

Research Article

ÉVALUATION DE L'ACTIVITÉ ANTIFONGIQUE DES EXTRAITS DE KIGELIA AFRICANA (LAMBENTH) ET DE VITELLARIA PARADOXA C.F. GAERTN DEUX PLANTES MÉDICINALES IVOIRIENNES SUR CANDIDA ALBICANS

^{1,*}AMBE Alain Serge Augustin, ²KOMAN Silvère Romuald, ¹TRA BI Irié Otis, ³KANGA Yao, ⁴ZIRIHI Guédé, ¹KOUASSI Roland Hervé

¹Ecole Normale Supérieure, Abidjan, Côte d'Ivoire.

²Université de Bondoukou, Côte d'Ivoire.

³Université PéléforoGbon Coulibaly, Korhogo, Côte d'Ivoire.

⁴Université Félix HOUPOUËT-BOIGNY, Abidjan, Côte d'Ivoire.

Received 13th September 2025; Accepted 14th October 2025; Published online 30th November 2025

RÉSUMÉ

La présente étude a été effectuée pour évaluer l'activité antifongique des extraits aqueux et éthanolique de *Kigelia Africana* et *Vitellaria paradoxa* deux plantes médicinales ivoiriennes contre la souche de *Candida albicans*. Les méthodes basées sur des réactions de précipitation et de coloration en tubes ont été utilisées pour mettre en évidence les grands groupes chimiques retrouvés dans les plantes. La méthode d'incorporation des extraits végétaux à la gélose a été utilisée pour évaluer l'activité antifongique des extraits de *Kigelia Africana* et *Vitellaria paradoxa* sur *Candida albicans*. L'activité antifongique de *Vitellaria paradoxa* s'est révélée plus marquée que celle de *Kigelia africana*, mais inférieure à celle du Kétoconazole utilisé comme référence. L'analyse phytochimique a montré la présence des polyphénols, des flavonoïdes, des tanins, des saponosides, des alcaloïdes, polyterpènes et stéroïdes. Cela pourrait justifier l'activité anticandidosique et les multiples indications thérapeutiques de *Kigelia Africana* et *Vitellaria paradoxa* en médecine traditionnelle.

Mots-clés: Activité antifongique, Plantes médicinales *Candida albicans*, *Kigelia africana*, *Vitellaria paradoxa*.

INTRODUCTION

Candida albicans est l'un des champignons pathogènes les plus fréquents chez l'homme, il est responsable des candidoses (Dabas, 2013 ; Kaur et al., 2020). Cependant, la gestion des infections à *Candida* est souvent confrontée à un certain nombre de problèmes incluant le nombre limité de médicaments antifongiques efficaces, la toxicité des antifongiques disponibles, la résistance des *Candida* aux antifongiques usuels ou classiques tels que le fluconazole rend urgente la recherche de nouvelles molécules antifongiques issues des sources naturelles (Sardi et al., 2013; Khan et al., 2018).

En Afrique de l'Ouest, et particulièrement en Côte d'Ivoire, plusieurs espèces végétales sont utilisées en médecine traditionnelle pour le traitement des infections cutanées, digestives et gynécologiques attribuées à des champignons (Koné et al., 2014).

Parmi ces plantes, *Kigelia africana* (Lam Benth) couramment appelée « arbre à saucisses », appartenant à la famille des Bignoniaceae et *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn appartenant à la famille Sapotaceae sont largement répandue en Côte d'Ivoire. Elles sont bien connues des communautés rurales ivoiriennes, notamment pour leurs diverses propriétés médicinales et leur utilisation pour le traitement de certaines affections (Ahmad et Khan, 2009 ; Ambé et al., 2016).

La présente étude vise à évaluer l'activité antifongique des extraits de *Kigelia africana* et de *Vitellaria paradoxa* sur *Candida albicans*, d'effectuer le screening phytochimique de ces plantes en vue de valoriser ces ressources végétales ivoiriennes et d'envisager leur utilisation comme source potentielle de composés antifongiques naturels.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Matériel

Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de poudres végétales obtenues à partir des écorces de *Vitellaria paradoxa* et des feuilles de *Kigelia africana*.

Matériel fongique

Le matériel biologique est constitué d'une souche de *Candida albicans* fournie par le service des maladies infectieuses du CHU de Treichville (Abidjan, Côte d'Ivoire).

Méthodes

Collecte des plantes

Les échantillons des feuilles de *Kigelia africana* et les écorces de *Vitellaria paradoxa* ont été récoltés dans le centre de la Côte d'Ivoire. L'identification botanique des plantes a été faite au Centre National de Floristique (CNF). Après la récolte, les échantillons ont été débarrassés des impuretés, lavés à l'eau, séchés au laboratoire à 25°C et 70% d'humidité pendant deux semaines, puis broyés en poudre fine à l'aide d'un broyeur électrique.

Préparation des extraits

Les extraits ont été préparés suivant la méthode mise au point par Zirihi et al., (2003). Chaque broyat obtenu a été macéré, à raison de 100 g de poudre dans un litre d'eau distillée, à l'aide d'un mixer

*Corresponding Author: AMBE Alain Serge Augustin,

¹Ecole Normale Supérieure, Abidjan, Côte d'Ivoire.

(Blender) pendant trois minutes (3 min), selon la méthode de **Zirihi et al., (2003)**. L'homogénat obtenu a été filtré successivement deux fois sur du coton hydrophile et une fois sur du papier filtre Wathman 3 mm. Les différents filtrats recueillis ont été évaporés à l'étuve à 20 °C. La poudre ainsi obtenue constitue l'extrait total aqueux.

L'opération précédente est répétée mais le solvant utilisé ici est l'éthanol. En effet, la poudre obtenue à raison de 100 g a été dissous dans un litre d'eau distillée, à l'aide d'un mixer (Blender) pendant trois fois 3 min, selon la méthode de **Zirihi et al., (2003)**. L'homogénat obtenu a été filtré successivement deux fois sur du coton hydrophile et une fois sur du papier filtre Wathman 3 mm. L'évaporat a été récupéré sous forme de poudre qui a constitué l'extrait éthanolique.

Ces extraits ainsi obtenus ont été pesés dans l'optique d'évaluer leur rendement. Ils ont été ensuite conservés dans des bocaux en verre stériles à -4°C en vue de leur utilisation future. Au total, quatre (04) extraits végétaux ont été réalisés.

Calcul du rendement

Le rendement est la quantité d'extrait obtenue à partir de la poudre végétale. Il est exprimé en pourcentage et calculé selon la formule suivante :

$$R = m / M \times 100$$

R : rendement d'extraction ;

m : masse de l'extrait ;

M : masse de la poudre fine

Screening phytochimique

Le tri phytochimique a été effectué afin de mettre en évidence quelques grands groupes chimiques retrouvés dans les plantes (**Koné et al., 2012 ; Usman et al., 2012**).

Préparation du milieu de culture

Quarante-deux (42) grammes de gélose en poudre du milieu Sabouraud Chloramphénicol Agar (HIMEDIA/ Réf : Mn1067-500G Lot 0000215703) ont été solubilisés jusqu'à homogénéisation complète dans mille (1000) ml d'eau distillée, sur un agitateur magnétique IKA-MAG RCT. La solution obtenue constitue le milieu de culture. Le milieu ainsi préparé est coulé dans des séries de 10 tubes numérotés de 1 à 10 à raison de 20 ml dans le tube T1 et de 10 ml dans les autres tubes (allant du T2 à T10). Pour ces séries, on note deux tubes témoins contenant chacun 10 ml du milieu de culture. L'un des tubes sert de témoin de contrôle de la croissance des germes et l'autre de témoin de contrôle de la stérilité du milieu de culture (**Coulibaly, 2012 ; Ahon, 2014 ; Ambé et al., 2016**).

Stérilisation

Les 12 tubes de chaque série ont été stérilisés à l'autoclave (PBI STEAMATIC III) à 121°C pendant 15 minutes et ensuite inclinés avec petit culot à la température de la salle pour permettre le refroidissement et la solidification de la gélose (**Kporou et al., 2009 ; Ambé et al., 2016**).

Incorporation des extraits végétaux à la gélose

L'incorporation des extraits végétaux à la gélose a été réalisée selon la méthode de la double dilution en tubes penchés (**Zirihi et al., 2003; Ackah et al., 2008 ; Ambé et al., 2016**). Chaque série comportait 10 tubes tests contenant l'extrait végétal incorporé au

milieu de culture et 2 tubes témoins dont un sans extrait végétal pour le contrôle de croissance des germes, l'autre sans extrait végétal ni germe pour le contrôle de la stérilité du milieu de culture. Les tubes tests contenaient des gammes de concentrations décroissantes des extraits qui variaient de 50 mg/ml à 0,097 mg/ml avec une liaison géométrique de raison un demi. Pour réaliser la double dilution, 1g d'extrait végétal a été homogénéisé dans 20 ml de gélose Sabouraud préalablement préparé dans le tube T1 (portant la plus forte concentration: 50 mg/ml). Puis la moitié du volume de ce mélange homogène a été transférée dans le tube suivant (T2), contenant au préalable 10 ml de gélose Sabouraud et homogénéisée. Cette opération a été répétée successivement pour les autres tubes jusqu'au tube 10 (T10), comportant la plus faible concentration (0,097 mg/ml); pour ce dernier la moitié du volume du mélange est rejetée. Les tubes ainsi préparés ont été stérilisés à 121°C à l'autoclave pendant 15 mn et inclinés avec petit culot à la température du laboratoire pour permettre le refroidissement et la solidification de la gélose.

Réalisation des tests antifongiques

L'inoculum a été préparé à partir des cultures jeunes de *Candida albicans* (âgés de 48 heures). La suspension mère concentrée à 10⁶ cellules /ml a été d'abord préparée, par homogénéisation d'une colonie de *Candida albicans* dans 10 ml d'eau distillée stérile. À partir de la suspension 100, une seconde suspension (10⁻¹) a été préparée par dilution au 1/10ème de la première. Cette dernière a été concentrée à 10⁵ cellules/ml. Après la solidification de la gélose et la préparation de l'inoculum, tous les tubes (T1 à T10 et le témoin de contrôle de la croissance sauf le témoin de contrôle de la stérilité ont été ensemencés en stries transversales avec 10 µl d'une suspension contenant environ 1000 cellules. Pour chaque série, les tests sont répétés 3 fois, pour plus de fiabilité, puis les tubes ainsi préparés ont été incubés à 30 °C pendant 72 heures.

Dénombrement des colonies

Au terme du temps d'incubation, les colonies ont été dénombrées par comptage direct. La croissance des germes dans les différents tubes expérimentaux de chaque série a été exprimée en pourcentage de survivance, calculé par rapport à 100% de survivance dans le tube témoin de contrôle de croissance selon la formule (**Zirihi et al., 2003; Ackah, 2014**) :

$$S = n / N \times 100$$

n = nombre de colonies dans le tube expérimental ;

N = nombre de colonies dans le tube témoin;

S = survivance des germes (en %).

Paramètres antifongiques recherchés

Le traitement des données a permis de déterminer les paramètres antifongiques suivants :

- a CMI (Concentration Minimale Inhibitrice) : c'est la concentration d'extrait dans le tube pour lequel il n'y a aucune croissance visible à l'œil nu.
- a CI50 (Concentration pour cinquante pour cent d'Inhibition) : c'est la concentration qui donne 50% d'inhibition.
- a Fongicide (CMF ou CFS): après les 72h d'incubation, la surface de la gélose contenue dans les tubes tests ayant résisté

à *Candida albicans* est légèrement prélevée, ensemencée à l'aide d'une anse de platine sur gélose neutre puis incubée pendant 72h à la température de la salle. Deux cas peuvent se présenter (Coulibaly, 2012 ; Ahon, 2014) :

- présence de colonies de *Candida albicans*, l'extrait est dit fongistatique. On détermine ainsi la CFS (Concentration Fongistatique).
 - absence de colonies de *Candida albicans*, l'extrait est dit fongicide. Cette dernière observation permet de déterminer la CMF (Concentration Minimale Fongicide qui donne 99,99 % d'inhibition comparativement au tube témoin de contrôle de croissance).
- a courbe de sensibilité : elle représente l'évolution de la sensibilité de *Candida albicans* en fonction des variations de la concentration de l'extrait.

Critère de comparaison des activités des extraits

La comparaison des activités des extraits a été faite sur la base des valeurs des CMF et/ou CI_{50} . Ainsi un extrait a été considéré plus actif que les autres si et seulement si la valeur de sa CMF et/ou CI_{50} était plus faible que celles des autres (Ahon, 2014; Ambé et al., 2016).

Analyse des données

Les résultats ont été exprimés en moyenne $\pm$ écart type. Les comparaisons des moyennes ont été effectuées par une analyse de variance (ANOVA) à un facteur suivi du test de Student-Newman-Keuls, avec un seuil de signification fixé à $p < 0,05$. Tous les résultats ont été analysés en utilisant les logiciels d'analyse statistique Statistica 7.1

RESULTATS ET DISCUSSION

Rendement des extraits

Les rendements d'extraction des extraits aqueux et éthanolique de *Kigelia africana* et de *Vitellaria paradoxa* sont présentés par la figure 1. Le rendement de l'extrait aqueux de *K. africana* (37,16%) s'est révélé légèrement supérieur à celui de *Vitellaria paradoxa* (33,8%). Alors que le rendement de l'extrait éthanolique *Vitellaria paradoxa* (55,5%) s'est révélé légèrement supérieur à celui de de *Kigelia africana* (50,94). Les valeurs représentant la moyenne des rendements des plantes étudiées varient de 33,8 à 55, 5%. Ces résultats montrent que le plus grand rendement est observé avec l'extrait éthanolique de *Vitellaria paradoxa* (55, 5 $\pm$ 0,38%) et le plus faible rendement avec l'extrait aqueux de *Vitellaria paradoxa* (33,8 $\pm$ 0,5%).

Phytochimie des extraits de plantes sélectionnées

Le criblage phytochimique réalisé a montré la présence de plusieurs métabolites secondaires (Tableau I). De façon générale, les différents extraits sont riches en alcaloïdes, polyterpènes et stérols, en Saponines, en quinones, en tanins catéchiques puis en polyphénols et flavonoïdes. Les tanins sont prépondérants dans les écorces de tiges de *Vitellaria paradoxa*.

Etude comparée des activités anticandidosiques des extraits et du Kétoconazole

En effet, après 72 heures d'incubation à 30°C, une diminution progressive du nombre de colonies de *Candida albicans* a été observée au fur et à mesure que les concentrations des extraits végétaux et du Kétoconazole augmentent dans les tubes expérimentaux comparativement au témoin. Cela est observé pour toutes les séries des quatre extraits et du Kétoconazole.

Des inhibitions nettes et effectives ont été obtenues à différentes concentrations selon les extraits et le Kétoconazole. Les données expérimentales traduites sous forme de courbes de sensibilité sont présentées à la Figure 2. Les valeurs des CMF (concentration minimale fongicide) et CI_{50} (concentration pour 50% d'inhibition) pour les quatre extraits et le Kétoconazole sont consignées dans le tableau II. De façon générale, toutes les courbes des quatre extraits et du Kétoconazole ont une allure décroissante (Figure 2). Ce qui traduit une nette activité antifongique de chaque extrait et du Kétoconazole. Le Kétoconazole inhibe la croissance de *Candida albicans* avec une CMF (0,39 mg/ml) plus faible que celles des extraits végétaux (Tableau II). Les plus faibles valeurs de CI_{50} (0,39 mg/ml) et CMF (1,56 mg/ml) ont été obtenues avec la fraction éthanolique de *Vitellaria paradoxa*. Cela signifie que l'extrait éthanolique possède une meilleure activité antifongique sur *Candida albicans*. L'analyse statistique (ANOVA) a montré une différence significative entre les extraits des plantes testés selon les paramètres fongiques. L'activité antifongique de *Vitellaria paradoxa* s'est révélée plus marquée que celle de *Kigelia africana*, mais inférieure à celle du Kétoconazole utilisé comme référence.

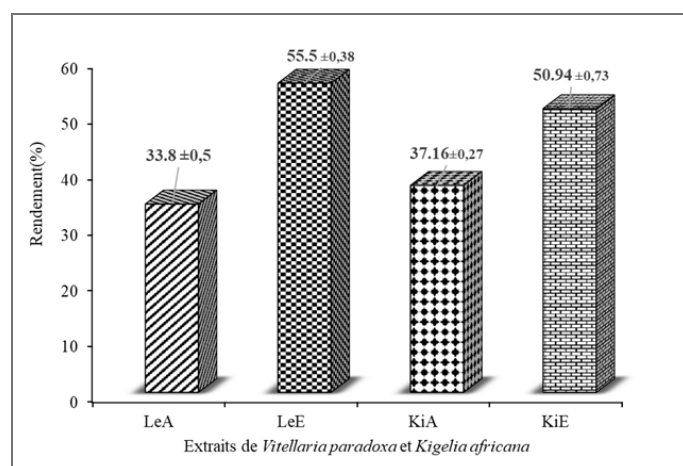


Figure 1 : Rendement (%) des différents extraits bruts des plantes médicinales sélectionnées.

Les résultats sont exprimés en pourcentage (%)

Légende :

LeA : extrait aqueux de *Vitellaria paradoxa*,

LeE : extrait éthanolique de *Vitellaria paradoxa*,

KiA : extrait aqueux de *Kigelia africana*,

KiE : extrait éthanolique de *Kigelia africana*,

Tableau I : Résultats du screening phytochimique des extraits bruts aqueux et éthanoliques des plantes étudiées

N°	Noms scientifiques	Extraits	Stérols et polyterpènes	Polyphénols	Flavonoïdes	Type de flavonoides	Tanins	Types de Tanins		Quinones	Alcaloïdes		Saponosides
								Tanins catéchiques	Tanins galliques		Dra g	Bou	
1	<i>Kigelia africana</i>	KiA	+	+	+	Anthocyanes	+	+	-	-	+	+	+
		KiE	+	+	+	Flavones, isoflavones	+	+	-	+	+	+	NT
2	<i>Vitellaria paradoxa</i>	LeA	+	+	+	isoflavones	+	+	-	+	+	+	++
		LeE	+	+	+	isoflavones	+	+	-	+	+	+	NT

Légende : - : Réaction négative ; + : Réaction positive (présence)

LeA : extrait aqueux de *Vitellaria paradoxa*, LeE : extrait éthanolique de *Vitellaria paradoxa*, KiA : extrait aqueux de *Kigelia africana*, KiE : extrait éthanolique de *Kigelia africana*

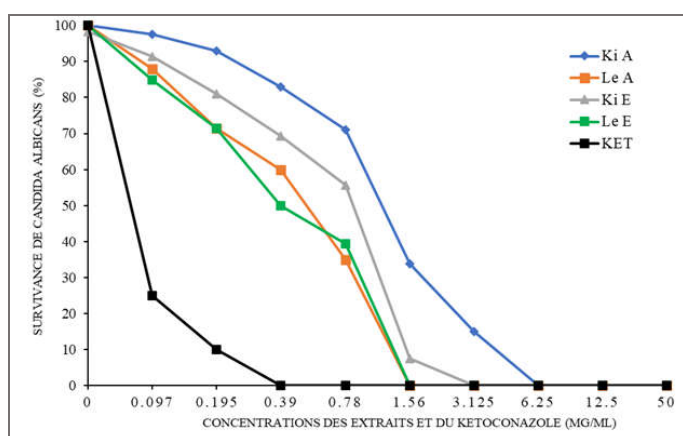


Figure 2 : Courbes d'activité des extraits et du Kétoconazole sur *Candida albicans*.

Légende :

LeA : extrait aqueux de *Vitellaria paradoxa*,

LeE : extrait éthanolique de *Vitellaria paradoxa*,

KiA : extrait aqueux de *Kigelia africana*,

KiE : extrait éthanolique de *Kigelia africana*,

Ket : Kétoconazole.

Tableau II : Récapitulatif des valeurs des paramètres antifongiques du Kétoconazole et des extraits sur *Candida albicans*.

Extraits de plantes		Paramètres antifongiques (mg/ml)			CI ₅₀	Fongicide
		CMI	CMF _s	CMF		
<i>Vitellaria paradoxa</i>	LeA	1,56±1,25 ^a	-	1,56±0,15 ^a	0,58±1,00 ^a	Fongicide
	LeE	1,56±0,02 ^a	-	1,56±0,02 ^a	0,39±0,21 ^{ab}	
<i>Kigelia africana</i>	KiA	12,5±0,28 ^b	-	12,5±0,29 ^b	1,17±0,57 ^c	Fongicide
	KiE	6,25±0,11 ^c	-	6,25±0,17 ^c	1,17±0,23 ^c	
<i>Kétoconazole</i>	Ket	0,39±0,23 ^d	-	0,39±0,43 ^d	0,018±0,5 ^d	Fongicide

Les moyennes ± écarts types accompagnées des mêmes lettres minuscules en exposant dans la même colonne ne sont pas différentes à 5 %.

DISCUSSION

Le rendement de l'extrait aqueux de *Kigelia africana* est supérieur à celui de *Vitellaria paradoxa*. Alors que le rendement de l'extrait éthanolique de *Vitellaria paradoxa* est supérieur à celui de *Kigelia africana*. Ces différences de rendements pourraient être attribuées à la nature biochimique des métabolites présents dans les tissus végétaux et à leur solubilité dans le solvant utilisé (Eloff, 1998). Les rendements d'extraction des extraits de *Kigelia africana* et de *Vitellaria paradoxa* ont permis d'apprécier quantitativement les extraits qu'on peut tirer de chaque espèce. Ces rendements permettent également d'envisager la quantité d'organes à prélever en cas de besoin pour une éventuelle étude similaire, ce qui rendrait l'utilisation des plantes médicinales plus rationnelle et donc durable des espèces visées (Yeo, 2015; Ambé et al., 2016).

L'analyse des résultats montre que *Candida albicans* est sensible à l'ensemble des extraits éthanoliques et aqueux de *Vitellaria paradoxa* et de *Kigelia africana* selon une relation dose-réponse. Les valeurs de concentrations inhibitrices obtenues attestent que les extraits ont des activités antifongiques plus ou moins accentuées. En effet, ces valeurs des CMF montrent que *Candida albicans* est sensible à tous les extraits testés. D'une manière générale, les extraits de *Vitellaria paradoxa* présentent une activité très intéressante car ils inhibent fortement la croissance de *Candida albicans*. Cependant, la comparaison des activités des différents extraits sur la base des CI₅₀, montre que l'extrait éthanolique de *Vitellaria paradoxa* est plus actif que l'extrait aqueux. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les principes actifs contenus dans l'extrait éthanolique ont un plus grand potentiel antifongique. Cette différence de solvants des extraits expliquerait la différence de l'activité antifongique de nos extraits (Ahon, 2014).

Le screening phytochimique effectué a indiqué la présence d'alcaloïdes, de polyphénols, de tanins, de Stérols et de polyterpènes, de flavonoïdes et de saponosides dans l'extrait de l'écorce de *Vitellaria paradoxa* et des feuilles de *Kigelia africana*. Nos résultats sont en accord avec les travaux de Assam et al., (2020). En effet, ces auteurs ont rapporté dans les études que les extraits végétaux dont les composés étaient composés des tanins, des flavonoïdes et des alcaloïdes seraient dotés de propriétés fongicides. Aussi, les quinones retrouvées dans nos extraits sont des composés polyphénoliques connus pour leurs propriétés fongiques (Bruneton, 2009), ce qui pourrait justifier l'usage de ces plantes pour le

traitement des candidoses. En effet, l'action thérapeutique des plantes résulte de la combinaison de ces éléments phytochimiques ou métabolites secondaires synthétisés par les végétaux (Lagnika et al., 2016).

CONCLUSION

Cette étude a permis de mettre en évidence le potentiel antifongique de *Vitellaria paradoxa* et *Kigelia africana*. L'extrait éthanolique a donné la meilleure activité anticandidosique. En somme, les tissus végétaux de *Vitellaria paradoxa* et de *Kigelia africana* contiennent des métabolites secondaires ayant des activités antifongiques et constituent donc des sources de molécules bioactives naturelles pour lutter contre les agents pathogènes qui provoquent des maladies telles que les candidoses. Par ailleurs, une étude plus poussée par tri phytochimique suivie de chromatographie, nous permettra d'isoler les molécules actives de *Vitellaria paradoxa* et *Kigelia africana* afin de justifier ses multiples activités biologiques et ses indications thérapeutiques en médecine traditionnelle.

BIBLIOGRAPHIQUES

- Ackah J.A.B., Kra A.K.M., Zirihi G.N., Guede-Guina F. (2008). Évaluation et essais d'optimisations de l'activité anticandidosique de *Terminalia catappa* LINN (TEKAM3), un extrait de combretaceae de la pharmacopée ivoirienne. *Bull. Soc. Roy. Scien. Liège*, 77: 120-136. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i2.47>
- Ahmad A., Khan A.U. (2009). Prevalence of *Candida* species and potential risk factors for vulvovaginal candidiasis in Aligarh, India. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.*; 144:68–71.
- Ahon G.M., (2014). Evaluation et essai d'optimisation de l'activité antifongique des extraits de *Terminalia superba* Engl. et Diels (Combretaceae) sur la croissance *in vitro* de *Aspergillus fumigatus*, *Candida albicans* et *Cryptococcus neoformans*. Thèse de Doctorat de l'Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire. 117p.
- Ambé A.S.A., Camara D., Ouattara D., Yapo C.Y., Soumahoro A., Zirihi1 G. N., N'guessan K.E. (2016). Etude ethnobotanique, évaluation *in vitro* de l'activité antifongique et cytotoxique des extraits de *Enantia polycarpa* (dc) engl. et diels (annonaceae). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10(1) : 23-34.
- Bruneton J. (2009). Pharmacognosie-Phytochimie, Plantes médicinales. Tec & Doc - Éditions Médicales internationales. 1288 p.
- Coulibaly K. (2012). Etudes botanique, pharmacologique et explorations phytochimiques des extraits de *Terminalia ivorensis* et *Terminalia superba*, deux espèces ligneuses commerciales, médicinales antimicrobiennes de la forêt de Mopri. Tiassalé (sud de la Côte d'Ivoire). Thèse, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Abidjan, Côte d'Ivoire, 200 p.
- Dabas PS. (2013). An approach to etiology, diagnosis and management of different types of candidiasis. ;4, (6) : 63-74
- Eloff, J. N. (1998). Which extractant should be used for the screening and isolation of antimicrobial components from plants ? *Journal of Ethnopharmacology*, 60(1), 1–8.
- Kaur, R., Mehra, B., & Goyal, R. (2020). *Candida albicans*: Biology, pathogenicity, and emerging resistance. *Critical Reviews in Microbiology*, 46(3), 1–12.
- Khan M, Ahmed J, Gul A, Ikram A, Lalani FK. (2018). Antifungal susceptibility testing of vulvovaginal *Candida* species among women attending antenatal clinic in tertiary care hospitals of Peshawar. *Infect Drug Resist*, 28 ;11 : 447-456.
- Konan K.F. (2015). Activité antibactérienne sur les entérobactéries productrices de beta-lactamases à spectre élargi, et potentiel antioxydant *in vitro* de *Terminalia glaucescens* Planch ex Benth. (Combretaceae), une plante médicinale ouest-africaine. Thèse de Doctorat de biochimie, spécialité Pharmacologie des Substances Naturelles de l'Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire, 183p.
- Koné, W. M., Atindehou, K. K., Terreaux, C., Hostettmann, K., Traoré, D., & Dosso, M. (2014). Traditional medicine in North Côte d'Ivoire: Screening of 50 medicinal plants for antibacterial activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 93(1), 43–49.
- Koné W.M., Azokou A., Bakayoko A. & Tra Bi.F.H. (2012). Preliminary study on polysaccharides and certain secondary metabolites of medicinal plants used in Cote d'Ivoire for wound healing. *Research Journal of Medicinal Plant*, 6(3) : 214-224
- Lagnika L., Amoussa A.M.O., Adjilèyè R.A.A., Lalèye A. & Sanni A. (2016). Antimicrobial, antioxidant, toxicity and phytochemical assessment of extracts from *Acmella uliginosa*, a leafy-vegetable consumed in Bénin, West Africa. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 16 (1) :1-11.
- Sardi, J. C. O., Scorzoni, L., Bernardi, T., Fusco-Almeida, A. M., & Mendes Giannini, M. J. S. (2013). *Candida* species: Current epidemiology, pathogenicity, biofilm formation, natural antifungal products and new therapeutic options. *Journal of Medical Microbiology*, 62(1), 10–24.
- Usman R., Khan A., Gul S., Rauf A. & Muhammad N. (2012). Preliminary anti-oxidant profile of selected medicinal plants of Pakistan. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 1(2) : 24-27.
- Yéo S.O. (2015). Evaluation *in vitro* des activités antibactérienne et antioxydante des extraits de racines de *cochlospermum Planchonii* hook f. Ex. Planch. (Cochlospermaceae), une plante utilisée contre les diarrhées en Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat de l'Université Félix Houphouët –Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire, 130 p.
- Zirihi G.N., Kra A.M. & Guédé-Guina F. (2003). Evaluation de l'activité antifongique de *Microglossa pyrifolia* (Lamarck) O. Kunze (Asteraceae) <<PYMI>> sur la croissance *in vitro* de *Candida albicans*. *Pharmacopée et médecine traditionnelle africaine.*, 17: 11-18.
