

# COMPOSITION PHYTOCHIMIQUE ET ACTIVITE ANTIOXYDANTE DE *Oxyanthus unilocularis*, *Spathodea campanulata* et *Terminalia ivorensis*, trois plantes utilisées traditionnellement contre le paludisme en Côte d'Ivoire



PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF *Oxyanthus unilocularis*, *Spathodea campanulata* and *Terminalia ivorensis*, three plants traditionally used against malaria in Côte d'Ivoire

| KAMAGATÉ Mohamed Lamine <sup>1</sup> | KIPRÉ Gueyraud Rolland <sup>1\*</sup> | AGRÉ Don Josette <sup>1</sup> | PÉKOULA Yves Patrick <sup>1</sup> | GOHOUN Carole Zita <sup>1</sup> | DJAMAN Allico Joseph <sup>1,2</sup> |

<sup>1</sup> Laboratoire de Biologie et Santé | UFR Biosciences | Université Félix Houphouët-Boigny | Cocody, Abidjan | Côte d'Ivoire |

<sup>2</sup> Département de Biochimie clinique | Institut Pasteur de Côte d'Ivoire | Cocody, Abidjan | Côte d'Ivoire |

| DOI:10.5281/zenodo.10078923 | Received October 02, 2023 | Accepted November 07, 2023 | Published November 21, 2023 | ID Article | Kamagaté-Ref1-5-17ajiras011123 |

## RESUME

**Contexte** : La Côte d'Ivoire abrite une importante biodiversité végétale et de nombreuses plantes médicinales traditionnelles, dont trois suscitant un intérêt croissant contre le paludisme sévère : *Oxyanthus unilocularis*, *Spatodea campanulata* et *Terminalia ivorensis*.

**Objectif** : Évaluer la composition chimique et l'activité antioxydante de ces trois plantes. **Méthodes** : Analyses phytochimiques standards et test au DPPH pour l'activité antiradicalaire. **Résultats** : Les extraits ont montré une activité antiradicalaire avec des CI<sub>50</sub> de 12,1 ± 0,173 µg/mL pour *O. unilocularis*, 12,6 ± 1,01 µg/mL pour *T. ivorensis* et 17,83 ± 1,1 µg/mL pour *S. campanulata*. Ils contiennent des polyphénols, probablement impliqués dans cette activité. **Conclusion** : Ces plantes représentent une source d'antioxydants naturels potentiellement bénéfiques dans les maladies liées au stress oxydatif.

**Mots-clés**: Activité antiradicalaire, Antioxydant, Neuropaludisme, Polyphénols, Stress oxydatif.

## ABSTRACT

**Background**: Ivory Coast harbors significant plant biodiversity, including numerous traditional medicinal plants, with three gaining growing interest in severe malaria treatment: *Oxyanthus unilocularis*, *Spatodea campanulata*, and *Terminalia ivorensis*. **Objective**: Evaluate the chemical composition and antioxidant activity of these three plants. **Methods**: Standard phytochemical analyses and the DPPH assay for antioxidant activity were employed. **Results**: Extracts exhibited antioxidant activity with IC<sub>50</sub> values of 12.1 ± 0.173 µg/mL for *O. unilocularis*, 12.6 ± 1.01 µg/mL for *T. ivorensis*, and 17.83 ± 1.1 µg/mL for *S. campanulata*. They contain polyphenols, likely implicated in this activity. **Conclusion**: These plants represent a potential source of natural antioxidants with potential benefits in oxidative stress-related diseases.

**Keywords**: Antiradical activity, Antioxidant, Neuromalaria, Polyphenols, Oxidative stress.

## 1. INTRODUCTION

Les effets délétères des dommages oxydatifs, induits par le stress oxydant, sont intrinsèquement liés à l'étiologie d'un éventail étendu de pathologies, comprenant le neuropaludisme, le cancer, les maladies cardiovasculaires, la maladie d'Alzheimer, ainsi que d'autres affections neurodégénératives. L'infection par le paludisme engendre une production substantiellement augmentée de radicaux libres dans l'organisme, déclenchant ainsi un état de stress oxydatif [1].

Ces radicaux libres exercent des altérations sur les membranes cellulaires, les protéines, et l'ADN, y compris au niveau cérébral [2]. Les antioxydants opèrent en neutralisant ces radicaux libres, atténuant ainsi les dommages oxydatifs.

Les antioxydants, en tant que composés capables de céder un électron aux radicaux libres sans eux-mêmes devenir instables, jouent un rôle crucial dans ce processus [3]. Leur action consiste à neutraliser les radicaux libres, interrompant ainsi leur cascade réactionnelle destructrice. Les antioxydants se révèlent ainsi essentiels à la prévention des dommages oxydatifs et au maintien de l'intégrité cellulaire [4]. Diverses plantes médicinales, dont certaines font partie intégrante de la pharmacopée traditionnelle africaine, renferment des composés antioxydants tels que les polyphénols, les flavonoïdes, ainsi que les vitamines C et E [5,6]. Ces composés s'avèrent aptes à protéger les cellules cérébrales des effets néfastes des radicaux libres [7,8]. Dans cette étude, notre objectif résidait dans l'évaluation de l'activité antioxydante de *Oxyanthus unilocularis*, *Spatodea campanulata* et *Terminalia ivorensis*, en employant des méthodes de laboratoire normalisées. Les résultats obtenus concourront à une meilleure appréhension de leur potentiel en tant que remèdes naturels contre les affections liées au stress oxydatif.

## 2. MATERIELS ET METHODES

### 2.1 matériels

Trois plantes médicinales traditionnellement utilisées contre le paludisme en Côte d'Ivoire ont été étudiées. Les écorces de ces plantes ont été récoltées à Agboville, une ville du sud-ouest de la Côte d'Ivoire. Les espèces végétales ont été identifiées par le Centre National de la Floristique de l'Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan-Cocody (Tableau 1).

**Tableau 1** : Liste des plantes médicinales utilisées pour l'étude.

Noms des Plantes	Famille	Organeutilisé
<i>Oxyanthusnilocularis</i>	Rubiaceae	Ecorces
<i>Spathodeacampanulata</i>	Bignoniaceae	Ecorces
<i>Terminalia ivorensis</i>	Passifloraceae	Ecorces

## 2.2 Préparation des extraits et analyses phytochimiques

### 2.2.1 Préparation des extraits éthanoliques

Les extraits éthanoliques ont été préparés selon la méthodologie décrite précédemment [9]. Brièvement, 100 g de poudre végétale ont été mélangés à 1 L d'éthanol à 70% pendant 24h sous agitation constante. Après filtration sur tissu, coton hydrophile et papier filtre, le filtrat a été concentré à l'évaporateur rotatif puis séché à l'étuve à 45°C pendant 24h.

### 2.2.2 Criblage phytochimique

#### • Analyse des polyphénols :

2 mL d'extrait (5 mg/mL) ont été mélangés avec une goutte d'une solution alcoolique de FeCl<sub>3</sub> à 2% alcoolique [10, 11]. L'apparition d'une coloration bleu-noir ou de nuances de vert indique la présence de polyphénols.

#### • Recherche des tanins catéchiqes :

5 mL d'extrait (5 mg/mL) ont été mélangés avec 15 mL du réactif de Stiasny. Le mélange a été chauffé au bain-marie à 80 °C pendant 30 minutes. L'observation d'un précipité en flocons indique la présence de tanins catéchiqes.

#### • Analyse des tanins galliques :

Un échantillon de 5 mL d'extrait de plante a été filtré, saturé avec de l'acétate de sodium, puis additionné de 3 gouttes de FeCl<sub>3</sub> à 2 %. L'apparition d'une coloration bleu-noire (spécifique) indique la présence de tanins galliques.

#### • Détection des quinones :

Trente milligrammes (30 mg) d'extrait ont été triturés dans 5 mL d'acide chlorhydrique dilué au 1/5. Le mélange a été chauffé au bain-marie bouillant pendant 30 minutes. Après refroidissement, l'hydrolysate a été extrait avec 20 mL de chloroforme dans un tube à essai. Il a ensuite été saturé avec 0,5 mL d'ammoniac dilué de moitié. L'apparition d'une coloration rouge ou violette atteste la présence de quinones.

#### • Recherche des alcaloïdes :

30 mg d'extrait de plante ont été ajoutés à 6 mL d'éthanol (60°). La solution obtenue a été répartie dans deux tubes à essai.

Dans le premier tube, deux gouttes de réactif de Dragendorff ont été ajoutées.

Dans le troisième tube, deux gouttes de réactif de Bouchardat ont été ajoutées. Le réactif de Bouchardat entraîne la formation d'un précipité brunâtre, tandis que le réactif de Dragendorff induit la formation d'un précipité orange.

#### • Analyse des saponines :

2 mL d'extrait (50 mg/mL) ont été mélangés avec 2 mL d'eau distillée dans un tube à essai. Après agitation, la formation d'une mousse stable indique la présence de saponines.

### 2.2.3 Evaluation de l'activité antiradicalaire

L'activité antiradicalaire a été déterminée par le test au DPPH selon la méthode décrite précédemment [12] avec quelques modifications. Des dilutions en série des extraits (800 à 6,25 µg/mL) et de la vitamine C (contrôle positif) ont été préparées dans l'éthanol à 70%. Chaque concentration d'extrait (800 µL) a été mélangée à 3,2 mL de DPPH (40 µg/mL). Après 30 min d'incubation à l'abri de la lumière, l'absorbance a été mesurée à 517 nm. Le pourcentage d'inhibition du DPPH a été calculé selon la formule (1) :

$$\text{Pourcentage d'inhibition (\%)} = \frac{[(\text{Absorbance contrôle} - \text{Absorbance échantillon}) / \text{Absorbance contrôle}] \times 100}{(1)} \quad (1)$$

### 2.2.4 Analyse statistique

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel GraphPadPrism version 5.0 (GraphPad Software, USA). Les résultats sont exprimés sous la forme moyenne ± erreur standard sur la moyenne (SEM). L'analyse statistique a été réalisée par une analyse de variance (ANOVA) suivie de tests post-hoc appropriés. Les différences ont été considérées comme statistiquement significatives pour des valeurs de p<0,05.

## 3. RESULTATS

### 3.1 Tri phytochimique

Les analyses phytochimiques ont révélé la présence de la plupart des métabolites secondaires recherchés dans les extraits de *O. unilocularis* et *T. ivorensis*, à l'exception des saponosides pour *O. unilocularis* et des tanins galliques pour *T. ivorensis*. L'extrait éthanolique de *S. campanulata* contenait quant à lui des polyphénols, des tanins galliques et des quinones (Tableau 2).

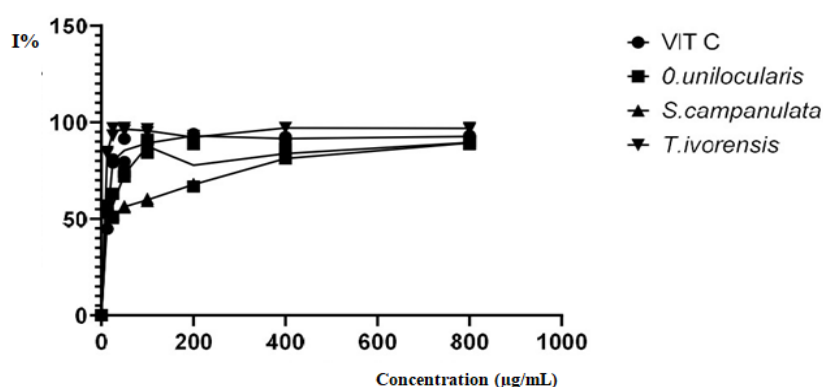
**Tableau 2** : Différents groupes de composés mis en évidence dans les extraits

Extraits	Polyphénols	Tanins		Quinones	Alcaloïdes		Saponosides
		Cat.	Gal.		B	D	
<i>O. unilocularis</i>	+	+	+	+	+	+	-
<i>S. campanulata</i>	+	-	+	+	-	-	-
<i>T. ivorensis</i>	+	-	+	+	+	+	+

**Cat.** : tanins catéchiques ; **Gal** : tanins gallique ; **B** : test de Bouchardât ; **D** : test du Dragendorff ; **(-)** : absence du composé ; **(+)** : présence du composé.

### 3.2 Activité antiradicalaire

Les résultats de l'activité antiradicalaire des extraits éthanoliques et de la vitamine C (molécule de référence) sont présentés par la figure 1.



**Figure 1**: Pourcentage d'inhibition du DPPH par les extraits et la Vitamine C.

Le Tableau 3 résume les valeurs moyennes des  $CI_{50}$  (concentration inhibitrice à 50 %) en  $\mu\text{g/mL}$  pour différents composés, chacun mesuré avec un échantillon de taille  $n=2$ . La vitamine C affiche la  $CI_{50}$  la plus basse ( $7,75 \pm 0,30 \mu\text{g/mL}$ ), suggérant une forte capacité inhibitrice. Les autres composés, tels que *O. unilocularis* ( $12,1 \pm 0,173 \mu\text{g/mL}$ ) et *T. ivorensis* ( $12,6 \pm 1,01 \mu\text{g/mL}$ ), montrent des efficacités inhibitrices comparables, tandis que *S. campanulata* présente une  $CI_{50}$  légèrement plus élevée ( $17,83 \pm 1,1 \mu\text{g/mL}$ ).

**Tableau 3** : Valeur moyenne des  $CI_{50}$  en  $\mu\text{g/mL}$ .

Composés	$CI_{50}$ ( $\mu\text{g/mL}$ ) $n=2$
<i>O. unilocularis</i>	$12,1 \pm 0,173$
<i>S. campanulata</i>	$17,83 \pm 1,1$
<i>T. ivorensis</i>	$12,6 \pm 1,01$
Vitamine C	$7,75 \pm 0,30$

## 4. DISCUSSION

Cette étude démontre que les trois plantes examinées présentent un puissant pouvoir antiradicalaire, avec une activité prédominante pour *O. unilocularis*. Cependant, l'analyse de la variance (ANOVA) et le test post-ANOVA (test de comparaison multiple de Dunnett) révèlent que les moyennes des  $CI_{50}$  de ces trois plantes ne présentent pas de différences significatives. Les polyphénols contenus dans ces plantes semblent être responsables de leur activité antiradicalaire, conformément aux observations de Hsu et al., (2007) [13], soulignant la large distribution des composés phénoliques dans les tissus végétaux, comprenant de nombreuses molécules antioxydantes.

En outre, les travaux de Hatano et al., (1989) [14], Duh et al., (1999) [15], et N'guessan et al., (2007) [16] établissent une corrélation entre les niveaux de phénols totaux et l'activité antiradicalaire. Selon Chen et Ho (1995) [17], les groupements fonctionnels des composés phénoliques ont la capacité de céder facilement des électrons ou des protons pour neutraliser les radicaux libres, expliquant ainsi la forte activité antioxydante liée à une concentration élevée de phénols totaux. Ces résultats concordent avec les conclusions d'Adeolu et al., (2009) [18], indiquant que des niveaux élevés de groupements phénoliques sont associés à une activité antioxydante substantielle.

L'activité antioxydante prononcée des plantes contribue vraisemblablement à leurs diverses propriétés thérapeutiques, en accord avec les constatations de Syamsudin et al., (2007) [19], qui ont démontré que *Garcia parvifolia* Miq, une plante riche en composés phénoliques tels que les xanthones, les flavonoïdes et les benzophénols, présente des activités antiplasmodiales et antibactériennes. Ces résultats suggèrent que les extraits végétaux pourraient être exploités comme sources d'antioxydants naturels dans divers secteurs tels que l'industrie alimentaire, pharmaceutique ou cosmétique.

## 5. CONCLUSION

Cette étude révèle l'activité antiradicalaire des extraits végétaux d'*O. unilocularis*, *T. ivorensis* et *S. campanulata*, évaluée par le test du DPPH. Leur potentiel antioxydant en fait des candidats prometteurs pour des applications diverses. Les travaux futurs devraient se concentrer sur l'identification précise des composés responsables de cette activité, ainsi que sur l'évaluation de leurs potentiels bienfaits pour la santé. L'utilisation de ces extraits végétaux en tant qu'antioxydants naturels pourrait ainsi contribuer à la prévention de diverses maladies associées au stress oxydatif, telles que le paludisme cérébral, la maladie d'Alzheimer ou la sclérose en plaques.

**Reconnaissance :** Les auteurs remercient la société Africa Green Solution pour son soutien financier dans l'achat des équipements et réactifs utilisés dans cette étude.

## 6. REFERENCES

- Sanjeev K. and Baird J.K. Oxidative stress in malaria. *The International Journal of Biochemistry and Cell Biology*.2005; 37(8): 1602-1614.
- Dini L. and Coppede M.G. Oxidative stress in neurodegenerative diseases: from a mitochondrial point of view. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2017.
- Barry H. Free radicals, antioxidants and human diseases: curiosity, cause or consequence? *The Lancet*.1994; 344(8924): 721-724.
- Valko M., Leibfritz D., Moncol J., Cronin M.T.D., Mazur M., Telser J. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human diseases. *The International Journal of Biochemistry and Cell Biology*.2007; 39(1): 44-84.
- Adamuand H., Ngwu R.O. Phytochemical Screening and Antibacterial Activities Of *HIBISCUS SABDARIFFA* L. Leaf Extracts. *Nigerian Journal of Chemical Research*. 2015; 20: 46-52.
- Balasundram N., Sundram K., Samman S. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. *Food Chemistry*.2006; 99:191–203.
- Nehlig A. The neuroprotective effects of cocoa flavanol and its influence on cognitive performance. *British Journal of Clinical Pharmacology*.2012; 75(3): 716–727.
- Gozzelino R. and Arosio M.E. Iron homeostasis in health and disease. *International Journal of Molecular Sciences*.2016; 17(1): 130.
- Zirih G.N., Kra A.K.M. et Guedé-Guina F. Evaluation de l'activité Antifongique de *Microglossapyrifolia* (LAMARCK) sur la croissance *in vitro* de *Candida albicans*. *Revue de Médecine et de Pharmacopée Africaine*.2003; 17: 11-18.
- Bouquet A., Debray M. Medicinal plants of the Ivory Coast. Paris (France), Office for Overseas Scientific and Technical Research, 1974.
- Uddin G.A., Rauf M., Arfan M., Ali M., Qaisar M., Saadiq A.M. Preliminary phytochemical Screening and antioxidant activity of *Bergenia Ciliata*. *Middle-East Journal of Scientific Research*. 2012; 11(8):1140-1142.
- Choi C.W., Kim S.C., Hwang S.S., Choi B.K., Ahn H.J., Lee M.Z., Park S.H. and Kim S.K.. Antioxidant activity and free radical scavenging capacity between Korean medicinal plant and flavonoids by assay guide dcomparision. *Plant Science*. 2002; 163: 1161- 1168.
- Hsu C.Y., Chan Y.P. and Chang J. Antioxidant activity of extract from *Polygonumcus pidatum*. *Biological Research*.2007; 40: 13-21,
- Hatano T., Edamatsu R., Hiramatsu M., Mori A., Fujita Y., Yasuhara T., Yoshida T. & Okuda T. Effect of interaction of tannins with co-existing substances VI. Effect of tannins and related polyphenols on superoxyde anion radical and on DPPH radical. *Chemical Pharmaceutical Bulletin*.1989; 37: 2016-2021.
- Duh P.D., Tu Y.Y. and Yen G.C. "Antioxydant activity of water extract of *Chrysanthemum morifolium* ramat. *Lebensmittel-Wissenschaft und –Technologie*. 1999; 32: 269-277.
- N'guessan J.D., Zirih G.N., Kra A.K.M., Kouakou K., Djaman A.J. & Guede-Guina F. Free radical scavenging activity, flavonoid and phenolic contents of selected Ivoirian plants. *International Journal of Natural and Applied Sciences*.2007 ;4 : 425-429.
- Chen C.W. & Ho C.T. Antioxidant properties of polyphénols extracted from green tea and black tea. *Journal of Lipids*.1995; 2: 35-46.
- Adedapo A.A., Jimoh F.O., Afolayan A.J. and Masika P.J. Antioxidant Properties of the Methanol Extracts of the Leaves and Stems of *Celtis Africana*. *Records of Natural Products*.2009; 3(1): 23-31.
- Syamsudin S.K. & Broto S. Screening of some extracts from *Garcinia parvifolia* Miq (Guttiferae) for antiplasmodial, antioxydant, cytotoxic and antibacterial activities. *Asian Journal of Plant Sciences*.2007; 6: 972-976.



How to cite this article: **KAMAGATÉ Mohamed Lamine, KIPRÉ Gueyraud Rolland, AGRÉ Don Josette, PÉKOULA Yves Patrick, GOHOUN Carole Zita, et DJAMAN Allico Joseph.** COMPOSITION PHYTOCHIMIQUE ET ACTIVITE ANTIOXYDANTE DE *Oxyanthus Unilocularis*, *Spathodea Campanulata* et *Terminalia Ivorensis*, TROIS PLANTES UTILISEES TRADITIONNELLEMENT CONTRE LE PALUDISME EN COTE D'IVOIRE. *Am. J. innov. res. appl. sci.* 2023;17(5): 20-24. DOI: 10.5281/zenodo.10078923

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>