



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Etude ethnobotanique de plantes antifongiques utilisées traditionnellement en Côte d'Ivoire et du potentiel de *Piliostigma Thonningii* (schumach.) milne-redh. (Fabaceae) dans le contrôle de souches telluriques

Etienne Katinan OUATTARA^{1*}, Kiyinlma COULIBALY², Théodore Dibié ETIEN¹
et Noël Guédé ZIRIHI¹

¹Université Félix HOUPOUET BOIGNY, UFR Biosciences, Laboratoire de Botanique, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

²Université Péléforo Gon Coulibaly, UFR Sciences Biologiques, Département de Biologie Végétale, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire.

*Auteur correspondant, E-mail: katinan.etienne@gmail.com

RESUME

A la recherche de moyen de lutte contre les agents pathogènes, une enquête ethnobotanique a été menée dans des villages Tagbana (Département de Katiola, Côte d'Ivoire). 102 tradithérapeutes dont 67 femmes et 35 hommes, utilisent 29 espèces de plantes pour leur effet antifongique. La famille des Euphorbiaceae avec 5 espèces, soit 17,85% est la plus représentée. *Piliostigma thonningii* avec une fréquence de citation de 24,24%, apparaît comme l'espèce la plus sollicitée. Le criblage phytochimique réalisé sur les extraits aqueux et éthanolique 70% des feuilles de *Piliostigma thonningii* a mis en évidence la présence des tanins, des flavonoïdes, des saponines, des stérols, des alcaloïdes et des terpènes. Le potentiel antifongique des extraits aqueux et éthanolique 70% a été évaluée par la méthode de la double dilution en milieu Potato, Dextrose, Agar. Les résultats ont montré que seul l'extrait hydroéthanolique 70% des feuilles de *Piliostigma thonningii* possèdent des propriétés antifongiques à la fois sur *Colletotrichum musae* (concentration minimale inhibitrice est 12,5 mg/ml et concentration minimale fongicide est 50 mg/ml) et *Sclerotium rolfsii* (concentration minimale inhibitrice est 12,5 mg/ml et concentration minimale fongicide est 50 mg/ml). Cette étude met en évidence le pouvoir thérapeutique des plantes médicinales et les principes actifs qu'elles contiennent. Elle pourrait être d'un grand apport dans l'agronomie, dans le cadre de la lutte contre les champignons phytopathogènes.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: Plantes antifongiques, *Piliostigma thonningii*, *Sclerotium rolfsii*, *Colletotrichum musae*, Côte d'Ivoire.

ethnobotanical study of antifungal plants traditionally used in ivory coast and the potential of *Piliostigma Thonningii* (schumach.) milne-redh. (fabaceae) in the control of telluric

ABSTRACT

In search of a means of fight against pathogens, an ethnobotanical survey was carried out in Tagbana villages (Katiola Department, Ivory Coast), of which, 102 traditherapists including 67 women and 35 men, use 29 species of plants for their antifungal effect. The family Euphorbiaceae with 5 species, 17.85% is the most

represented. *Piliostigma thonningii* with a citation rate of 24.24%, appears as the most requested species. Phytochemical screening on the aqueous and ethanolic extracts of *Piliostigma thonningii* leaves revealed the presence of tannins, flavonoids, saponins, sterols, alkaloids and terpenes. The antifungal potential of the aqueous and ethanolic 70% extracts was evaluated by the double dilution method in Potato, Dextrose, Agar medium. The results showed that only the 70% hydroethanolic extract of *Piliostigma thonningii* leaves had antifungal properties on both *Colletotrichum musae* (minimum inhibitory concentration is 12.5 mg/ml and minimum fungicide concentration is 50 mg/ml) and *Sclerotium rolfsii* (minimum inhibitory concentration is 12.5 mg/ml and minimum fungicide concentration is 50 mg/ml). This study highlights the therapeutic power of medicinal plants and the active ingredients they contain. It could be of great help in agronomy, in the fight against phytopathogenic fungi.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Antifungal plants, *Piliostigma thonningii*, *Sclerotium rolfsii*, *Colletotrichum musae*, Ivory Coast.

INTRODUCTION

L'agriculture est une activité essentielle à la survie des populations aussi bien rurales qu'urbaines. Elle génère des ressources économiques significatives. Malheureusement, cette activité se trouve confrontée à de nombreuses difficultés essentiellement liées aux aléas climatiques, à la pratique culturale, à la dégradation des sols et/ou aux attaques parasitaires. Ces contraintes ont engendré une baisse significative de la productivité agricole (Bado, 2002). Outre, les contraintes liées aux aléas climatiques, à la mauvaise qualité des sols et à la pratique culturale, les champignons phytopathogènes constituent l'une des causes principales de la baisse et la qualité de la production agricole (Dabiré, 2004). Ces parasites constituent une contrainte biotique majeure tant pour les agriculteurs que pour des perspectives d'une intensification de la production. Parmi ceux-ci, figurent *Sclerotium rolfsii* et *Colletotrichum musae* responsables des dégâts et dommages causés aux plantes cultivées (Soro et al., 2008 ; Doumbouya, 2010). En effet, *Sclerotium rolfsii* et *Colletotrichum musae* diminuent les rendements par leur action sur la croissance, le nombre de plants productifs ou la qualité des produits agricoles. Ils peuvent rendre impropre à la consommation, une partie ou la totalité de la récolte. Ils peuvent empêcher la culture d'une variété ou d'une espèce végétale dans une région donnée (Lassoudière, 2007).

Comme moyen de lutte, l'on a recours aux fongicides de synthèse. Malheureusement,

ces produits ont des effets néfastes sur la santé humaine et l'environnement (destruction des microorganismes, bioaccumulation des polluants et pollution de la nappe phréatique) (El Guilli, 2009). De plus, leur utilisation répétée peut entraîner l'apparition de phénomènes de résistance chez les bioagresseurs (Brent et Hollomon, 2007). La stratégie adoptée est donc l'utilisation des méthodes compatibles avec la santé humaine et l'environnement. Parmi ces stratégies, le recours aux plantes, qui contiennent des substances pour lutter contre ces agents pathogènes, est une voix qui est de plus en plus sollicitée.

Une étude ethnobotanique menée dans le Département du Hambol, en Côte d'Ivoire, a permis de mettre en évidence l'usage médicinal de plusieurs espèces de plantes locales, dont *Piliostigma thonningii* (Schumach.) Milne-Redh. L'activité antifongique des extraits aqueux et éthanoliques des feuilles de cette plante a été évaluée sur deux champignons phytopathogènes, *Sclerotium rolfsii* et *Colletotrichum musae* économiquement importants.

MATERIEL ET METHODES

Matériel

Matériel végétal

Le matériel végétal était constitué de feuilles de *Piliostigma thonningii* (Schumach.) Milne-Redh. (Figure 1).

Matériel fongique

Le matériel fongique était composé d'une souche de *Colletotrichum musae* et d'une souche de *Sclerotium rolfsii*, en provenance respectivement des Laboratoires de Physiologie et Pathologie Végétale de l'Université Félix Houphouët-Boigny (Abidjan, Côte d'Ivoire) et de Phytopathologie et de Biologie Végétale de l'Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny, (Yamoussoukro, Côte d'Ivoire).

Méthodes

Enquête ethnobotanique

L'enquête ethnobotanique a été menée dans le Département de Katiola située au Nord de la Côte d'Ivoire. Treize (13) localités ont été visitées (marché de Katiola, marché de Dabakala, marché de Niakaramadougou, marché de Tafiré, village de Doussoulokaha, village de Nambanakaha, village de Sépikaha, village de Koulokaha, village de Nierentenkaha, village de Kolokaha, village de Kanawolo, Sous-préfecture de Niédiékaha, Commune de Fronan). Au cours de cette enquête, 102 tradithérapeutes dont 67 femmes et 35 hommes ont été interrogés. La méthode d'étude était basée sur des interrogations directes portant sur les usages des plantes antimicrobiennes. Des fiches d'enquêtes ont été utilisées pour collecter les informations auprès des tradithérapeutes et des échantillons de plantes utilisées ont été obtenus par achat. Les renseignements ont porté sur le nom vernaculaire des taxons, les vertus thérapeutiques, les techniques de préparation, les différentes parties de plantes utilisées et le mode d'administration des remèdes. Un herbier a été constitué, et l'identification des espèces a été faite à l'Herbier du Centre National de Floristique (CNF) de l'Université Félix Houphouët-Boigny de Côte d'Ivoire. La nomenclature des espèces suit la classification de l'APG III (2009).

Préparation des différents extraits végétaux

Les feuilles de *Piliostigma thonningii* récoltées ont été nettoyées et séchées à la température ambiante pendant 14 jours, puis broyées afin d'obtenir une poudre qui a servi à

la préparation des différents extraits. L'extrait aqueux a été obtenu selon la méthode de Zirih et al. (2003). Pour ce faire, cent grammes (100 g) de poudre de la plante ont été macérés dans un litre d'eau distillée par homogénéisation dans un Blender. L'homogénéat obtenu a été d'abord essoré dans un carré de tissu blanc stérile, puis filtré successivement deux fois sur du coton hydrophile et une fois sur du papier filtre Wattman 3 mm. Le filtrat recueilli a été évaporé à l'étuve à 50 °C. Une poudre de coloration marronne a été obtenue (extrait aqueux). Pour la préparation de l'extrait éthanolique 70%, cent grammes (100 g) du broyat des feuilles de la plante ont été extraits dans un litre de solution hydroalcoolique (éthanol 70% + eau distillée 30%) par homogénéisation dans un Blender. L'homogénéat obtenu a été également essoré dans un carré de tissu blanc stérile, puis filtré deux fois sur coton hydrophile et sur papier filtre Wattman 3 mm. Le filtrat obtenu a été évaporé à l'étuve à la température de 50 °C pour donner l'extrait éthanolique 70%. Les extraits obtenus ont été pesés pour l'évaluation du rendement de l'extraction.

Calcul du rendement des extraits aqueux et éthanolique

Le rendement a été déterminé par le rapport de la masse de l'extrait sec après évaporation sur la masse de la poudre de matière végétale sèche utilisée pour l'extraction. Il est exprimé en pourcentage et a été calculé selon la formule suivante :

$$R (\%) = M1 \times 100/M0$$

R : Rendement de l'extrait ; M1 : Masse de l'extrait végétal (en g) ; M0 : Masse de la matière végétale extraite (en g).

Triphytochimique des extraits aqueux et hydroéthanolique des feuilles de *Piliostigma thonningii*

Le triphytochimique a été effectué afin de mettre en évidence quelques grands groupes de métabolites secondaires retrouvés chez *Piliostigma thonningii*. Le criblage a été fait suivant des réactions colorées selon la méthode de Bruneton (2009) et Mangambu et al. (2014).

Culture des germes telluriques et des sclérotés

Le milieu PDA (Potato, Dextrose, Agar) a été utilisé pour la culture des souches fongiques. Les milieux ont été stérilisés à l'autoclave à 121 °C pendant 15 minutes. L'incorporation des différents extraits végétaux au milieu de culture a été faite selon la méthode de la double dilution de liaison géométrique de raison $\frac{1}{2}$ (Zirih et al., 2003 ; Ahon et al., 2011). Les différentes concentrations utilisées ont été : 100 ; 50 ; 25 ; 12,5 ; 6,25 ; 3,12 et 1,56 mg/ml. Le témoin n'a subi aucun amendement avec les extraits. Les différents milieux ont été coulés à 40 °C dans des boîtes de Pétri de 90 mm de diamètre. Trois boîtes de Pétri ont été utilisées par répétition élémentaire et l'essai a été répété 3 fois.

Un explant de 6 mm de diamètre du champignon âgé de 7 jours, a été placé au centre géométrique de la boîte de Pétri sur le milieu solidifié. Les boîtes de Pétri ont été scellées avec du film adhésif et mises en incubation à l'étuve pendant 24 heures à 25 ± 2 °C.

En ce qui concerne les sclérotés, un sclérote a été ensemencé au centre géométrique de chaque boîte de Pétri,

préalablement préparé, comme décrit plus haut. Les boîtes de Pétri ont été scellées avec du film adhésif et mises en incubation à l'étuve pendant 24 heures à 25 ± 2 °C. L'essai a été répété trois fois.

Mesure du taux d'inhibition de la croissance mycélienne et de la germination des sclérotés

Les taux d'inhibition de la croissance radiale mycélienne pour chaque souche et de la croissance du mycélium du sclérote ont été mesurés quotidiennement pendant 7 jours, avant que les filaments mycéliens atteignent la périphérie dans la boîte des lots témoins. Les mesures ont été effectuées sur deux diamètres perpendiculaires tracés sur le fond de la boîte de pétri. Lorsqu'aucune croissance mycélienne n'a été observée pour une concentration donnée, elle a constitué la concentration minimale inhibitrice (CMI). Pour vérifier l'activité fongicide des extraits, un disque mycélien de chaque souche à partir de la CMI a été repiqué dans une nouvelle boîte de Pétri contenant du milieu PDA sans extrait. L'ensemble a été conservé à la température de 25 ± 2 °C, durant 24 h et plus. Après incubation, chaque extrait a été évalué comme étant fongicide s'il n'y a pas de repousse mycélienne ou de sclérote.



Figure 1 : Rameau feuillé, fleuri de *Piliostigma thonningii*.

RESULTATS

Enquête ethnobotanique

Les investigations ethnobotaniques ont permis de recenser 29 espèces appartenant à 19 familles et 26 genres utilisées dans le traitement des maladies de la peau (Tableau 1). La famille des Euphorbiaceae est représentée avec 5 espèces, soit 17,85%. L'espèce la plus utilisée a été *Piliostigma thonningii* avec une fréquence de citation de 24,24%. Cette plante a donc été choisie pour évaluer son activité antifongique sur deux champignons phytopathogènes. Les feuilles sont les organes les plus utilisés avec 67,35%, suivi des écorces (19,82%), des tiges (5,69%), de la plante entière (3,41%), des racines (2,23%) et des fruits (1,50%). Trois modes de préparation sont employées dans le traitement des maladies de la peau: la décoction avec (7,98%), l'expression (27,35%) et le broyage (64,67%). Le broyage reste le mode de préparation le plus employé. Le mode d'application principalement utilisé est la voie cutanée.

Rendement des extraits aqueux et éthanolique 70%

Le rendement des extractions a varié selon le solvant utilisé. Avec 100 g de poudre de feuilles sèches de *Piliostigma thonningii*, nous avons obtenu 25,75 g de poudre d'extrait sec par l'extraction aqueuse et 20,15 g par l'extraction éthanolique 70%. Soit des rendements de 25,75% et de 20,15%.

Triphytochimique des extraits aqueux et éthanolique 70% de *Piliostigma thonningii*

La méthode de triphytochimique utilisée, a indiqué la présence des principaux grands groupes chimiques dans la plante. Ces groupes chimiques sont consignés dans le Tableau 2

Taux d'inhibition de la croissance mycélienne de *Colletotrichum musae*

Les tests réalisés avec les extraits aqueux et éthanolique 70% sur le mycélium de *Colletotrichum musae* ont révélé comparativement au témoin, une diminution

de la croissance mycélienne en fonction du temps et de la concentration des extraits. Dans les boîtes témoins (milieu non amendé), le mycélium a atteint la périphérie de la boîte de Pétri le 5^{ème} jour d'incubation. Concernant l'extrait aqueux (Figure 2 A et Figure 3), le pouvoir inhibiteur a été faible (<50%) pour les concentrations inférieures à 100 mg/ml. L'inhibition a été totale à partir de 100 mg/ml. Avec l'extrait éthanolique, il a été observé un fort taux d'inhibition de 100% pour les concentrations supérieures ou égales à 12,5 mg/ml (Figures 2 B et Figure 4).

Taux d'inhibition de la croissance mycélienne de *Sclerotium rolfsii*

En présence des deux extraits étudiés, *Sclerotium rolfsii* a présenté une diminution de la croissance mycélienne en fonction du temps et de la concentration des extraits. Dans les boîtes témoins (milieu non amendé), le mycélium a atteint la périphérie de la boîte de Pétri le 4^{ème} jour d'incubation. Pour l'extrait aqueux (Figure 5A et Figure 6), l'inhibition a été totale à partir de 100 mg/ml. Pour les concentrations inférieures à 100 mg/ml, nous avons observé un faible taux d'inhibition de la croissance du mycélium. Quant à l'extrait éthanolique (Figure 5B et Figure 7), il n'y a pas eu de croissance mycélienne à partir des concentrations allant de 12,25 mg/ml à 100 mg/ml et ce, jusqu'au 7^{ème} jour d'incubation.

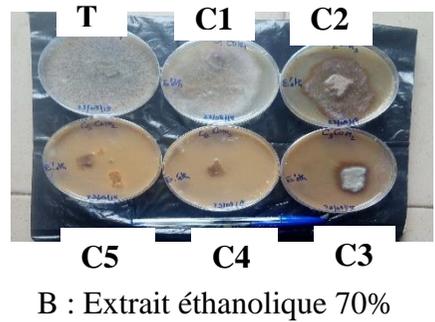
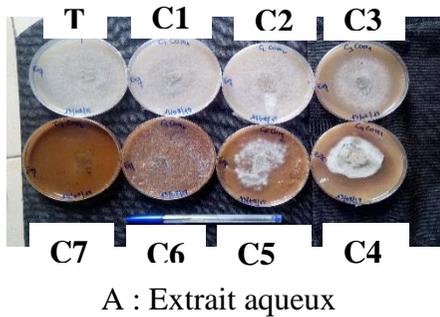
Taux d'inhibition de la croissance des Sclérotés

L'action des extraits aqueux et éthanolique 70% de *Piliostigma thonningii* sur la croissance des sclérotés comparativement au témoin, est traduit par une diminution de la croissance du mycélium des sclérotés en fonction de la concentration des extraits. Dans la boîte témoin (milieu non amendé), le mycélium du sclérote a atteint la périphérie de la boîte de Pétri le 5^{ème} jour d'incubation. Avec l'extrait aqueux (Figure 8A et Figure 9), le taux d'inhibition observé, après 5 jours d'incubation a été faible (<50%) pour les concentrations C1 (1,56 mg/ml) et C2 (3,12 mg/ml). Pour les concentrations C3 (6,25

mg/ml), C4 (12,50 mg/ml) et C5 (25 mg/ml), l'inhibition a été de 65,41% et de 100% pour les concentrations C6 (50 mg/ml) et C7 (100 mg/ml). Concernant l'extrait éthanolique 70% (Figure 8B et Figure 10), le taux d'inhibition a été de 90,98% pour les concentrations C1 (1,56 mg/ml) et C2 (3,12 mg/ml) et totale pour les concentrations supérieures ou égale à 3,12 mg/ml.

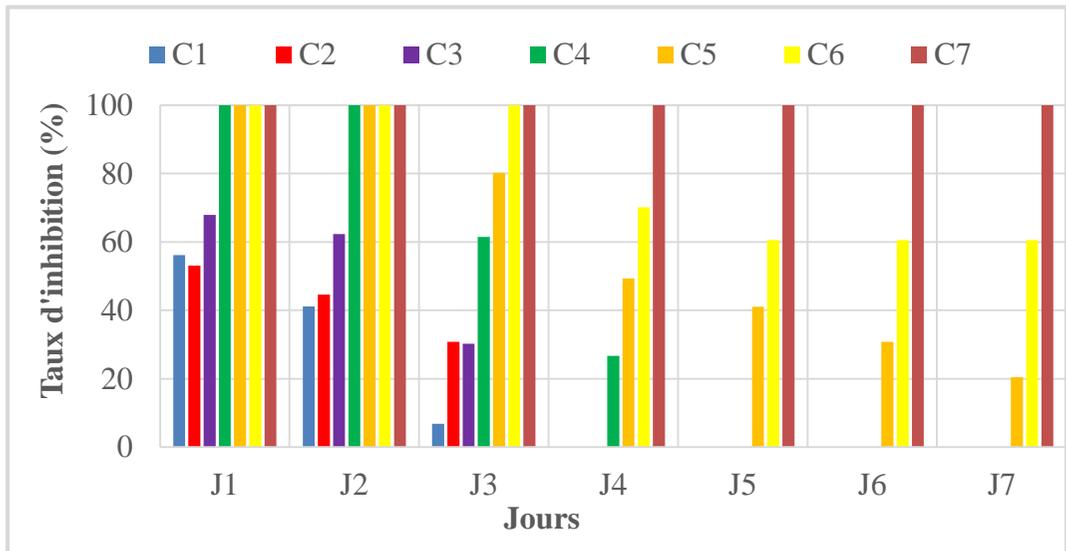
Concentrations minimales inhibitrices CMI (mg/ml) et fongicides CMF (mg/ml)

La plus petite concentration d'extrait qui inhibe la croissance mycélienne des souches telluriques et des sclérotés a été observée avec l'extrait éthanolique. L'ensemble des résultats des paramètres antifongiques est consigné dans le Tableau 3.



T : Témoin 0 mg/ml ; C1 : 1,56 mg/ml ; C2 : 3,12 mg/ml ; C3 : 6,25 mg/ml ; C4 : 12,5mg/ml ; C5 : 25 mg/ml ; C6 : 50 mg/ml, C7 : 100 mg/ml.

Figure 2 : Croissance *in vitro* du mycélium de *Colletotrichum musae* en présence d'extrait aqueux et éthanolique 70% des feuilles de *Piliostigma thonningii* après 7 jours d'incubation.



C1 : 1,56 mg/ml ; C2 : 3,12 mg/ml ; C3 : 6,25 mg/ml ; C4 : 12,5 mg/ml ; C5 : 25 mg/ml ; C6 : 50 mg/ml ; C7 : 100 mg/ml.

Figure 3 : Taux d'inhibition de la croissance mycélienne de *Colletotrichum musae* en fonction de la concentration d'extrait aqueux pendant 7 jours.

Tableau 1 : Plantes utilisées par les populations Tagbana dans le traitement des maladies de la peau.

Espèces	Familles	Nom local	FC	Parties utilisées	Mode de préparation	Mode d'Application
<i>Acanthospermum hispidium</i> DC.	Asteraceae	Youhoutigui	0,29	Plante entière	Broyage	Voie cutanée
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	N'boro	4,93	Feuille	Broyage	Voie cutanée
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	Anonaceae	Namougou	0,29	Feuille, Ecorce	Décoction	Voie cutanée
<i>Argemone mexicana</i> L.	Papaveraceae	Wôkèlè	4,06	Plante entière	Broyage	Voie cutanée
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Meliaceae	Djagadjo	8,06	Feuille, écorce	Broyage, Décoction	Voie cutanée
<i>Bersama abyssinia</i> Fresen.	Francoaceae	Baganhan	4,93	Feuille	Décoction	Voie cutanée
<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	Côl	0,29	Plante entière	Broyage	Voie cutanée
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. F. W. Mey.	Rutaceae	Natatigui	0,29	Feuille	Broyage	Voie cutanée
<i>Caesalpinia bonduc</i> (L.) Roxb.	Fabaceae	Djédigui	0,29	Feuille	Décoction	Voie cutanée
<i>Capsicum annum</i> L.	Solanaceae	Gnamby	4,93	Feuille, Fruit	Broyage	Voie cutanée
<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	Mahadji	0,29	Racine	Décoction	Voie cutanée
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. M. King & H. Rob.	Asteraceae	Sekou touré	4,06	Feuille	Expression	Voie cutanée
<i>Cissus quadrangularis</i> L.	Vitaceae	Partchon	0,29	Tige, feuille	Broyage	Voie cutanée
<i>Citrus limon</i> Burn. f.	Rutaceae	Lomourou	4,06	Feuille, racine	Décoction	Voie cutanée
<i>Colatropis procera</i> Juss.	Apocynaceae	Youwêrê	0,29	Feuille	Broyage, Expression	Voie cutanée
<i>Crotalaria retusa</i> L.	Fabaceae	Litchan	4,93	Plante entière	Décoction	Voie cutanée
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	Gnian	0,29	Plante entière	Broyage	Voie cutanée
<i>Euphorbia convolvuloides</i> Hochst. Ex Benth	Euphorbiaceae	Diégnimi	0,29	Plante entière	Broyage	Voie cutanée
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	Diègnilmain	1,34	Plante entière	Broyage	Voie cutanée

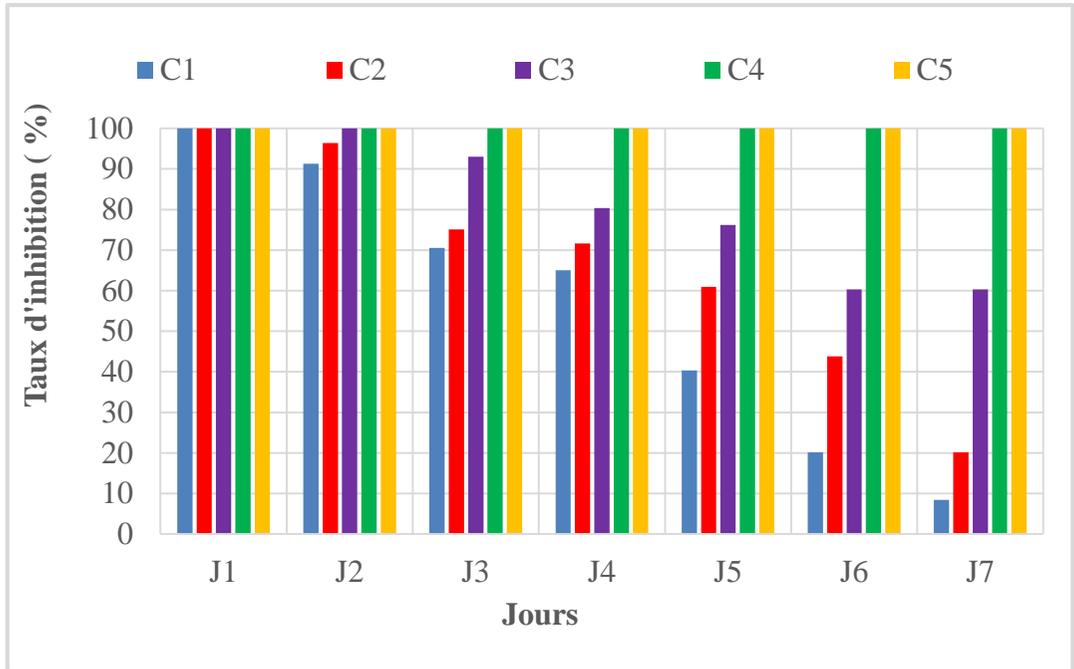
<i>Ficus exasperata</i> Vahl	Moraceae	Ghan	10,15	Ecorce	Décoction	Voie cutanée
<i>Ficus platyphylla</i> Del	Moraceae	Wawah	2,68	Feuille	Broyage	Voie cutanée
<i>Jatropha curcas</i> L.	Euphorbiaceae	Djédan	4,02	Feuille	Broyage	Voie cutanée
<i>Jatropha gossipiifolia</i> L.	Euphorbiaceae	Djédan-gnien	2,68	Feuille	Broyage	Voie cutanée
<i>Kalanchoe crenata</i> (Andr.) Haw.	Crassulaceae	Gnintôgôh	0,29	Feuille	Expression	Voie cutanée
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Magoro	1,34	Ecorce, racine	Décoction	Voie cutanée
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Euphorbiaceae	Gbeditigui	0,29	Feuille	Broyage	Voie cutanée
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	Rubiaceae	Gaanr	0,29	Plante entière	Expression	Voie cutanée
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Lamiaceae	Tifalga	4,02	Feuille, racine	Expression	Voie cutanée
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R.BR.ex G.Don.f.	Mimosaceae	Nahann	6,02	Ecorce	Décoction	Voie cutanée
<i>Piliostigma thonningii</i> (Schum.) Milne-Redh.	Fabaceae	Djégahan	24,24	Feuille	Broyage	Voie cutanée

FC : Fréquence de citation

Tableau 2: Triphytochimique des extraits aqueux et éthanolique 70% de *Piliostigma thonningii*.

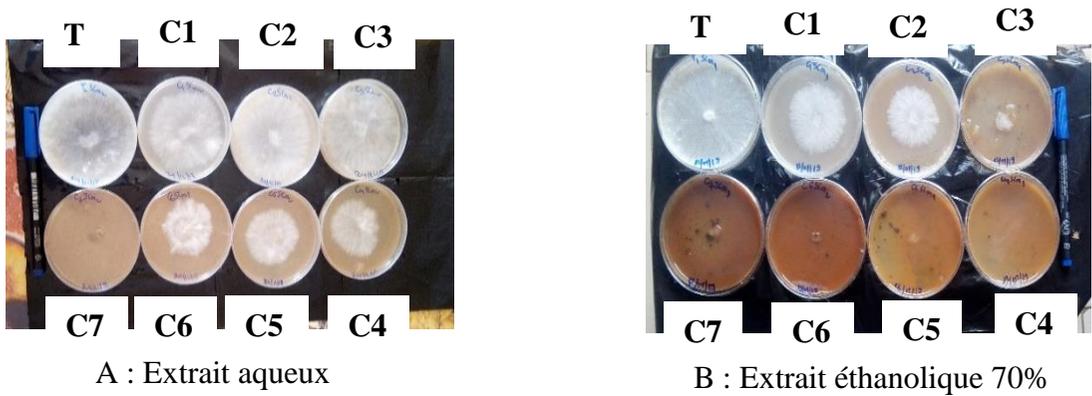
		Tanin gallique	Tanin catéchiq	Saponines	Alcaloïdes	Stérols	Terpènes	Flavonoïdes
Feuilles de <i>Piliostigma thonningii</i>	Extrait aqueux	+	+	+	+	-	-	-
	Extrait éthanolique 70%	++	++	+	+	++	++	+

++ : Abondant ; + : Présent ; - : Absent



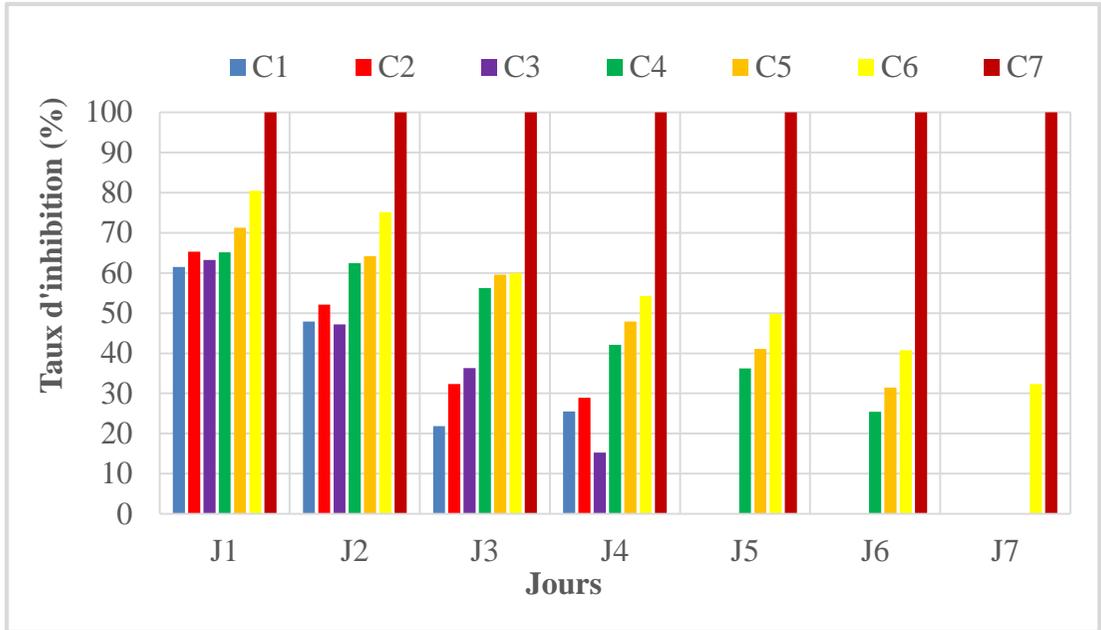
C1 : 1,56 mg/ml ; C2 : 3,12 mg/ml ; C3 : 6,25 mg/ml ; C4 : 12,5 mg/ml ; C5 : 25 mg/ml ; C6 : 50 mg/ml ; C7 : 100 mg/ml.

Figure 4 : Taux d'inhibition de la croissance mycélienne de *Colletotrichum musae* en fonction de la concentration d'extrait éthanolique 70% pendant 7 jours.



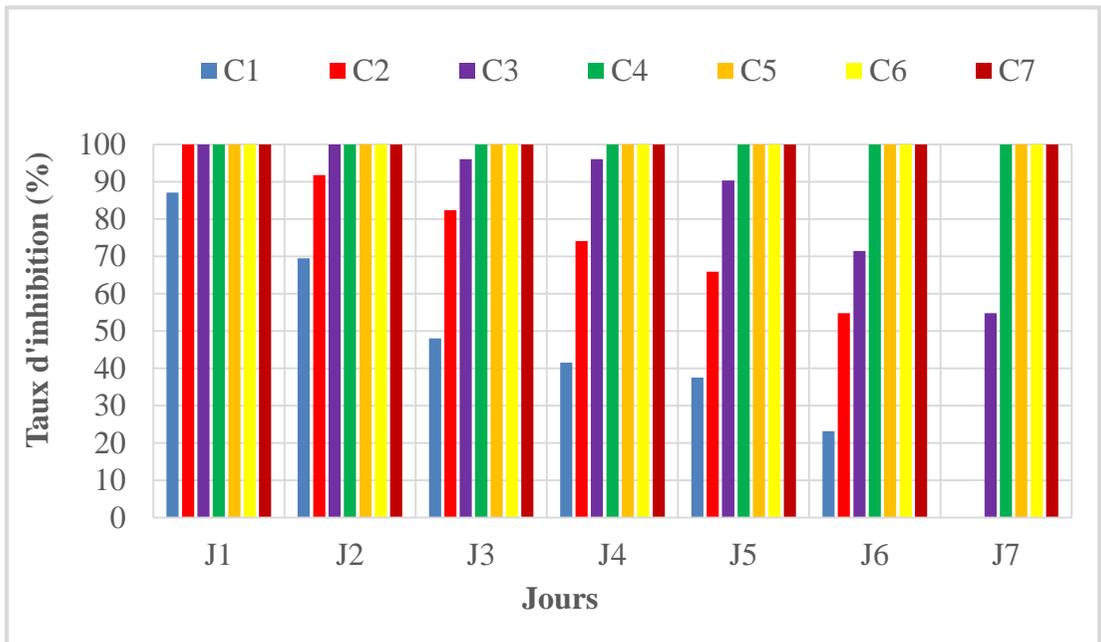
T : Témoin 0 mg/ml ; C1 : 1,56 mg/ml ; C2 : 3,12 mg/ml ; C3 : 6,25 mg/ml ; C4 : 12,5mg/ml ; C5 : 25 mg/ml ; C6 : 50 mg/ml ; C7 : 100 mg/ml.

Figure 5 : Croissance *in vitro* du mycélium de *Sclerotium rolfsii* en présence d'extrait aqueux et éthanolique 70% des feuilles de *Piliostigma thonningii* après 7 jours d'incubation.



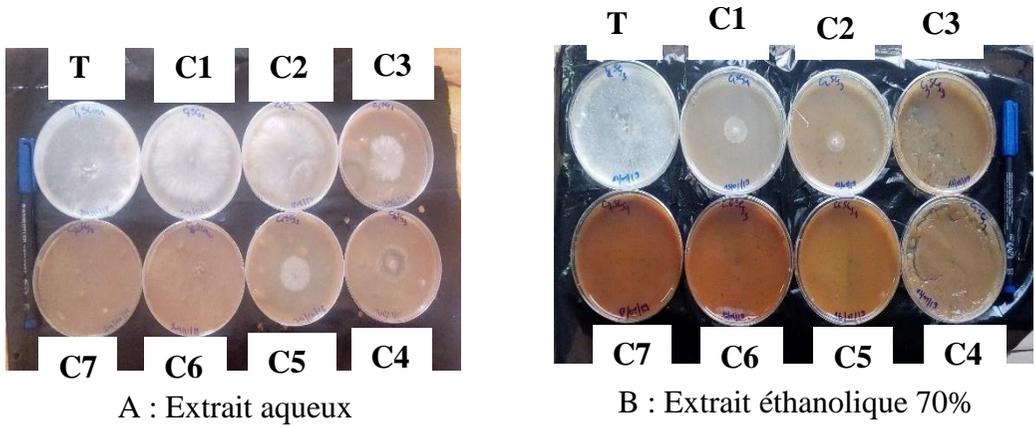
C1 : 1,56 mg/ml ; C2 : 3,12 mg/ml ; C3 : 6,25 mg/ml ; C4 : 12,5 mg/ml ; C5 : 25 mg/ml ; C6 : 50 mg/ml ; C7 : 100 mg/ml.

Figure 6 : Taux d'inhibition de la croissance mycélienne de *Sclerotium rolfsii* en fonction de la concentration d'extrait aqueux pendant 7 jours.



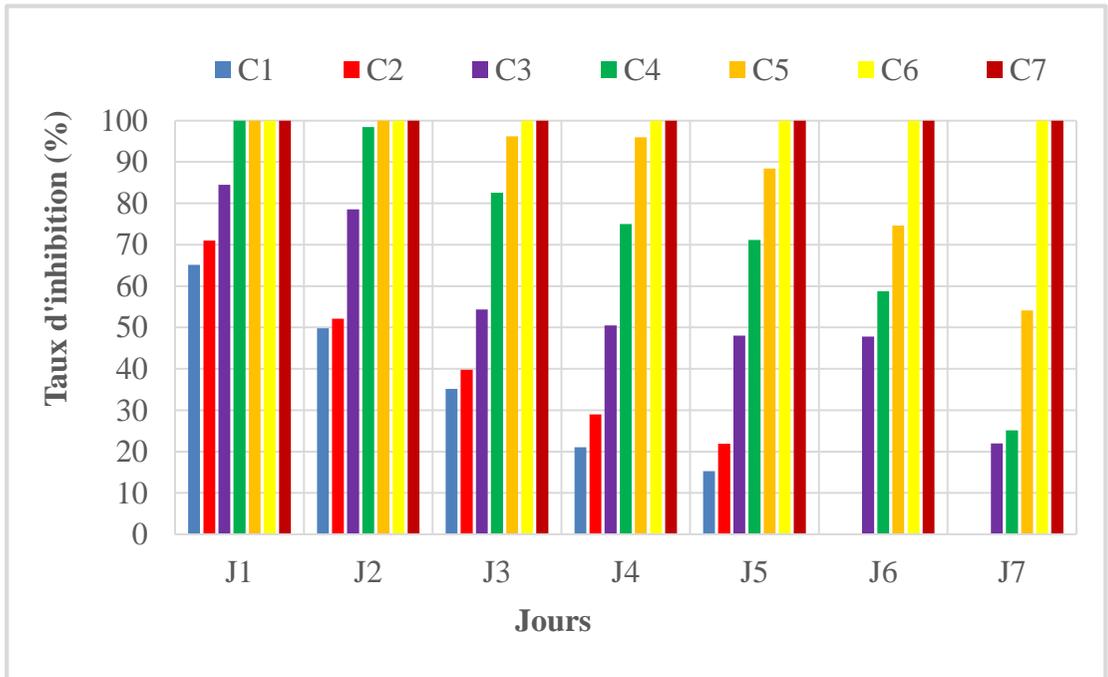
C1 : 1,56 mg/ml ; C2 : 3,12 mg/ml ; C3 : 6,25 mg/ml ; C4 : 12,5 mg/ml ; C5 : 25 mg/ml ; C6 : 50 mg/ml ; C7 : 100 mg/ml.

Figure 7 : Taux d'inhibition de la croissance mycélienne de *Sclerotium rolfsii* en fonction de la concentration d'extrait éthanolique 70% pendant 7 jours.



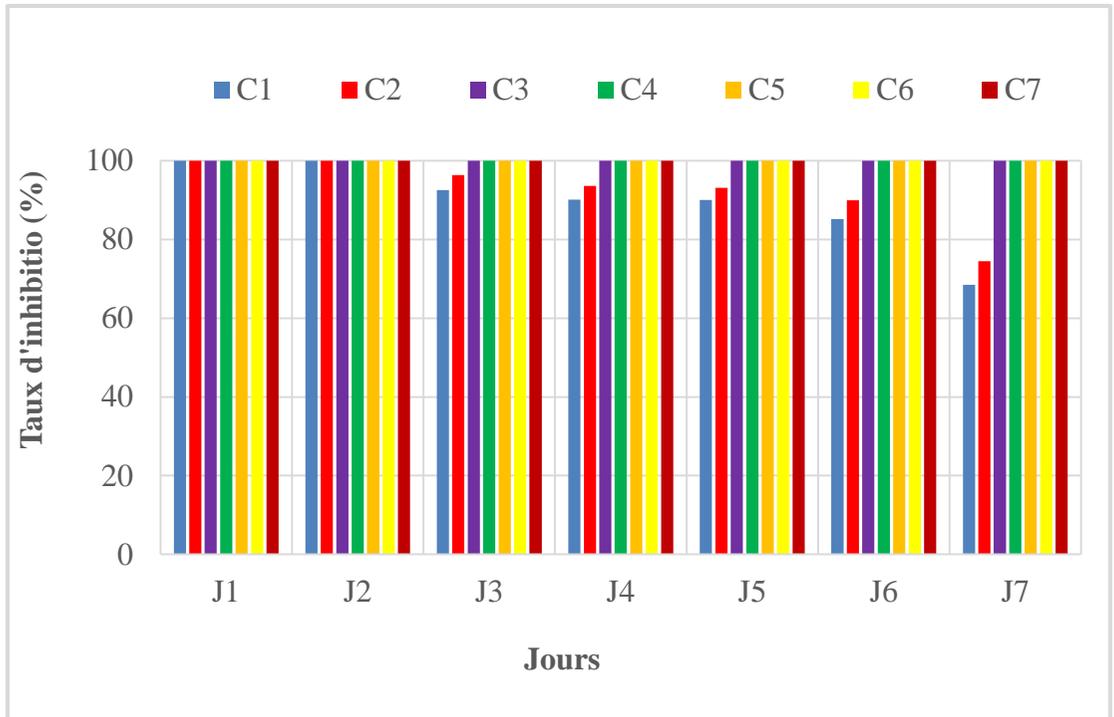
T : 0 mg/ml ; C1 : 1,56 mg/ml ; C2 : 3,12 mg/ml ; C3 : 6,25 mg/ml ; C4 : 12,5 mg/ml ; C5 : 25 mg/ml ; C6 : 50 mg/ml ; C7 : 100 mg/ml.

Figure 8 : Croissance *in vitro* du sclérote de *Sclerotium rolfsii* en présence d'extrait aqueux et éthanolique 70% des feuilles de *Piliostigma thonningii* après 7 jours d'incubation.



C1 : 1,56 mg/ml ; C2 : 3,12 mg/ml ; C3 : 6,25 mg/ml ; C4 : 12,5 mg/ml ; C5 : 25 mg/ml ; C6 : 50 mg/ml ; C7 : 100 mg/ml.

Figure 9 : Taux d'inhibition de la croissance des sclérotés de *Sclerotium rolfsii* en fonction de la concentration d'extrait aqueux pendant 7 jours.



C1 : 1,56 mg/ml ; C2 : 3,12 mg/ml ; C3 : 6,25 mg/ml ; C4 : 12,5 mg/ml ; C5 : 25 mg/ml ; C6 : 50 mg/ml ; C7 : 100 mg/ml.

Figure 10 : Taux d'inhibition de la croissance des sclérotés de *Sclerotium rolfsii* en fonction de la concentration d'extrait éthanologique 70% pendant 7 jours.

Tableau 3: Concentrations minimales inhibitrices et fongicides des extraits aqueux et éthanologique 70% des feuilles de *P. thonningii* sur *S. rolfsii* et *C. musae*.

Mycopathogène	Extrait végétal	CMI (mg/ml)	CMF (mg/ml)
<i>Sclerotium rolfsii</i>	Mycélium	100	200
	Sclérotés	25	100
	Mycélium	12,5	50
	Sclérotés	3,12	50
<i>Colletotrichum musae</i>	Mycélium	100	300
	Mycélium	12,5	50

DISCUSSION

L'investigation ethnobotanique a permis de montrer que la famille des Euphorbiaceae est beaucoup utilisée dans le traitement des pathologies d'origine fongique avec 17,85%.

Des études similaires menées par Kouakou et al. (2018) chez les Agni d'Abengourou, ont également montré que cette famille était sollicitée à hauteur de 15,62%. La dominance massive des Euphorbiaceae pourrait s'expliquer par leur forte représentativité dans la flore ivoirienne (Kidik et al., 2015). Les feuilles sont les organes les plus utilisées avec 67,35%. La forte utilisation des feuilles s'expliquerait par le fait que cette partie de la plante est le siège de la photosynthèse et des métabolites secondaires responsables des propriétés biologiques. Ces observations sont en parfait accord avec celles de (Diatta et al., 2013 ; Bene, 2014) qui ont montré également que les feuilles sont les parties majoritairement utilisées dans les différentes préparations thérapeutiques. Trois modes de préparation sont employées dans le traitement des maladies de la peau dans cette étude : la décoction (7,98%), l'expression (27,35%) et le broyage (64,67%). Mais, le broyage des organes frais est le plus sollicité. Le mode d'application principalement utilisé est la voie cutanée. L'application des remèdes par voie cutanée pourrait être due au fait qu'au cours de l'enquête, nous nous sommes plus intéressés aux maladies de la peau. Ce résultat confirme ceux de Diatta et al. (2013) et Bene (2014) qui ont montré dans leurs études respectives que la percutanée ou la voie cutanée est la voie la plus employée dans le traitement des maladies de la peau.

Piliostigma thonningii est une espèce dont la fréquence de citation a été récurrente chez les tradithérapeutes. Elle a donc été choisie pour vérifier son activité antifongique sur deux phytopathogènes. Les tests *in vitro* réalisés ont révélé que les extraits aqueux et éthanolique 70% de la plante possèdent une activité antifongique, dont l'intensité varie selon le solvant, la concentration de l'extrait

et la souche fongique testée. L'extrait éthanolique 70% a inhibé la croissance mycélienne de *Colletotrichum musae* à 86,40% et celle de *Sclerotium rolfsii* à 71,59%. Contrairement à l'extrait éthanolique, l'extrait aqueux a stimulé la croissance mycélienne des souches testées. La stimulation de la croissance mycélienne par l'extrait aqueux pourrait s'expliquer par le fait que souvent les extraits agissent comme des sources de substances nutritives lorsque les composés actifs sont à des doses faibles et ces résultats corroborent ceux rapportés par les travaux de Coventry et Allan (2001) ainsi que Alkhail (2005).

En comparant le taux d'inhibition de *Colletotrichum musae* (86,40%) et de celui de *Sclerotium rolfsii* (71,59%), nous pouvons dire que l'extrait éthanolique 70% de *Piliostigma thonningii* a été plus actif sur la souche de *Colletotrichum musae* que celle de *Sclerotium rolfsii*. Le faible taux d'inhibition de la croissance mycélienne de *Sclerotium rolfsii* laisse supposer que ce phytopathogène aurait développé un mécanisme de résistance contre les principes actifs de la plante et qui expliquerait l'absence d'une forte activité inhibitrice (Agban et al., 2013).

Conclusion

Les investigations ethnobotaniques menées dans le Département du Hambol ont permis d'inventorier 29 espèces de plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies de la peau par les populations Tagbana. A l'issue de l'enquête, *Piliostigma thonningii* a été la plus sollicitée. Les tests antifongiques ont révélé que les extraits hydroalcooliques 70% ont été aussi bien actifs sur la souche de *Colletotrichum musae* que sur *Sclerotium rolfsii*. Du fait des propriétés biologiques intéressantes de cette plante sur *Colletotrichum musae in vitro*, des tests *in vivo* seront réalisés en vue de tester l'efficacité de cette plante en milieu réel pour une éventuelle mise en place d'un biofongicide comme alternative aux fongicides de synthèse.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont aucun conflit d'intérêts relatif à cet article.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

EKO a réalisé les enquêtes ethnobotaniques, les tests antifongiques et a contribué à la rédaction du manuscrit ; KC a contribué à l'analyse des différentes pathologies traitées par ses plantes et à l'amélioration du manuscrit ; TDE a contribué à la réalisation de la fiche d'enquête et à la rédaction du manuscrit ; GNZ a contribué par sa lecture à l'amélioration et à la validation du manuscrit.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les responsables coutumiers des localités visitées pour leur coopération. Nous sommes aussi très reconnaissants à l'égard des tradithérapeutes pour avoir été disponible.

REFERENCES

- Agban A, Gbogbo KA, Hoekou YP, Atchou K, Tchacondo T, batawila K, Souza CD, Gbeassor M. 2013. Evaluation de l'activité antifongique des extraits de *Cassia alata* L. et de *Piliostigma thonningii* (Schumach.) Milne Redh. (Fabaceae) sur *Candida albicans*. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **7**(3): 1041-1047. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i3.12>.
- Ahon MG, Akapo-Akue JM, Kra MA, Ackah JB, Zirihi NG, Djaman JA. 2011. Antifungal activity of the aqueous and hydro-alcoholic extracts of *Terminalia superba* Engl. on the *in vitro* growth of clinical isolates of pathogenic fungi. *Agriculture and Biology Journal of North America*, **2**(2): 250 -257. DOI: 10.18006/2015.3(2).162.173.
- Allan EJ. 2001. Microbiologica and chemical analysis of neem (*Azadirachta indica*) extract: New data on antimicrobial activity. *Phytoparasitica*, **29**(5): 441-450. DOI: <http://doi.org/10.1007/BF02981863>.
- Alkhail AAA. 2005. Antifungal Activity of some Extracts Against some plants pathogenic Fungi, Departement of Microbiology Collège of Science AL Qassem University. *Pakistan Journals of Biology Sciences*, **8**(3): 413-417.
- APG III. 2009. The Angiosperm Phylogeny Group, « An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III », *Botanical Journal of the Linnean Society*, **161**(2): 105-121. DOI: 10.1111 /j.1095-8339.2009.00996.x.
- Bado BV. 2002. Rôle des Légumineuses sur la fertilité des sols ferrugineux des zones guinéenne et soudanienne du Burkina Faso. PhD. Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation. Université Laval, Québec (Canada), 176 p.
- Béné K. 2014. Etude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le Département de Transua (Côte d'Ivoire). Master de Biodiversité et Valorisation des Ecosystèmes (Ecologie Tropicale-Option Végétale), UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire, 50p.
- Brent KJ, Hollomon DW. 2007. Fungicide resistance in crop pathogens: how can it be managed? Action Committee (FRAC) Monograph No.1, CropLif International, 60p.
- Bruneton J. 2009. *Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes Médicinales* (4^{ème} Edition). Lavoisier: Paris.
- Coventry E, Allan EJ. 2001. Analyse microbiologique et chimique d'extraits de neem (*Azadirachta indica*): Nouvelles données sur l'activité antimicrobienne. *Phytoparasitica*, **29**: 441. DOI : 10.1007/ BF02981863.
- Dabiré GT. 2004. Etude de l'efficacité d'extrait végétal contre les agents pathogènes fongiques transmis par les semences de mil et de sorgho. Mémoire d'Ingénieur de développement rural. Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

- Diatta CD, Gueye M, Akpo LE. 2013. Les plantes médicinales utilisées contre les dermatoses dans la pharmacopée Bainouk de Djibonker, région de Zigguinchor (Sénégal). *Journal of Applied Boisciences*, **70** : 5599-5607.
- Doumbouya M, Soro S, Koné D, Kouadio YJ. 2010. Caractérisation pathogénique de *Sclerotium rolfsii* Saccardo (Corticaceae) sur 3 variétés de tomates et effet du milieu de culture sur le potentiel infectieux du champignon. *Int. J. Biol. Chem. Sci*, **4**(4): 1294-1309.
- El Guilli M, Achbani E, Fahad K, Jijakli H. 2009. Biopesticides : Alternatives à la lutte chimique ? *Symposium international AGDUMED*. Rabbat, Maroc : 266-280.
- Kidik P, Ngene J, Ngoule C, Mvogo O, Ndjib R, Dibong SD, Mpondo Mpondo E. 2015. Caractérisation des plantes médicinales à flavonoïdes des marchés de Douala (Cameroun). *Int. J. Biol. Chem. Sci*, **9**(3): 1494 - 1516. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i3.32>.
- Kouakou AR, Orsot BAMB, Camara B, Abo K, Zirihi GN. 2018. Etude ethnobotanique de plantes de la flore du Département d'Abengourou, en Côte d'Ivoire et évaluation in vitro de l'activité antifongique d'extraits de *Terminalia superba* Engl. Diels sur deux espèces de champignons, *Aspergillus niger* Van Tieghem et *Fusarium solani* Sacc. *Int. J. Biol. Chem. Sci*, **12**(3) : 1208-1224. DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v12i3.11>
- Lassoudière, 2007. *Le Bananier et sa Culture*. Éditions Quae : Versailles, France; 384p.
- Mangambu M, Mushagalusa K, Kadima N. 2014. Contribution à l'étude phytochimique de quelques plantes médicinales antidiabétiques de la ville Bukavu et ses environs (Sud-Kivu, R. D. Congo). *Journal of Applied Biosciences*, **75**: 6211-6220. DOI: 10.4314/jab.v75i1.7.
- Soro S, Doumbouya M, Koné D, Kouadio YJ, 2008. Potentiel infectieux des sols de cultures de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sous abri et incidence de l'âge de repiquage sur la vigueur des plants vis-à-vis de *Pythium sp.* à Songon Dabou en Côte d'Ivoire. *Tropicultura*, **26**(3): 173-178.
- Zirihi GN, Kra AKM, Guédé-Guina F. 2003. Evaluation de l'activité antifongique de *Microglossa pyrifolia* (Lam.) O.Ktze (Asteraceae) « PYMI » sur la croissance in vitro de *Candida*. *Revue Médicale et Pharmacopée Africaine*, **17**: 1117 :1-19.