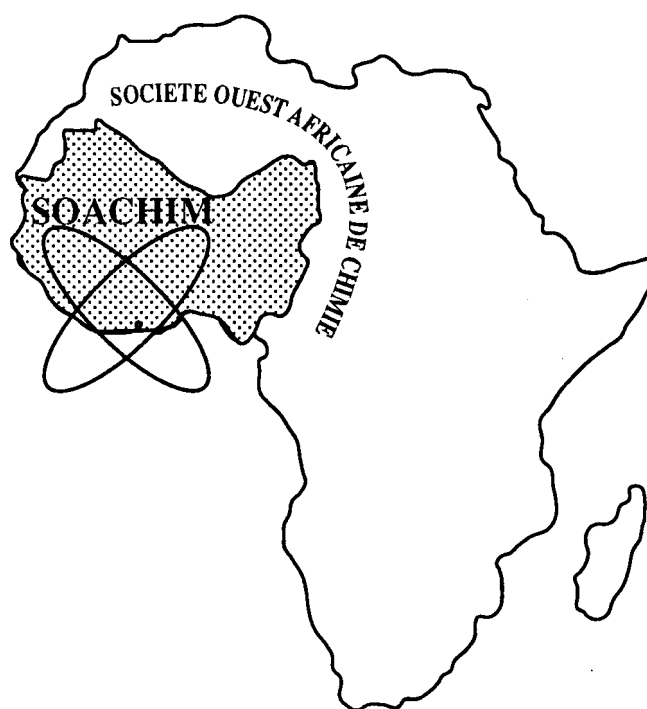


# *Criblage phytochimique et évaluation des activités antiradicalaire et antimicrobienne des organes du *Detarium microcarpum* Guill. & Perr de la zone soudanienne du Benin*

**Blandine Sètonmè Akabassi, Jospin Andrianao Djossou, Paul Fidèle Tchobo, Damien Akouloukihi Tchatcha, Gbèdomèdji Hurgues Aristide Houénon, Mahudro Yovo, Camille Codjo Dédjiho , Reine Sophie Gbèdossou Bogninou-Agbidinoukoun, Mohamed Mansourou Soumanou**

*Journal de la Société Ouest-Africaine de Chimie*  
*J. Soc. Ouest-Afr. Chim. (2021), 050 : 68 - 75*  
26<sup>ème</sup> Année, 2021



ISSN 0796-6687

Code Chemical Abstracts : JSOCF2  
Cote INIST (CNRS France) : <27680>  
Site Web: <http://www.soachim.org>

## Criblage phytochimique et évaluation des activités antiradicalaire et antimicrobienne des organes du *Detarium microcarpum* Guill. & Perr de la zone soudanienne du Bénin

Blandine Sètonmè Akabassi<sup>\* 1,2</sup>, Jospin Andrianao Djossou<sup>1</sup>, Paul Fidèle Tchobo<sup>1</sup>, Damien Akouloukihi Tchatcha<sup>1,2</sup>, Gbèdomèdji Hurgues Aristide Houénon<sup>2</sup>, Mahudro Yovo<sup>1</sup>, Camille Codjo Dédjiho<sup>1</sup>, Reine Sophie Gbèdossou Bogninou-Agbidinokoun<sup>1</sup>, Mohamed Mansourou Soumanou<sup>1</sup>

<sup>1</sup>- Laboratoire d'Etude et de Recherche en Chimie Appliquée, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey-Calavi, Bénin (LERCA/EPAC/UAC).

<sup>2</sup>- Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale Université d'Abomey-Calavi, Bénin (LaBEV/FAST/UAC).

(Reçu le 15/08/2021 – Accepté après corrections le 06/01/ 2022)

**Résumé :** Cette étude a pour but d'évaluer les potentiels phytochimiques et biologiques des organes de *Detarium microcarpum* utilisés dans le traitement de diverses pathologies rencontrées au Bénin. Les analyses qualitative et quantitative ont été réalisées à travers le dosage spectrophotométrique et par le test de coloration et de précipité dans les tubes. L'activité antiradicalaire a été évaluée par le test de DPPH et l'activité antimicrobienne a été réalisée par la méthode de microplaques. Le screening phytochimique a montré que les organes étudiés sont riches en métabolites secondaires. Les teneurs en polyphénols varient entre 24,41±0,75 pour l'extrait aqueux de la tige à 371,31±12,01 mg EAG/g pour la décoction de la racine. Celles des flavonoïdes varient de 19,61±3.70 pour l'infusion de la feuille à 46,69±4.66 mg EC/g pour la décoction de l'écorce. Les extraits hydroéthanolique et éthanolique de racine et l'extrait éthanolique de tige ont montré une meilleure inhibition du radical libre DPPH comparés à l'acide ascorbique. La faible concentration minimale inhibitrice (0,31 mg/mL) est enregistrée pour l'*Escherichia Coli* de référence. Les activités antiradicalaire et antimicrobienne des extraits des organes de *Detarium microcarpum* évaluées dans cette étude justifient les usages traditionnels de cette plante et pourraient permettre de développer des médicaments traditionnels améliorés.

**Mots clés :** *Detarium microcarpum*, anti-radicalaire, antimicrobienne.

## Phytochemical screening and evaluation of the anti-radical and antimicrobial activities of the organs of *Detarium microcarpum* Guill. & Perr from the Sudanese zone of Benin

**Abstract:** The study is to assess the phytochemical and biological potential of the organs of *Detarium microcarpum* used in the treatment of various pathologies encountered in Benin. The qualitative and quantitative analyzes were carried out through the spectrophotometric assay and by the color and precipitate test. The anti-radical activity was assessed by the DPPH test and antimicrobial activity was performed by the microplate method. Phytochemical screening showed that the organs studied are rich in secondary metabolites. The polyphenol contents vary between 24.41 ± 0.75 for the aqueous extract of the stem to 371.31 ± 12.01 mg EAG / g for the root decoction. Those of flavonoids vary from 19.61 ± 3.70 for infusion of the leaf to 46.69 ± 4.66 mg EC / g for decoction of the bark. The hydroethanolic and ethanolic root extracts and the ethanolic stem extract showed better inhibition of the radical DPPH compared to ascorbic acid. The low minimum inhibitory concentration (0.31 mg / mL) is recorded for the reference *Escherichia Coli*. The anti-radical and antimicrobial activities of extracts from the organs of *Detarium microcarpum* evaluated in this study justify the traditional uses of this plant and could allow the development of improved traditional medicines.

**Key words:** *Detarium microcarpum*, anti-radical, antimicrobial

---

\* Auteur correspondant : AKABASSI Sètonmè Blandine : [blandiseakabassi@gmail.com](mailto:blandiseakabassi@gmail.com)

## 1. Introduction

De nos jours, la médecine traditionnelle occupe une place importante malgré les progrès de la médecine moderne. Au Bénin, plus de 80% de la population ont recours à la médecine traditionnelle pour leurs besoins de soins de santé <sup>[1]</sup> à cause du coût élevé des prestations de santé et des médicaments. Aussi, les facteurs socio-économiques poussent une grande partie de la population à utiliser les plantes médicinales pour se soigner <sup>[2]</sup>. De plus, les maladies infectieuses constituent une préoccupation importante de santé publique à cause de leur fréquence et de leur gravité. Les agents responsables de ces infections sont divers et variés comprenant aussi bien les champignons, des virus, les protozoaires que les bactéries. Pour lutter contre ces agressions microbiennes, le monde scientifique a mis au point de nombreux traitements pour soulager les patients <sup>[3]</sup>. Mais il est remarqué qu'il y a un phénomène de résistance qui est observé au niveau des familles d'antibiotique <sup>[4]</sup>. Face à ce problème dans un pays tel que le Bénin qui est riche en fore et de plus l'OMS qui encourage la recherche de nouveaux principes actifs, il est alors nécessaire d'élaborer des stratégies pour une meilleure connaissance de nos espèces sur le plan pharmacologique. D'où le présent travail est de faire une étude phytochimique afin d'évaluer les activités antioxydante et antimicrobienne des organes de *Detarium microcarpum* du Bénin.

## 2. Matériel et méthodes

### 2. 1. Matériel

#### 2. 1.1. Matériel végétal

Tous les organes de *Detarium microcarpum* (feuilles, tiges, écorces et racines) sont récoltés le matin en juin dans les communes de Kandi, Banikoara et Matéri des départements de l'Alibori et de l'Atacora de la zone soudanienne du Bénin.

#### 2. 1.2. Matériel biologique

Le matériel biologique est constitué de quatre (4) souches de bactéries dont trois souches cliniques multi-résistantes : *Escherichia coli*, *Salmonella* sp, *Vibrio cholerae* sp et d'une souche de référence *Escherichia coli* ATCC 25922. Ces bactéries utilisées (*Salmonella*, *E. coli*, *Vibrio cholerae*) ont été isolées des selles de personnes souffrant de diarrhées persistantes. Elles proviennent du service de bactériologie du Centre National Hospitalier

Universitaire Hubert K. MAGA (CNHU-HKM) de Cotonou, avec les antibiogrammes déjà réalisés.

### 2. 2. Méthodes

#### 2.2.1. Prétraitement du matériel végétal

Les organes sont séchés à la température du laboratoire (16-25°C) pendant 30 jours. Les organes séchés sont broyés en poudre fines. Les poudres obtenues sont ensuite stockées dans des récipients stériles à la température du laboratoire pour la réalisation des différents extraits et analyses.

#### 2.2.2. Identification des métabolites secondaires dans les différents organes de *Detarium microcarpum*

Les métabolites secondaires ont été identifiés par des réactions de colorations et de précipitation spécifiques à chaque famille de métabolites secondaires <sup>[5]</sup>.

#### 2.2.3. Préparation des différents extraits des organes de *Detarium microcarpum*

La poudre fine obtenue est utilisée pour obtenir trois types d'extraction : la décoction, l'infusion et la macération (macération aqueuse, semi-éthanolique (50/50 eau/éthanol) et éthanolique). Les macérats ont été obtenues pendant trois jours d'extractions successifs, en prenant soin de renouveler le solvant chaque jour. Les filtrats obtenus sont séchés à l'étuve à 50 ° C. Le rendement [R (%)] d'extraction à été calculé par rapport à la masse du produit végétal utilisé.

#### 2.2.4. Dosage des composés phénoliques dans les différents extraits de *Detarium microcarpum*

Le dosage des phénols et flavonoïdes totaux a été réalisé respectivement par la méthode de Folin-Ciocalteu <sup>[6]</sup> et celle de Ainsworth et Gillespie en 2007 <sup>[7]</sup>.

#### 2.2.5. Evaluation de l'activité antiradicalaire de l'activité antibactérienne des extraits d'organes de *Detarium microcarpum*

L'activité antiradicalaire de *Detarium microcarpum* a été évaluée par la méthode au 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle (DPPH) <sup>[8]</sup>. L'activité antibactérienne a été déterminée par la méthode de micro-dilution dans des microplaques et des boites de Pétri <sup>[9]</sup>.

### 2.3. Analyses statistiques

Tous les organes ont été collectés en répétitions et les données des analyses ont été traitées à l'aide des logiciels Microsoft Excel 2013 et SPSS v 17.0. Les valeurs des paramètres mesurés sur les différents échantillons ont été comparées. Ces derniers ont servi à l'analyse des données pour la comparaison des moyennes et pour l'analyse de la variance (ANOVA) par le test de Student Newman Keuls. Le test a été considéré comme statistiquement significatif si  $P < 0,05$ .

## 3. Résultats et discussion

### 3.1. Screening phytochimique

Les résultats issus de screening phytochimique des différents organes de *Detarium microcarpum* de la zone soudanienne du Bénin sont présentés dans le **tableau I**. Il ressort que tous organes étudiés sont riches en métabolites secondaires et sont caractérisés par la présence de tanins, principalement des tanins catéchiques, des flavonoïdes, des anthocyanes, des leuco-anthocyanes des coumarines et des saponines. Toutefois Hamadou et al. en 2018 ont noté la présence des coumarines dans les feuilles, l'écorce des racines, sauf dans l'écorce de tronc [10]. De même, Nassirou et al. en 2015 ont trouvé la présence de tanins dans l'écorce de tronc [11]. De plus les tanins galliques sont présents dans les feuilles, les écorces et les racines mais totalement absents dans les tiges de *Detarium microcarpum* de la zone soudanienne du Bénin. Ce qui est en conformité avec les résultats des travaux de Hamadou et al. en 2018 sur les feuilles, les écorces de tronc et de racines [10]. Les anthraquinones sont identifiées dans les feuilles, les tiges, et les racines mais absence dans les écorces.

**Tableau I :** Métabolites secondaires des organes de *Detarium microcarpum*

| Groupes de composés   | Feuilles | Tige | Ecorce | Racine |
|-----------------------|----------|------|--------|--------|
| Alcaloïdes            | -        | -    | +      | +      |
| Tanins                | +        | +    | +      | +      |
| Tanins catéchiques    | +        | +    | +      | +      |
| Tanins galliques      | +        | -    | +      | +      |
| Flavonoïdes           | +        | +    | +      | +      |
| Anthocyanes           | +        | +    | +      | +      |
| Leuco anthocyanes     | +        | +    | +      | +      |
| Anthraquinones        | +        | +    | -      | +      |
| Coumarines            | +        | +    | +      | +      |
| Mucilages             | -        | -    | +      | -      |
| Saponosides           | +        | +    | +      | +      |
| Composés réducteurs   | -        | +    | +      | +      |
| Dérivés cyanogéniques | -        | -    | +      | -      |
| Stérols et terpènes   | -        | +    | +      | +      |

+ : présence ; - : absence ;

Les stérols et terpènes sont présents dans les tiges, écorces et racines sauf dans les feuilles. Les mucilages et les dérivés cyanogéniques sont identifiés uniquement au niveau des écorces. Il est noté la présence des alcaloïdes dans les écorces et racines de *Detarium microcarpum* du Bénin. Mais on note une totale absence des alcaloïdes dans les organes étudiés par Adedeji et al. en 2012 [12]. La diversité en métabolites secondaires des différents organes de la plante de *Detarium microcarpum* pourrait expliquer leurs utilisations dans le traitement de plusieurs affections.

### 3.2 Rendement des extractions

Le rendement d'extraction exprimé des composés non-volatils en pourcentage est présenté dans le tableau II. D'après l'analyse de ce tableau, il ressort que l'extrait éthanolique de l'écorce présente le rendement le plus élevé suivi de celui de l'extrait aqueux du même organe et de la racine, respectivement  $15,49 \pm 0,33$  ;  $14,22 \pm 1,30$  et  $13,24 \pm 0,09$ . Leur analyse statistique révèle des valeurs significativement proches. Les plus faibles rendements sont obtenus pour l'extrait aqueux des feuilles, l'extrait éthanolique des tiges et l'extrait hydroéthanolique de la racine, respectivement  $3,53 \pm 0,37$  ;  $4,66 \pm 0,09$  et  $7,39 \pm 0,71$ . Ces résultats sont importants pour les analyses de dosage afin de quantifier les polyphénols totaux et d'évaluer les différentes analyses biologiques.

**Tableau II :** Rendement des extractions des composés non-volatils

| Organes<br>Type extrait | Feuilles                          | Tiges                 | Ecorce                | Racine                |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                         | <b>Rendement d'extraction (%)</b> |                       |                       |                       |
| Eau                     | $3,53^a \pm 0,37$                 | $6,646^{bc} \pm 1,67$ | $14,22^e \pm 1,30$    | $13,24^{fg} \pm 0,09$ |
| Eau /Ethanol            | $8,25^{cd} \pm 0,24$              | $10,53^{de} \pm 0,18$ | $11,53^{ef} \pm 1,18$ | $6,59^{bc} \pm 1,03$  |
| Ethanol                 | $10,32^{de} \pm 1,66$             | $4,66^{ab} \pm 0,09$  | $15,49^g \pm 0,33$    | $7,39^{bc} \pm 0,71$  |

a, b, c, d, e, f, g sur la même ligne et colonne : les valeurs affectées de différentes lettres sont significativement différentes

### 3.3. Teneurs en composés phénoliques et flavonoïdes totaux des extraits d'organes de *Detarium microcarpum*

Le tableau III présente les teneurs en composés phénoliques totaux, exprimées en mg EAG/g (:  $y = 0,0103x + 0,017$  ;  $R^2 = 0,9991$ ) d'extrait, avec trois types d'extractions à savoir l'infusion, la décoction et la macération. Il ressort de l'analyse statistique de ce tableau que sur les quatre organes étudiés la teneur

en composés phénoliques totaux de la décoction est la plus élevée avec une valeur de  $371,31 \pm 12,01$  mg EAG/g au niveau des racines suivi de celle des écorces  $264,75 \pm 8,23$  mg EAG/g. Quant aux extraits obtenus par macération, la plus grande teneur est obtenue au niveau des écorces de l'extrait éthanolique avec une valeur de  $154,75 \pm 6,59$  mg EAG/g suivi de l'extrait hydroéthanolique  $137,47 \pm 9,61$  mg EAG/g. L'analyse au niveau de chaque organe de ce tableau montre qu'au niveau des feuilles, la teneur en composés phénoliques est plus élevée dans le décocté  $121,55 \pm 2,05$  mg EAG/g que dans les macérats (hydroéthanolique  $46,79 \pm 1,09$  mg EAG/g ; éthanolique  $46,79 \pm 0,41$  mg EAG/g et aqueux  $41,40 \pm 4,18$  mg EAG/g) qui sont équivalents. Le même constat est observé au niveau des tiges, écorces et racines.

Toutefois, les résultats obtenus des organes de *Detarium microcarpum* récoltés dans la zone soudanaïenne du Bénin sont différents de ceux obtenus par Hamadou et al. en 2018 sur les organes récoltés dans la région de Dosso au Niger<sup>[10]</sup>. En effet, la forte teneur de  $154,75 \pm 6,59$  mg EAG/g de l'extrait éthanolique de l'écorce est supérieure à la teneur de  $109,44$  mg EAG/g de l'extrait méthanolique de l'écorce de tronc trouvée par le Hamadou et al. (2018)<sup>[10]</sup>. Cependant, la teneur de  $67,76 \pm 3,98$  mg EAG/g obtenue pour les extraits éthanoliques des racines est inférieure à  $106,88$  mg EAG/g pour les extraits méthanoliques des écorces de racine trouvée par Hamadou et al. au cours de leur travaux en 2018<sup>[10]</sup>. De même, la teneur de  $46,79 \pm 0,41$  mg EAG/g obtenue pour les extraits éthanoliques des feuilles est inférieure à  $105,00$  mg EAG/g trouvé par Hamadou et al. en 2018 pour l'extrait méthanolique des feuilles<sup>[10]</sup>. Ces différences observées pour les résultats peuvent être dues à la variation du climat, à la période de récolte ou à d'autres conditions de traitement des échantillons<sup>[13]</sup>.

### 3.4. Teneurs en flavonoïdes totaux

Les teneurs en mg d'équivalent de catéchine (utilisé comme standard) /g de matière sèche, ont été exprimées grâce à la courbe d'étalonnage, suivant l'équation :

$y = 2,5532x + 0,0285$  avec un coefficient de corrélation de  $R^2 = 0,9975$ .

Les résultats des teneurs en flavonoïdes totaux, exprimées en mg EC/g ( $y = 2,5532x + 0,0285$  ;  $R^2 = 0,9975$ ) d'extrait, avec trois types d'extractions à savoir l'infusion, la décoction et la macération sont regroupés dans le tableau IV. Après l'analyse

statistique, il en ressort que sur les quatre organes étudiés, la teneur en flavonoïdes totaux de la décoction est la plus élevée avec des valeurs significativement équivalentes obtenues au niveau des feuilles ( $45,38 \pm 5,28$  mg EC/g), tiges ( $45,87 \pm 5,97$  mg EC/g), écorces ( $46,69 \pm 4,66$  mg EC/g) et racines ( $46,55 \pm 2,54$  mg EC/g). Quant aux extraits obtenus par macération, la plus grande teneur est obtenue au niveau de l'extrait éthanolique des écorces  $45,87 \pm 2,12$  mg EC/g suivi des extraits hydroéthanoliques d'écorces  $43,39 \pm 5,35$  mg EC/g et d'extrait éthanolique de la racine  $43,20 \pm 5,90$  mg EC/g. L'analyse de chaque organe montre qu'au niveau des feuilles, les flavonoïdes sont plus abondants dans le décocté suivi des macérés éthanolique et hydroéthanolique respectivement  $33,83 \pm 2,54$  mg EC/g et  $30,29 \pm 0,68$  mg EC/g. Pour les tiges, écorces et racines

L'abondance des flavonoïdes est aussi observée au niveau de la décoction.

Ces résultats sont différents de ceux obtenus par Hamadou *et al.* en 2018<sup>[10]</sup>. En effet la teneur de  $45,87 \pm 2,12$  mg EC/g de l'extrait éthanolique de l'écorce est supérieure à la teneur de  $8,66$  mg EQ/g de l'extrait méthanolique trouvé par Hamadou *et al.* en 2018<sup>[10]</sup>. De même, la forte teneur de  $33,83 \pm 2,54$  mg EC/g de l'extrait éthanolique des feuilles est supérieure à la teneur de  $23,94$  mg EQ/g de l'extrait méthanolique des feuilles trouvées par le même auteur<sup>[10]</sup>. De plus, la forte teneur de  $43,20 \pm 5,90$  mg EC/g de l'extrait éthanolique des racines est encore supérieure à  $8,49$  mg EG/g trouvée par Hamadou *et al.* en 2018 pour l'extrait méthanolique des racines<sup>[10]</sup>. De ces analyses, il est à retenir que le solvant éthanol permet une meilleure extraction des composés flavonoïdes. Il a été démontré que les flavonoïdes présents dans un extrait au méthanol de *Detarium microcarpum* ont de puissants effets inhibiteurs sur l'infection par le virus d'immunodéficiência humaine 1 ou 2 (VIH-1 ou VIH-2)<sup>[14]</sup>. Ces différences observées pour les résultats peuvent être dues à la variation du climat, à la période de récolte ou à d'autres conditions de traitement des échantillons<sup>[13]</sup>.

### 3.5. Activités antiradicalaires

L'activité antiradicalaire des différents extraits des organes de *Detarium microcarpum* Guill. & Perr. a été évaluée par le test au DPPH, celui-ci a été réalisé par une version modifiée de la méthode en tubes<sup>[15]</sup>.

**Tableau III:** Résultats des teneurs en composés phénoliques totaux des organes de *Detarium microcarpum*

| organes      |              | Feuilles                        | Tiges                      | Ecorce                    | Racine                      |
|--------------|--------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Type extrait |              | COMPOSES PHENOLIQUES (mg EAG/g) |                            |                           |                             |
| Infusion     |              | 40,00 <sup>ab</sup> ±10,29      | 37,33 <sup>ab</sup> ±5,14  | 79,56 <sup>d</sup> ±0,34  | 60,38 <sup>bcd</sup> ±17,16 |
| Décoction    |              | 121,55 <sup>e</sup> ±2,05       | 114,27 <sup>e</sup> ±12,35 | 264,75 <sup>h</sup> ±8,2  | 371,31 <sup>i</sup> ±12,01  |
| Maceration   | Eau          | 41,40 <sup>ab</sup> ±4,18       | 24,41 <sup>a</sup> ±0,75   | 75,19 <sup>d</sup> ±2,81  | 65,53 <sup>cd</sup> ±1,23   |
|              | Eau /Ethanol | 46,79 <sup>abc</sup> ±1,09      | 46,55 <sup>abc</sup> ±0,75 | 137,47 <sup>f</sup> ±9,61 | 67,76 <sup>cd</sup> ±3,98   |
|              | Ethanol      | 46,79 <sup>abc</sup> ±0,41      | 46,79 <sup>abc</sup> ±0,41 | 154,75 <sup>g</sup> ±6,59 | 66,60 <sup>cd</sup> ±5,49   |

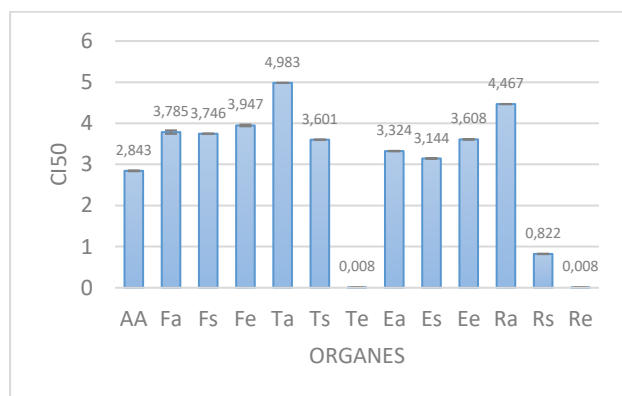
a, b, c, d, e, f, g sur la même ligne et colonne : les valeurs affectées de différentes lettres sont significativement différentes

**Tableau IV :** Résultats des teneurs en flavonoïdes totaux des organes de *Detarium microcarpum*

| organes      |              | Feuilles                        | Tiges                      | Ecorce                     | Racine                     |
|--------------|--------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Type extrait |              | COMPOSES PHENOLIQUES (mg EAG/g) |                            |                            |                            |
| Infusion     |              | 19,61 <sup>b</sup> ±3,70        | 19,61 <sup>b</sup> ±3,70   | 25,29 <sup>a</sup> ±0,06   | 34,80 <sup>bcd</sup> ±3,36 |
| Décoction    |              | 45,38 <sup>e</sup> ±5,28        | 45,87 <sup>e</sup> ±5,97   | 46,69 <sup>e</sup> ±4,66   | 46,55 <sup>e</sup> ±2,54   |
| Maceration   | Eau          | 20,43 <sup>b</sup> ±0,34        | 19,46 <sup>b</sup> ±1,02   | 27,47 <sup>bc</sup> ±6,04  | 33,59 <sup>bcd</sup> ±3,84 |
|              | Eau /Ethanol | 30,29 <sup>bcd</sup> ±0,68      | 27,37 <sup>bc</sup> ±3,43  | 43,39 <sup>de</sup> ±5,35  | 40,19 <sup>cde</sup> ±3,56 |
|              | Ethanol      | 33,83 <sup>bcd</sup> ±2,54      | 28,98 <sup>bcd</sup> ±9,40 | 45,87 <sup>cde</sup> ±2,12 | 43,20 <sup>de</sup> ±5,90  |

a, b, c, d, e sur la même ligne et colonne : les valeurs affectées de différentes lettres sont significativement différentes

La concentration d'extrait nécessaire pour inhiber 50% des radicaux DPPH (CI<sub>50</sub>) est proportionnelle au pouvoir antioxydant de ce dernier. Ainsi, plus la concentration inhibitrice (CI<sub>50</sub>) d'un extrait est faible, plus l'extrait a une forte activité antiradicalaire. Les (CI<sub>50</sub>) des extraits étudiés varient entre 0,0078 mg/mL et 4,983 mg/mL.



Ea : Ecorce aqueux ; Es : Ecorce semi hydroéthanolique ; Ee : Ecorce éthanolique ; Ra : Racine aqueux ; Rs : Racine semi hydroéthanolique ; Re : Racine éthanolique ; Fa : Feuille aqueux ; Fs : Feuille semi hydroéthanolique ; Fe : Feuille éthanolique ; Ta : Tige aqueux ; Ts : Tige semi hydroéthanolique ; Te : Tige éthanolique.

**Figure 3:** Concentrations inhibitrices du radical DPPH

D'après les résultats présentés sur la figure 3, les extraits éthanoliques de la racine et de la tige ainsi que l'extrait hydroéthanolique de la racine, présentent les plus faibles concentrations inhibitrices

(CI<sub>50</sub>), comparativement à la concentration inhibitrice de l'acide ascorbique utilisé comme la référence. Or plus la valeur de CI<sub>50</sub> est faible, plus l'activité antiradicalaire d'un composé est élevée. Ces trois organes présentent les meilleures inhibitions du radical libre DPPH et donc une bonne activité antiradicalaire [16]. Il a été démontré que les molécules antiradicalaires telles que l'acide ascorbique, les tocophérols, les flavonoïdes et les tanins réduisent le DPPH en raison de leur grande capacité à céder de l'hydrogène. Les polyphénols contenus dans nos extraits sont probablement responsables de l'activité antiradicalaire observée [17].

A partir de nos résultats, il est constaté qu'une corrélation existe entre les activités antiradicalaires et les teneurs en flavonoïdes. Ce constat n'est pas le même pour les teneurs en composés phénoliques. Certains auteurs ont montré une bonne corrélation entre les CI<sub>50</sub> et les teneurs en polyphénols totaux et en flavonoïdes totaux, à l'opposé d'autres auteurs qui n'ont pas établi cette corrélation. Par ailleurs, il est bien établi que l'activité antiradicalaire est corrélée positivement avec la structure des polyphénols. Généralement, les polyphénols, avec un nombre élevé en groupements hydroxyles présentent une activité antiradicalaire plus élevée due à leur pouvoir de donner plus d'atomes pour stabiliser les radicaux libres. Ce qui peut expliquer en partie que l'activité antiradicalaire est dépendante du nombre, de la position et de la nature des substituants sur les cycles

(groupements hydroxyles, metaxylés, glycosylés) et le degré de polymérisation. Ainsi, l'effet antiradicalaire n'est pas seulement dose-dépendant mais également structure-dépendant [18-22].

### 3.6. Activité antimicrobienne

#### 3.6.1 Sensibilité des souches bactériennes aux extraits

Le tableau V présente les résultats du test de sensibilité des différentes souches de bactéries aux extraits à la concentration de 10 mg/mL.

**Tableau V** : Sensibilité des souches bactériennes aux extraits des organes

| Organes | <i>E.coli</i><br>ATCC25922 | <i>E. coli</i> | <i>Salmonella</i><br>sp | <i>V. cholerae</i><br>sp |
|---------|----------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| Fa      | +                          | -              | -                       | -                        |
| Fs      | +                          | -              | -                       | -                        |
| Fe      | +                          | -              | +                       | -                        |
| Ta      | -                          | -              | -                       | +                        |
| Ts      | +                          | -              | -                       | -                        |
| Te      | +                          | -              | +                       | -                        |
| Ea      | +                          | -              | -                       | -                        |
| Es      | -                          | -              | -                       | -                        |
| Ee      | +                          | -              | +                       | +                        |
| Ra      | +                          | -              | -                       | -                        |
| Rs      | +                          | -              | -                       | -                        |
| Re      | +                          | -              | -                       | +                        |

En dehors de la souche clinique d'*E. coli*, les autres souches ont été inhibées par au moins un extrait à la concentration de 10 mg/mL. En effet, les extraits éthanoliques des feuilles, des tiges et de l'écorce ont été sensibles sur la croissance des souches cliniques de *Salmonella*. De même, l'extrait aqueux des tiges et les extraits éthanoliques de l'écorce et celui des racines ont été sensibles sur la croissance des souches cliniques de *Vibrio cholerae*. Donc ces différents extraits des organes de *Detarium microcarpum* étudiés sont doués de propriétés antibactériennes.

Les plus faibles concentrations inhibitrices enregistrées varient de 0,31 mg/mL pour l'extrait éthanolique des feuilles à 10 mg/mL pour l'extrait aqueux de la racine sur la souche référencée ATCC 25922 d'*Escherichia coli*.

En effet, la souche clinique de *Salmonella* sp a été inhibée à la concentration minimale de 10 mg/mL par les extraits éthanoliques de feuille, tige et écorce hormis la racine. Cette absence d'activité pourrait

s'expliquer par le fait que la souche de *Salmonella* sp ait développé des mécanismes de résistance aux molécules présentes dans l'extrait éthanolique de la racine et les extraits hydroalcoolique et aqueux. L'extrait éthanolique de la racine et l'extrait éthanolique de l'écorce ont inhibé la souche bactérienne clinique de *Vibrio cholerae* sp à la concentration minimale de 10 mg/mL et 2,50 mg/mL respectivement. Cependant, l'extrait aqueux de la tige a inhibé la même souche à la concentration minimale de 10 mg/mL. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que la tige contiendrait de métabolites spécifiques pouvant avoir d'effet sur les souches de cette bactérie. Il n'a pas été observé d'inhibition pour la souche clinique d'*Escherichia coli*. Ce qui peut s'expliquer par la multi résistance de cette souche et qui est devenu très résistante à nos extraits.

Ces résultats sont similaires à ceux observés dans la littérature. En effet, Ebi et Afieroho, en 2011, dans le cadre d'étude antimicrobienne du péricarpe du fruit de *Detarium microcarpum* Guill and Perr, récolté au Nigeria, ont obtenu de résultats significatifs sur des souches cliniques dont entre autre *Escherichia coli*, *Salmonella paratyphi*, qui ont été sensibles aux extraits de péricarpe du fruit à la concentration de 10 mg/mL, avec une zone d'inhibition de 18 mm et 15 mm respectivement [23]. Par contre, les plantes médicinales récoltées en Guinée-Bissau [24] n'ont pas eu d'inhibition sur l'*Escherichia Coli*, à des concentrations variant entre 0,02 à 10 mg/mL pour l'étude antimicrobienne, anti-tumorale et antileishmaniale [23]. Ces différences de résultats pourraient être dues à la nature des sols, des conditions de traitement depuis la zone de récolte jusqu'à la réalisation des travaux [13].

### 4. Conclusion

La plante de *Detarium microcarpum* est l'une des espèces ligneuses d'importance majeure en Afrique de l'Ouest tant dans le domaine alimentaire que celui de la médecine traditionnelle. En effet, les organes de *Detarium microcarpum* Guill. & Perr. ont montré d'intéressantes activités biologiques. L'usage des feuilles et l'écorce par les populations est, par notre étude, justifié en ce sens que ces deux organes contiennent des métabolites secondaires tels que les tanins, des anthocyanes, des saponines et pour l'écorce, des flavonoïdes, des composés réducteurs et des alcaloïdes.

Ces organes présentent les bonnes concentrations minimales d'inhibition.

**Tableau VI** : Récapitulatif des concentrations minimales inhibitrices des organes de *Detarium microcarpum*

| Organes | Type de solvant | <i>Salmonella sp</i> | <i>Vibrio cholerae sp</i> | <i>E. coli</i> ATCC 25922 | <i>E. coli a</i> |
|---------|-----------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|------------------|
|         | eau             |                      |                           | 10,00                     | -                |
| Racine  | eau-éthanol     |                      |                           | 5,00                      | -                |
|         | éthanol         |                      | 10,00                     | 1,25                      | -                |
| Feuille | eau             |                      |                           | 2,50                      | -                |
|         | eau-éthanol     |                      |                           | 0,63                      | -                |
|         | éthanol         | 10,00                |                           | 0,31                      | -                |
|         | eau             |                      | 10,00                     |                           | -                |
| Tige    | eau-éthanol     |                      |                           | 2,50                      | -                |
|         | éthanol         | 10,00                |                           | 1,25                      | -                |
| Ecorce  | eau             |                      |                           | 2,50                      | -                |
|         | eau-éthanol     |                      |                           |                           |                  |
|         | éthanol         | 10,00                | 2,50                      | 1,25                      |                  |

Les tiges ainsi que les racines se sont révélés d'excellentes sources de composés anti-radicalaires (4,983 mg/mL et 4,467 mg/mL). Ces résultats montrent que les connaissances chimiques des populations sur la plante de *Detarium microcarpum* exploitée sont indispensables pour mieux appréhender les potentialités de valorisation de cette espèce. Ces connaissances chimiques sont également essentielles pour comprendre les différentes préparations et utilisations pour le traitement des différents maux. Les résultats vont contribuer à intégrer les besoins des populations en matière de santé dans les stratégies de promotion et de gestion durable de l'espèce de *Detarium microcarpum*

### 5. Remerciements

Les vifs remerciements s'adressent aux Programme de Fonds Compétitifs de Recherche de l'Université d'Abomey-Calavi (PFRCR/UAC) 2018 qui ont financé ces travaux dans le cadre du projet de Modèle d'une valorisation endogène des ressources fruitières non conventionnelles : cas de *Detarium spp* (ProDETOF).

### 6. Références bibliographiques

[1] OMS, L'OMS soutient une médecine traditionnelle reposant sur des éléments scientifiques probants [WWW Document] (2020) Reg. Off. Afr. URL.  
 [2] Agban A, Gbogbo K, Hoekou AYP, Atchou K, Tchacond TO, Batawila K, de Souza C, Gbeassor M. Évaluation de l'activité antifongique des extraits de *Cassia alata* L. et de *Piliostigma thonningii* (Schumach.) Milne Redh. (Fabaceae) sur *Candida albicans*. International Journal of Biological and Chemical Sciences (2013). 7, 3, 1041–1047.

[3] Traoré Y, Ouattara K, Yéo D, Doumbia I, Coulibaly A. Recherche des activités antifongique et antibactérienne des feuilles d'*Annona senegalensis* Pers. (Annonaceae). (2012) J. Appl. Biosci 58, 4234–4242.  
 [4] Yovo M, Oronce Dedome S, Sessou P, Alitonou GA, Tchobo FP, Avlessi F, Sohounhloue DCK. Etude phytochimique et activités biologiques des extraits de deux plantes médicinales utilisées pour traiter les infections cutanées et les septicémies au Bénin, International Journal of Innovation and Applied Studies, ISSN 2028-9324, (2020) 28, 2, 507-514.  
 [5] Dohou N, Yamni K, Tahrouch S, Hassani ILM, Badoc A, Gmira N. Screening phytochimique d'endémisme ibéro-marocain », in *Thymelaea lythroides*. Bulletin de la société pharmaceutique de Bordeaux. (2003) 142: 61-78.  
 [6] Ainsworth EA, Gillespie KM. Estimation of total phenolic content and other oxidation substrates in plant tissues using Folin-Ciocalteu reagent. Nature protocols. (2007). 2, 4, 75-877.  
 [7] Kholkhal F., Etude Phytochimique et Activité Antioxydante des extraits des composés phénoliques de *Thymus ciliatus ssp coloratus* et *ssp euciliatus*. Thèse de l'Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen Algérie (2014).  
 [8] Haddadi H, Alizadeh N, Shamsipur M. Stoichiometric and Free Radical-Scavenging Kinetic Studies of Extractable. Polyphenols from Pomegranate Husk and Pistachio Hull. Journal of the Iranian Chemical Society. (2011). 8, 3, 694-707.  
 [9] Agbankpe AJ, Dougnon TV, Bankole SH, Houngbegnon O, Dah Nouvlessounon D. In vitro antibacterial effects of *Crateva adansonii*, *Vernonia amygdalina* and *Sesamum radiatum* used for the treatment of infectious diarrhoeas in Benin. J. Infect. Dis. Ther, 2016.  
 [10] Hamadou HH, Moussa I, Ikhiri K., Ouedraogo B, Adamou R, Criblage phytochimique et dosage des polyphénols du *Detarium microcarpum* Guill. et Perr.



utilisé dans le traitement des maladies parasitaires au Niger (2018). 14, 5, 390-99.

[11] Roumanatou Sadou Nassirou, et Maman Laminou Ibrahim. evaluation in vitro de l'activité antiplasmodiale d'extraits de plantes issues de la pharmacopée traditionnelle du Niger. (2015) 89, 8291– 8300.

[12] Akinbode A, Alakali J, Adewale PO, Ngadi MO. « Thermophysical properties of Detarium microcarpum seed flour ». *LWT-Food Science and Technology*. (2012). 47, 2, 233–237.

[13] Manolaraki F, Propriétés anthelminthiques du sainfoin (*Onobrychis viciifoliae*). Analyse des facteurs de variations et du rôle des composés phénoliques impliqués. Thèse de doctorat de l'Université de Toulouse III, Toulouse. (2011).

[14] JB Nikiema, J Simporé, D. Sia, K Djierro, IP Guissou, OMJ. Kasilo 2010. « L'introduction des plantes médicinales dans le traitement de l'infection à VIH: une approche réussie au Burkina Faso ». *Ouagadougou: OMS-Afro, The African Health Monitor, Special (14): 47–51*.

[15] Lagnika L. « Antifungal, Antibacterial and Antioxidant Properties of *Adansonia Digitata* and *Vitex Doniana* from Bnin Pharmacopeia ». *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*. 2012. 4, 4, 44-52.

[16] Hebi M, Eddouks M. Évaluation de l'activité antioxydante de *Stevia rebaudiana* ». *Phytothérapie* (2016). 14, 1, 17–22.

[17] Bougandoura N, Nassima B. Evaluation de l'activité antioxydante des extraits aqueux et méthanolique de *Satureja calamintha* ssp. *Nepeta* (L.) Briq. *Nature & Technology* (2013) 9, 14.

[18] Beilke D, Weiss R, Löhr F, Pristovšek P, Hannemann F, Bernhardt R, et Rüterjans H, A new electron transport mechanism in mitochondrial steroid hydroxylase systems based on structural changes upon the reduction of adrenodoxin. *Biochemistry* (2002) 41, 25, 7969–7978.

[19] Athamena S, Chalghem I, Kassah-Laouar A, Laroui S Khebri S. Activité antioxydante et antimicrobienne d'extraits de *Cuminum cyminum* L. *Lebanese Science Journal* (2010) 11, 1, 69–81.

[20] de Pinedo AT, Peñalver P, Juan CM. Synthesis and evaluation of new phenolic-based antioxidants: Structure–activity relationship ». *Food Chemistry* (2007) 103, 1, 55–61.

[21] Popovici C, Ilonka S, Bartosz T. Evaluation de l'activité antioxydant des composés phénoliques par la réactivité avec le radical libre DPPH. (2010).

[22] de Quirós A, Rodríguez-Bernaldo A., Frecha-Ferreiro S., Vidal-Perez A. M, López-Hernández J. Antioxidant compounds in edible brown seaweeds ». *European Food Research and Technology* (2010) 231, 3, 495–498.

[23] Ebi GC, Afieroho OE. Phytochemical and Antimicrobial Studies on *Detarium Microcarpum* Guill and Sperr (*Caesalpinioceae*) Seeds Coat .(2011) 10, 3, 457-62.

[24] Abreu P. M., Martins E. S., Kayser O., Bindseil K.-U, Siems K., Seemann A. Frevert J., Antimicrobial, antitumor and antileishmania screening of medicinal plants from Guinea-Bissau . *Phytomedicine* (1999). 6, 3, 187–195.