de cette étude. Les tests réalisés sur les différents extraits (aqueux, éthanolique, acétate d'éthyle et hexanique) ont montré une activité antiradicalaire. Cependant, de tous ces extraits, seul l' extrait hexanique a montré la meilleure activité, avec une concentration inhibitrice 50 (CI₅₀) la plus basse. Ces resultats sont proches de ceux obtenus par Lagou et al.,(2016) dont les resulats ont montrés que les extraits de l'écorce *Entandophragma angolense* possèdent une activité antiradicalaire avec une meilleure activité pour l'extrait éthanolique. Plusieurs groupes de composés chimiques, chez les plantes, sont connus pour leur fort pouvoir antioxydant. Ce sont, essentiellement les flavonoïdes, les tanins les coumarines, les anthraquinones, les terpénoïdes (caroténoïdes) et la vitamine E (Bouchet, 1999). Les flavonoïdes, les tanins, les coumarines et les terpènes ont été caractérisés dans les extraits de l'espèces étudiée. Cependant, l'extrait hexanique de l'écorce de tige de *B. brevicuspe* contenant que les stérols et terpènes est celui qui a montré la meuilleure activité antioxydante. Ainsi, la présence des sterols et terpènes pourrait expoliquer la bonne activité antioxydante observée chez la plante. En effet, les phytostérols ont une activité antioxydante efficace contre le radical peroxyde qui s'attaque à des graisses comme celles qui forment les membranes cellulaires. L'activité antioxydante des phytostérols dépend de leur concentration ; des quantités plus importantes ont un effet antioxydant plus puissant. Ces propriétés antioxydantes ont été observées en solution etsur des membranes cellulaires, particulièrement sensibles à l'oxydation (Yoshida et Niki , 2003). L' activité antioxydante observée chez la plante *Bombax brevicuspe* renforcent d'avantage son utilisation dans la lutte contre les fistules urogénitales.

Conclusions

Les extrait de l'écorce de tige *Bombax. brevicuspe* contiennent plusieurs groupes chimiques et présente une activité antioxydante au test du

DPPH. Cette plante pourrait constituer une bonne alternative dans le développement de substances naturelles thérapeutiques dans la lutte contre les maladies liées aux radicaux libres telle la fistule obstétricale.

Remerciements

Les auteurs expriment leur gratitude à l'UFR Science de la Nature de l'Université Nangui Abrogoua de Côte d'Ivoire et la Faculté des sciences et techniques de l'Université Sultan Moulay Slimane de Beni Mellal du Maroc pour avoir fourni les installations nécessaires à la conduite de cette étude.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. Kouye P., Kabas G., Gbane M., N'Da C. (2006). Etude socio-anthropologique sur les fistules obstétricales en Côte d'Ivoire. DCPNSR-PF/UNFPA., 98 p.
2. Lagou S. M., Lébri M., Tilaoui M., Achibat H., Koné W. M., Tra Bi H.F., Ait Mousse H., Ouchetto H., Hafid A., Ziad A., and Khouili M. (2016). Phytochemical analysis and in vitro antioxidant activity of extracts of *Entandophragma angolense* (Welw.) C.DC. (Meliaceae) a medicinal plant used. *Der Pharma Chemica*, 8(10):192-197
3. Zeinab M.Y., Karambiri B., Bore A., Famanta I., Diombele D.O., Ba A., Traore K., Ouattara K. (2003). Situation des fistules obstétricales au Mali. UNFPA., 38 p
4. Lébri-Lagou S. M., Tra Bi F. H., Yao K., Bakayoko A. et Koné M. W.(2016).Fistules obstétricales dans le district d'Abidjan, Côte d'Ivoire : niveau de connaissance et plantes utilisées traditionnellement dans le traitement. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 10(3): 1273-1285
5. Burkill H.M., (1985). The useful plants of West Tropical Africa. 2nd Edition. Volume 1, Families A–D. Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, United Kingdom. 960 p
6. Lébri M., Bahi C., Fofié Y.B.N., Gnahoué G., Lagou S.M., Achibat H., Yapi A., Zirihi G.N, Coulibaly A., Hafid A., Khouili M. (2015). Analyse phytochimique et évaluation de la toxicité aiguë par voie

- orale chez des rats de l'extrait total aqueux des feuilles de *Abrus precatorius* Linn (Fabaceae). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*,9, 1472-1473
7. Lagou S. M., Lébri M., Tilaoui M., Achibat H., Koné W. M., Tra Bi H. F., Ait Mousse H., Ouchetto H., Hafid A., Ziad A. and Khouili M.(2016) Phytochemical analysis and *in vitro* antioxidant activity of extracts of *Entandophragma angolense* (Welw.) C.DC. (Meliaceae) a medicinal plant used in the treatment of obstetric fistula in Ivory Coast. *Der Pharma Chemica*, 8(10):192-197
 8. Bouchet P.(1999). Les tanins. In : Michel Albin (Eds). *Dictionnaire de la Botanique, Encyclopaedia universalis*, Paris : 1255-1256pp
 9. Yoshida Y. and Niki E. (2003). Antioxidant Effects of Phytosterol and Its Components. *J Nutr Sci Vitaminol*, 49, 277-280