

# Utilisations traditionnelles et composition en métabolites secondaires de *Crossopteryx febrifuga* récolté a Doba au Tchad

*by* Jana Publication & Research

---

**Submission date:** 07-Aug-2025 01:32PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2690322927

**File name:** IJAR-53146.docx (1.3M)

**Word count:** 5319

**Character count:** 29357

Utilisations traditionnelles et composition en métabolites secondaires de *Crossopteryx febrifuga* récolté à Doba au Tchad

Manuscript Info

Manuscript History

Received: xxxxxxxxxxxxxxxxx  
Final Accepted: xxxxxxxxxxxxx  
Published: xxxxxxxxxxxxxxxxx

Key words:-  
xxxxxxxxxx

: Utilisations  
traditionnelles, métabolites  
secondaires, *Crossopteryx*  
*febrifuga*, Doba/Tchad

RESUMÉ

Les plantes médicinales  
sont utilisées depuis  
l'Antiquité pour soulager et  
guérir les maladies  
humaines dans les pays en  
développement où l'accès  
aux soins modernes est  
limité. *Crossopteryx*  
*febrifuga* est une plante  
qui s'adapte aux zones  
soudaniennes. L'objectif de  
ce travail était d'étudier  
l'utilisation traditionnelle  
et la phytochimie de la

Abstract

plante. Le matériel utilisé est constitué d'une fiche de  
relevé, des organes de *Crossopteryx febrifuga*. Ces  
organes ont été récoltés dans leur milieu naturel dans la  
zone périphérique de la ville de Doba. Une enquête  
ethnobotanique a été menée auprès des tradipraticiens de  
santé. Des réactions de coloration à l'aide de réactifs  
spécifiques ont été utilisées pour déterminer les  
constituants chimiques de la plante. Vingt-une (21)  
maladies ont été répertoriées lors de l'enquête  
ethnobotanique, dont les principales sont le paludisme  
(23,43%), les plaies (18,52%), la douleur abdominale  
(12,69%), la fièvre (12,96%). Les organes des plantes les  
plus utilisés sont les écorces (35,19%) suivis  
respectivement des feuilles (27,78%) et des racines  
(23,15%). Le mode de préparation le plus utilisé était la  
décoction (39%). Des alcaloïdes, anthocyanes, tanins,  
anthraquinones, flavonoïdes, hétérosides cardiotoniques,  
saponosides et des Stérols/terpènes ont été identifiés dans  
la plante par le criblage phytochimique. Les données  
générées par cette étude renforcent la reconnaissance  
scientifique de *Crossopteryx febrifuga* en tant que plante  
médicinale d'intérêt. D'autres études sont nécessaires pour  
comprendre le mécanisme d'action des composés bioactifs.



.....  
.....  
**Introduction:-**

Depuis des siècles, l'homme sait exploiter les ressources végétales pour traiter diverses affections (Ranebaye et al., 2023). En Afrique, selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2003), plus de 80 % de la population dépend encore des plantes médicinales pour répondre à ses besoins en matière de santé. Ces remèdes sont à la fois accessibles et abordables. Cependant, la durabilité de leur utilisation est un problème majeur, car la demande de plantes médicinales continue d'augmenter en raison de la croissance démographique. Cette pression croissante sur les ressources naturelles pose des défis importants. En outre, l'intérêt pour les médicaments à base de plantes s'est accru dans les pays en développement, notamment parmi les entreprises pharmaceutiques, en raison de leurs effets secondaires limités. L'augmentation du coût des soins de santé et l'incapacité de la médecine allopathique à traiter certaines maladies ont également encouragé l'utilisation croissante de remèdes traditionnels pour des maladies spécifiques (Timothy, 2025). Les plantes médicinales, avec leur longue histoire d'utilisation sûre et efficace, offrent un fort potentiel thérapeutique (Idi et al., 2022). Le succès de la phytothérapie dépend largement des progrès techniques et scientifiques réalisés dans ce domaine. L'agronomie, la chimie et la pharmacologie ont permis de développer des formes thérapeutiques et galéniques plus sûres, plus adaptées et plus efficaces (Dianmadje et al., 2022). Récemment, la demande en substances bioactives naturelles s'est intensifiée en raison des préoccupations croissantes en matière de santé (Somboro et al., 2025).

Plante soudano-guinéenne, le *Crossopteryx febrifuga* est répandue dans toute l'Afrique tropicale. Les feuilles et écorces en décoction ou macération sont également utilisées en Guinée pour soigner la trypanosomiase africaine, la malaria et les douleurs inflammatoires (Traore et al., 2003). Les racines et des écorces de *Crossopteryx febrifuga* sont utilisées en médecine traditionnelle pour leurs propriétés anti-inflammatoire, mucolytique et anti-œdémateuse (Foresta et al., 1988). L'extrait de fruit de *Crossopteryx febrifuga* est utilisé au Mali pour soigner la fièvre et les affections respiratoires, mais aussi, pour le traitement de la tuberculose, et pour ses propriétés antispasmodique et ocytotique (Sutovská et al., 2008).

Au Tchad, les travaux de S. Mbaïhougadobé et al. (2017) et celui de Nguemo et al. (2018) révèlent l'usage médicinal de *Crossopteryx febrifuga* dans le traitement de la goutte

Ce travail vise à documenter les usages traditionnels et à investiguer le potentiel phytochimique de cette plante

Corresponding Author:: NGUINMBAYE Mberdoun Memti, Email [memti2020@gmail.com](mailto:memti2020@gmail.com)

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1 Site d'étude

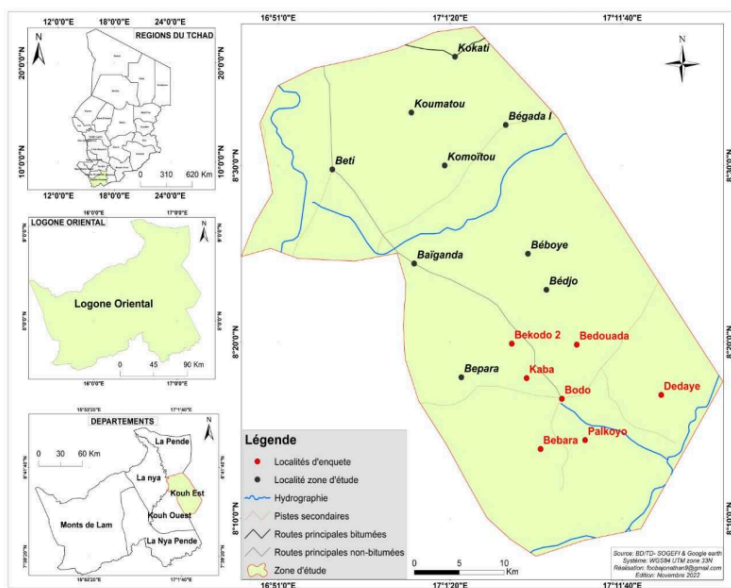


Figure 1. Localités de la zone d'étude et site de collecte

La zone d'étude est située au sud du Tchad, précisément entre 8°16'57" latitude Nord et 17°06'58" longitude Est. Administrativement, Bodo est le chef-lieu du département du Kouh-Est, l'un des six départements de la province du Logone Orientale avec un climat Soudanien. Sur l'année, la température moyenne du département du Kouh-Est est de 28.9°C et les

précipitations sont en moyenne de 606.9 mm. La zone d'étude connaît une alternance des saisons dont une saison pluvieuse qui s'étend d'avril à septembre avec un pic en août, et une saison sèche. En plus de la population autochtone, les Gor dont l'agriculture reste l'activité principale suivit du commerce, il y'a les allochtones arabes qui pratiquent l'élevage.<sup>20</sup> Selon le recensement général de la population et de l'habitat de 2009, la population du département est estimée à 100401 hbs (INSEED,2009). La végétation de type soudanienne est importante avec une diversité des espèces dont la plupart est utilisée dans la médecine traditionnelle.<sup>42</sup>

## 2.2 Matériel végétal

Le matériel végétal a été la plante de *Crossopteryx febrifuga* à travers ses différents organes. Il s'agissait des feuilles, fruits, guy, écorces, racines. Après séchage au laboratoire pendant deux semaines, elles ont été réduites en poudre fine pour l'extraction.

## 2.3 Matériel de terrain<sup>49</sup>

Pour collecter les données sur le terrain, les matériels suivant ont été utilisés : fiche d'enquête, panier en plastique, sacs à dos, hache, houe, appareil photo numérique, r sachet de conservation, stylo, crayon.

## 2.4 Enquête ethnobotanique

<sup>45</sup> Une enquête a été menée auprès de 38 tradipraticiens de santé (34 hommes et 4 femmes, âgés de 30 à plus de 90 ans).<sup>51</sup> Un guide d'entretien structuré a été utilisé pour recueillir des données sur les utilisations traditionnelles de la plante.<sup>36</sup>

## 2.5 Préparation du matériel végétal

Après récolte, les organes<sup>2</sup> ont été préalablement nettoyés puis séchés à l'ombre dans un local aéré pendant deux semaines. Chaque organe de plante séché a été réduit en poudre fine en utilisant un mortier, un broyeur mécanique et un tamis de 125 µm puis étiqueté et conservé pour les tests de laboratoire.

## 2.6 Préparation des extraits

- Décoction aqueuse : Préparée en chauffant à reflux 10 g de poudre de plante dans 100 ml d'eau distillée pendant 15 minutes.

- Extrait méthanolique : Préparé par extraction Soxhlet en utilisant 40 g de poudre de plante dans 400 mL de méthanol.

## 2.7 Tests phytochimiques

Des réactions en éprouvette avec des réactifs spécifiques ont été réalisées pour identifier les principaux groupes chimiques dans les poudres et les extraits aqueux de feuilles et de tiges (Somboro et al., 2025).

### 2.7.1 Poudre de plantes

Caractérisation des polyphénols totaux

2 g de poudre de plantes ont été ajoutés à 50 mL d'eau distillée préalablement portée à ébullition. La solution obtenue a été laissée au repos jusqu'à refroidissement, puis filtrée. Ensuite, 2 mL du filtrat ont été placés dans un tube à essai et 1 à 2 gouttes de chlorure ferrique à 2% ( $\text{FeCl}_3$  2%) ont été ajoutées. La présence de polyphénols a été confirmée par l'apparition d'une coloration noir foncé ou d'un précipité vert noirâtre lors de l'ajout de  $\text{FeCl}_3$ .

Caractérisation des flavonoïdes

La réaction utilisée pour identifier la présence de flavonoïdes dans la poudre de plantes est connue sous le nom de réaction de Shibata ou réaction de Cyanidine.

10 g de poudre végétale ont été placés dans un ballon de 100 mL contenant 50 mL d'eau distillée. Le mélange a été porté à ébullition pendant 30 minutes. Une filtration à chaud a été effectuée à l'aide d'un coton, puis laissée au repos. 2 mL du filtrat ont été introduits dans un tube à essai. Ensuite, 2 mL d'alcool chlorhydrique et quelques copeaux de magnésium ont été ajoutés. Une coloration rose-orange ou rose-violet indique la présence de flavonoïdes.

Caractérisation des tanins

5 g de poudre de plantes ont été introduits dans un ballon de 250 mL contenant 50 mL d'eau bouillante. Le mélange a été laissé au repos pendant 30 minutes, puis filtré à l'aide d'un coton après refroidissement. À 5 mL de cette infusion, 4 mL de réactif de Stiasny (acide formol-hydrochlorique) ont été ajoutés. Le mélange a été chauffé au bain-marie jusqu'à ébullition pendant 30 minutes. La formation d'un précipité indique la présence de tanins condensés. Après filtration, le filtrat est saturé d'acétate de sodium, puis quelques gouttes de solution de

chlorure ferrique (2 %) sont ajoutées. L'apparition d'une coloration bleu-noir confirme la présence de tanins hydrolysables.

Pour caractériser les tanins catéchiques non hydrolysables, 1 ml d'acide chlorhydrique concentré a été ajouté à 5 ml de l'infusion préparée précédemment. Le mélange a été porté à ébullition pendant 15 minutes. En présence de tanins catéchiques, un précipité rouge insoluble se forme dans l'alcool amylique.

#### Caractérisation des alcaloïdes

Dans un erlenmeyer de 150 ml, 15 ml d'acide sulfurique à 10 % ont été ajoutés à 1 g de poudre végétale. Après 30 minutes de macération à température ambiante, le mélange a été filtré à l'aide d'un papier filtre. Le filtrat a été réparti dans trois tubes à essai (1 ml chacun) :

- 2-3 gouttes de réactif de Dragendorff ont été ajoutées dans le premier tube ;

- 2-3 gouttes de réactif de Bouchardat dans le deuxième ;

- 2-3 gouttes de réactif de Valser-Mayer dans le troisième.

L'apparition d'un précipité orange à rouge vermillon dans le premier tube, d'un précipité brun dans le deuxième et d'un précipité blanc jaunâtre dans le troisième indique la présence d'alcaloïdes.

#### Caractérisation des glycosides cardiotoniques

Dans un tube à essai, 1 g de poudre de plante a été mélangé à 5 ml d'un mélange chloroforme/éthanol (4:1 v/v). Après 30 minutes de macération avec agitation périodique, le filtrat a été réparti dans trois tubes à essai comme suit :

- 0,5 mL de réactif de Baljet dans le premier tube ;

- 0,5 mL de réactif de Kedde dans le deuxième ;

- 0,5 mL de réactif de Raymond-Marthoud dans le troisième.

Dans chaque tube, 2 gouttes d'hydroxyde de sodium dilué dans l'éthanol absolu (90°C) sont ajoutées et le pH est vérifié. L'apparition d'une coloration orange dans le premier tube, d'un rouge violacé stable dans le deuxième et d'un violet fugace dans le troisième indique la présence de glycosides cardiotoniques.



### Caractérisation des stérols et des triterpènes

Dans un tube à essai contenant 20 ml d'éther diéthylique, 1 g de poudre de plante a été ajouté. Le mélange a macéré pendant 24 heures puis a été filtré. Le filtrat a été transféré dans un autre tube à essai et le volume a été ajusté à 20 ml. 10 ml de ce filtrat ont été évaporés jusqu'à siccité à température ambiante. L'extrait sec est ensuite dissous dans un mélange de 1 mL d'anhydride acétique et de 1 mL de chloroforme. La solution a été répartie dans deux tubes : l'un servant de témoin, l'autre dans lequel ont été ajoutés 1 à 2 mL d'acide sulfurique concentré (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). L'apparition d'un anneau rouge-brun ou violet à la zone de contact entre les deux solvants suivie d'une coloration verte de la couche surnageante confirme la présence de stérols et de triterpènes.

### Caractérisation des caroténoïdes

5 mL du macérat précédemment préparé ont été évaporés au bain-marie jusqu'à siccité. Ensuite, 2-3 gouttes d'une solution saturée de perchlorure d'antimoine (préparée en dissolvant 2-3 morceaux d'antimoine dans 5 mL de chloroforme) ont été ajoutées à l'extrait sec. L'apparition d'une coloration bleue suivie d'une opalescence trouble indique la présence de caroténoïdes.

### Détection des composés réducteurs

Dans un bécher, 5 ml de décoction aqueuse (10 %) ont été évaporés au bain-marie jusqu'à siccité. Quelques gouttes (2-4) de réactif de Fehling ont été ajoutées à l'extrait sec. Une coloration rouge vif indique leur présence.

### Détection des saponosides

Les saponosides sont des substances couramment retrouvées dans les plantes, caractérisées par leurs propriétés moussantes en solution aqueuse (Cissé, 2024).

Une décoction aqueuse à 1% a été préparée et filtrée. Le filtrat a été ajusté à 100 mL et laissé à refroidir. Dix tubes à essai numérotés (1-10) ont été préparés et remplis avec des volumes croissants de la décoction (1 à 10 mL). À l'exception de l'éprouvette 10, les autres éprouvettes ont été complétées à 10 mL avec de l'eau distillée. Les tubes ont ensuite été secoués dans le sens de la longueur pendant 15 secondes, à raison de deux secousses par seconde. Après 15 minutes de repos, la hauteur de la mousse dans chaque tube a été mesurée. Le tube où la hauteur de mousse atteint 1 cm a été utilisé comme référence pour les calculs.

Indice de moussage =  $100 / X$ , où X est la hauteur de mousse en cm.

### Détection des dérivés de l'anthraquinone

Une solution hydroacide a été préparée en mélangeant 250 mg de poudre de plante, 20 ml d'eau distillée et 1 ml d'acide chlorhydrique concentré dans un erlenmeyer de 150 ml. Le contenu a été placé dans un ballon Erlenmeyer de 150 ml en ébullition.

Le produit a été placé dans un bain d'eau pendant 15 minutes, refroidi et filtré. Le filtrat a été versé dans une ampoule à décanter et 10 ml de chloroforme ont été ajoutés. La phase chloroformique a été extraite et évaporée jusqu'à siccité à température ambiante. L'extrait sec est ensuite dissous dans 2 ml d'ammoniaque demi-forte. L'apparition d'une coloration jaune qui devient rouge après un chauffage doux au bain-marie confirme la présence de dérivés anthraquinoniques.

### 2.7.2 Extraits

#### Flavonoïdes

1 mL de chaque extrait a été traité avec quelques gouttes de HCl concentré. Quelques milligrammes de copeaux de magnésium sont ajoutés. L'apparition d'une couleur rose-rouge confirme la présence de flavonoïdes.

#### Tanins

A 1 mL de chaque extrait, 2-3 gouttes de solution de  $\text{FeCl}_3$  à 1% ont été ajoutées. Après quelques minutes d'incubation, une teinte bleue ou vert foncé indique la présence de tanins.

#### Alcaloïdes

A 2 mL de chaque extrait, 5 mL de HCl 1% ont été ajoutés. Le mélange est incubé au bain-marie. Chaque extrait a été divisé en deux parties : Le réactif de Mayer a été ajouté à l'une et le réactif de Wagner à l'autre. La formation de précipités blancs et bruns, respectivement, indique la présence d'alcaloïdes.

#### Stéroïdes et triterpènes

A 1 mL de chaque extrait, on ajoute 1 mL d'anhydride acétique et quelques gouttes de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentré. La présence de stéroïdes est confirmée par une teinte violette à verte ou une teinte rouge-brun à la couche d'interface.

### Terpénoides

1 mL de chaque extrait a été traité avec 0,4 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré. L'apparition de deux phases et d'une couleur brune à l'interface révèle la présence de terpénoides.

### Anthraquinones

A 1 mL de chaque extrait, 0,5 mL de NH<sub>4</sub>OH à 10% a été ajouté. Le mélange est agité. L'apparition d'une couleur pourpre indique un résultat positif.

### Saponosides

<sup>34</sup> 1 ml de chaque extrait a été mélangé à 2 ml <sup>17</sup> d'eau distillée chaude. Le mélange est agité pendant 15 secondes et laissé au repos pendant 15 minutes. La présence d'une mousse persistante de plus de 1 cm de hauteur confirme la présence de saponosides (Chaibou, 2024).

## 3. RÉSULTATS

### 3.1 Enquête ethnobotanique

#### 3.1.1 Maladies recensées

Les TPS interrogés ont mentionné 21 maladies susceptibles d'être traitées par le *Crossopteryx febrifuga* dont la plus citée est le paludisme (23,43%). Les plaies (18,52%), la douleur abdominale (12,69%), la fièvre (12,96%) étaient également traitées (Fig.2).

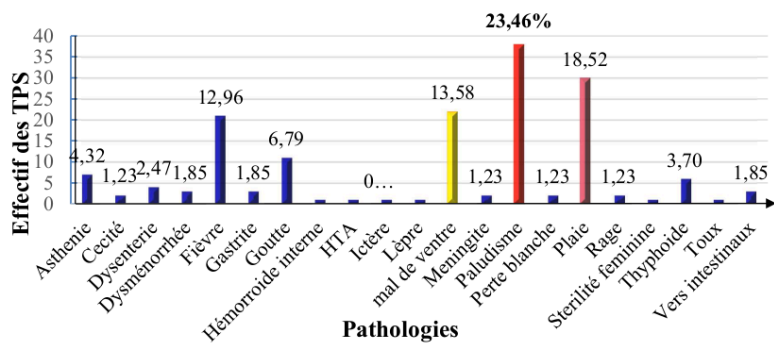


Figure 2. Fréquence des maladies recensées

### 3.1.2 Organes utilisés

La figure 3 montre les parties des plantes utilisées en vue de la préparation des recettes. Il ressort de cette figure que les organes des plantes les plus utilisés sont les écorces (35,19%) suivis respectivement des feuilles (27,78%) et des racines (23,15%).

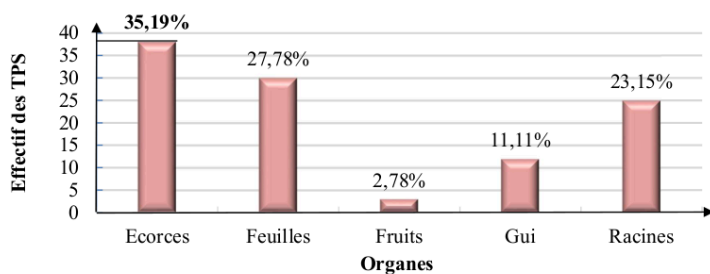
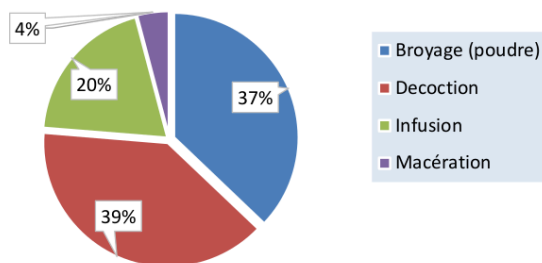


Figure 3 : Fréquence de citation des organes utilisés

### 3.1.3 Mode de préparation

L'enquête a montré que le mode de préparation le plus utilisé était la décoction (39%) suivi de la poudre (37%), de l'infusion (20 %) et de la macération (4%) (Fig.4).

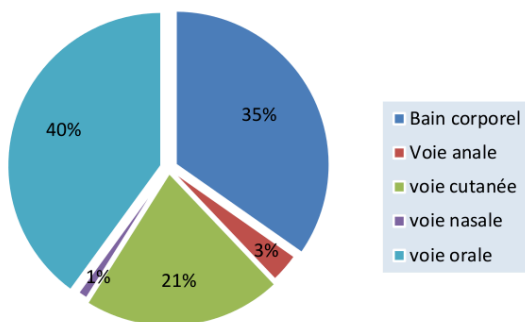


<sup>9</sup>  
**Figure 4 : Fréquences de citation des modes de préparation des recettes**

### 3.1.4 Mode d'administration

<sup>23</sup>  
On note divers modes d'administration : orale (boisson), bain corporel, cutanée, anale et

nasale. La boisson (40%) était majoritairement sollicitée suivi du bain corporel (35%), (Fig.5).



**Figure 5 : Fréquences de citation des voies d'administration**

### 3.1.5 Rendement extraits bruts.

Le rendement dépend de l'organe et du solvant utilisé. Le meilleur rendement est obtenu dans l'extrait alcoolique de l'écorce du tronc ; Le plus faible des rendements dans les deux systèmes de solvant est obtenu avec les feuilles. Le rendement pourrait aider à savoir qu'elle serait la quantité de matière première végétale dont on aurait besoin <sup>5</sup> pour avoir une quantité donnée de principe actif. (Tableau I).

Tableau I : Rendement des extraits végétaux en fonction des solvants

|  | Solvants |
|--|----------|
|  |          |

| Organes  | Eau (%) | Alcool (%) |
|----------|---------|------------|
| Ecorces  | 33,5    | 47         |
| Feuilles | 2,5     | 4,3        |
| Fruits   | 13      | 11         |
| Gui      | 08      | 6,5        |
| Racines  | 15,3    | 12,4       |

### 3.2 Résultat du criblage phytochimique

Le Tableau II présente les résultats des tests phytochimiques réalisés sur les différents organes. Huit (8) familles chimiques sont mises en évidence dans les échantillons étudiés. Ce sont : les alcaloïdes, les anthocyanes, les anthraquinones, les flavonoïdes, les hétérosides cardiotoniques, les saponosides, les tanins et les terpènes/stérols.

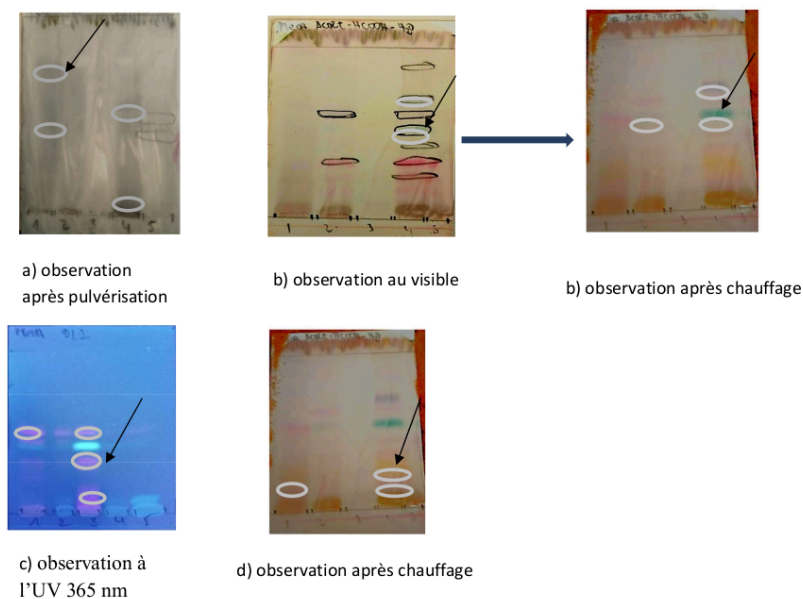
**Tableau II : Résultats du screening phytochimique**

| Phytoconstituants             | Tests/réactifs                                  | Organes |       |     |        |        |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|---------|-------|-----|--------|--------|
|                               |                                                 | Feuille | Fruit | Gui | Ecorce | Racine |
| Résultats                     |                                                 |         |       |     |        |        |
| Alcaloïdes                    | Réactif de Dragendorff                          | +       | +     | +   | +      | +      |
|                               | Réactif de Wagner                               | +       | +     | +   | +      | +      |
| Anthocyanes                   | HCl + C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O           | +       | -     | -   | +      | -      |
| Anthraquinones                | HCl, NaOH                                       | -       | -     | -   | +      | +      |
| Flavonoides                   | HCl- CH <sub>3</sub> OH -H <sub>2</sub> O et Mg | ++      | +     | +   | +++    | +      |
| Hétérosides<br>cardiotoniques |                                                 | ++      | -     | -   | +      | -      |
| Saponosides                   | Eau distillée                                   | +       | +++   | +   | ++     | ++++   |
| Stérols/terpènes              | Test de Libermann                               | -       | -     | -   | +++    | +      |
| Tanins                        | Action de FeCl3                                 | +       | -     | -   | +      | -      |
|                               | Tanins galliques                                |         |       |     |        |        |
|                               | Action de HCl                                   | -       | +     | +   | -      | -      |
|                               | Tanins catéchiques                              |         |       |     |        |        |

Légende : - : absent ; + présent ; ++ : moyen ; +++ abondant ; ++++ très abondant

### 3.3 Résultats de la chromatographie sur couche mince

Parallèlement aux tests de coloration, des CCM ont été réalisées visant les groupes chimiques suivants : alcaloïdes, flavonoïdes, saponosides et terpènes/stérols. Les images des chromatogrammes des différentes familles recherchées sont regroupées dans la figure 11. Les familles chimiques recherchées sont mises en évidence dans les images des chromatogrammes par leurs fluorescences caractéristiques.



**Figure 11: chromatogrammes de quelques familles mises en évidence :**(a) des alcaloïdes-solvants de migration : Acétate d'éthyle/méthanol/ammoniaque (100/13/10 v/v/v) – extrait méthanoïque – révélateur réactif de Dragendorff ; (b) des flavonoïdes -solvants de migration : Acétate d'éthyle/Acide formique/eau (8/1/1 v/v/v)- extrait Méthanol- révélateur : solution

méthanoïque de <sup>1</sup> AlCl<sub>3</sub> ; (c) des terpènes/stérols -solvants de migration : Toluène/acétate d'éthyle (7/3 v/v) - extrait méthanoïque - révélateur: Anisaldehyde suivi de chauffage à 110 ° C et (d) des saponosides -solvants de migration : chloroforme/méthanol/eau (6/4/0,8) - extrait Méthanol-révélateur : Anisaldehyde suivi de chauffage à 110 ° C.

1 : Feuille ; 2 : Fruit ; 3 : Gui ; 4 : Écorce ; 5 : Racine

- **Activité antioxydante**

La figure 12 présente les résultats de l'activité antioxydante des extraits au méthanol de différents organes (feuille, fruit, gui, racine, écorce) de la plante soumis à la chromatographie sur couche mince. Le test antioxydant par piégeage du DPPH effectué sur plaques de CCM a donné plusieurs trainées jaune-blanc sur un fond violet révélant l'activité anti radicalaire des extraits de la plante. Cette figure a montré que les organes (feuilles, fruits et écorce) ont une activité antioxydante. L'intensité des taches jaunes-blanc observées sont presque pareil de celle vue dans les chromatogrammes des polyphénols révélés par le réactif de folin et le FeCl<sub>3</sub>. C'est la manifestation de l'activité antioxydante due à la présence des polyphénols dont l'efficacité anti radicalaire a été prouvée (Brunneton, 1999).



**Figure 12 : Manifestation de l'activité antioxydante**



### 3.4 Activité antioxydante

La figure 6 présente les résultats de l'activité antioxydante des extraits au méthanol de différents organes (feuille, fruit, gui, racine, écorce) de la plante soumis à la chromatographie sur couche mince. Le test antioxydant par piégeage du DPPH effectué sur plaques de CCM a donné plusieurs trainées jaune-blanc sur un fond violet révélant l'activité anti radicalaire des extraits de la plante. Cette figure a montré que les organes (feuilles, fruits et écorce) ont une activité antioxydante.

### 4 Discussion

Ces résultats contribuent ainsi à une meilleure connaissance des soins traditionnels. Ces valeurs traduisent quelque peu le profil sanitaire du Tchad fortement dominée par les maladies infectieuses et parasitaires. En effet, le paludisme est actuellement la première cause de consultation dans les formations sanitaires de base et constitue la première cause de mortalité dans beaucoup de pays africains. Youssouf et al., 2018, Bla et al., 2015, N'Guessan, 2009 et Ouattara, 2006 dans leurs travaux en Côte d'Ivoire ont mentionné l'usage antipaludique de

*Crossopteryx febrifuga*. Comme dans le Ndé au Cameroun (FoutseY., 2009), au Mali (Sanogo et al., 2002) et en Guinée (M.S. Traoré et al., 2003), les plaies, les douleurs abdominales et la fièvre sont traitées par les préparations de cette plante. Ces résultats sont en désaccord avec ceux de Soumaila et al., (2017), avec 35% ; Ngbolua et al., (2015), avec 30% ; Assouma et al., (2018), avec 27,5% de citations des feuilles secondé des écorces. Ce résultat inverse se justifie du fait que toutes les parties de la plante ne possèdent pas les mêmes substances et donc pas les mêmes vertus. Le choix des parties de la plante dépend alors de la pathologie à traiter. L'intérêt porté aux écorces et aux feuilles trouve une explication dans le fait que ces organes végétaux sont le siège par excellence de la biosynthèse et même du stockage des métabolites secondaires responsables des propriétés pharmacobiologiques de la plante, (Nacoulma, 1996).

La décoction est un mode de préparation facile à réaliser et permettrait de recueillir facilement l'extrait d'une ou des plantes. Selon Sahli et al., (2010), la décoction permettrait de recueillir le plus de principes actifs et atténuerait ou annulerait l'effet toxique de certaines recettes. Avec

la décoction comme premier mode de préparation, nos résultats corroborent ceux de plusieurs auteurs : Ngbolua *et al.*, (2015), 35% ; Assouma *et al.*, (2018), 51,88%.

La voie orale (boisson) était le plus employé. <sup>14</sup> Cela peut s'expliquer par la simplicité de ce mode d'administration mais aussi par le fait que les drogues étant sous forme brute, la voie orale s'avère la moins dangereuse. De même, Assouma *et al.*, (2018), 47,28% au Togo, Bla *et al.*, (2015), 57,69% en Côte d'Ivoire avaient rapporté que la boisson était la voie d'administration la plus utilisée.

Le rendement pourrait aider à savoir qu'elle serait la quantité de matière première végétale dont on aurait besoin <sup>5</sup> pour avoir une quantité donnée de principe actif

<sup>1</sup> Les réactions de caractérisation réalisées sur les extraits <sup>1</sup> ont permis de déceler la présence des substances suivantes : alcaloïdes, anthocyanes, anthraquinones, flavonoïdes, hétérosides cardiotoniques, saponosides, tanins et terpènes/stérols. L'écorce était l'organe qui renferme une quantité importante de ces métabolites. <sup>2</sup> Ces résultats sont similaires à ceux de Salawu *et al.*, (2013) au Nigeria ayant travaillé sur les Effets antalgiques, anti-inflammatoires, antipyrétiques et anti plasmodium de l'extrait méthanolique de *Crossopteryx febrifuga* ; Mbaïhougadobé *et al.*, (2017) au Tchad dont leur travail est porté sur <sup>1</sup> Inventaire et essais phytochimiques sur quelques plantes du Tchad utilisées dans le traitement de la goutte; Francisco *et al.*, (1989) qui ont trouvé <sup>11</sup> des flavonoïdes, des tanins, des saponines, des phénols, de terpènes, de glucides *et* Anthraquinones.

<sup>1</sup> Les images des plaques chromatographiques se rapportant aux flavonoïdes montrent des taches bleues, celles indiquant les saponosides présentent une coloration jaune, les taches brunes sont attribuables aux alcaloïdes et rouge- violet aux terpènes/stérols (Mbaïhougadobé *et al.*, 2017 ; Wagner et Bladt, 1996).

Le résultat de test antioxydant par DPPH, effectué sur plaque de Chromatographie de Couche Mince a donné plusieurs trainés jaunes- blanc au niveau des organes (feuille, fruit, gousse et écorce). Ces résultats ont révélé <sup>11</sup> l'activité antioxydante et anti radicalaire des extraits méthanoliques en présence de polyphénols. Une étude pareille a été réalisée par d'autres chercheurs et les résultats ont indiqué <sup>11</sup> que l'extrait d'éthanol des feuilles riche en contenus phénoliques et flavonoïdes avait une puissante activité antioxydant (Lazar *et al.*, 2010).

## CONCLUSION

L'enquête ethnobotanique a permis de comprendre l'étendue et la variété des utilisations traditionnelles et des dosages de *C. febrifuga* par les tradipraticiens. La présence d'une combinaison d'alkaloïdes, de tanins, de terpènes et de saponines dans les extraits soutient son utilisation traditionnelle, et ces composés peuvent être les principaux agents responsables de ses effets bioactifs.

Cette étude menée dans la ville de Bodo et ses environs nous a permis de recenser vingt une (21) maladies susceptibles d'être traitées par les organes de *C. febrifuga* dont le paludisme reste la plus importante. Les familles de composés mises en évidence <sup>1</sup> manifestent des propriétés anti-inflammatoires, analgésiques, antipyrétiques, antibactériennes, antivirales, antiparasitaires ; <sup>38</sup> ce qui peut justifier l'utilisation de cette plante dans le traitement des maladies recensées.

<sup>2</sup> Le screening phytochimique réalisé sur les extraits a permis de déceler la présence des alcaloïdes, des flavonoïdes, des saponosides, des tanins, confirmé par chromatographie sur couche mince (CCM). L'écorce était l'organe le plus utilisé et qui renferme une quantité importante de ces métabolites en l'occurrence des saponosides. <sup>4</sup> La décoction est le mode de préparation le plus utilisé tandis que la boisson est le mode d'administration largement employé.

A l'issue <sup>13</sup> de cette étude, il est souhaitable d'orienter les recherches scientifiques sur les nombreuses plantes médicinales que recèle la flore tchadienne afin <sup>2</sup> de les valoriser ; promouvoir une meilleure utilisation des plantes médicinales par la mise au point des médicaments traditionnels améliorés, après des tests phytochimiques et pharmacotoxicologiques.

## Références

Assouma A F, Koudouvo K, Diatta W, Bassene E, Tougoma A, Novidzro M K, Guelly A K, Dougnon J, Agbonon A, Tozo K S. et Gbeassor M., 2018. Enquête Ethnobotanique sur la prise en charge traditionnelle de l'infertilité féminine dans la région sanitaire des savanes au Togo. *European Scientific Journal* Vol.14, No.3 ISSN : 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431.

**Bla K B, Trebissou J, Bidie A, Assi Y, Zirhi-guede N. et Djaman A., 2015.** Étude ethnopharmacologique des plantes antipaludiques utilisées chez les Baoulé- N'Gban de Toumodi dans le Centre de la Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences* 85 :7775– 7783 ISSN 1997–5902.

**Cissé S, Somboro A A, Badiaga M, Dembélé N, Traoré N, et Chalard P., 2024.** Phytochimie et activité analgésique de *Zanthoxylum zanthoxyloides* (Lam.) Waterman (Rutaceae) collecté au Mali. *International Journal of Advanced Research*, 12(6), 1419-1425. <https://doi.org/10.21474/IJAR01/>

**Chaibou M, Abdoul NM B, Idrissa M, Amadou TI. et Ikhiri K., 2020.** Étude bibliographique et phytochimique de quelques plantes médicinales utilisées pour le traitement de certaines maladies par les tradipraticiens dans la zone de l'Azawagh au Niger. *European Scientific Journal*, 16(6), 126-151. DOI: <https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n6p126>

**Dianmadje N, Nguinambaye M M, Vakaranga-Via I. et Brahim B O., 2022.** Etude Ethnobotanique et Screening phytochimique des plantes médicinales utilisées dans le traitement de l'hépatite B à N'Djamena et à Moundou au Tchad. *Revue Ramres – série pharm. Méd. Trad. Afr.*, 21(1) : 09-19.

**Foresta P., Ghirardi O., Gabetta B., Cristoni A., 1989.** Triterpene saponins having anti-inflammatory, mucolytic and antiedemic activities, process for the preparation thereof and pharmaceutical compositions containing them. US Patent 4,879,376.

**Francisco A. et Barberan T., 1988.** Planta Medica.in Guinean traditional medicine, *J. Ethnopharmacol.* 114 44–53. doi: 10.1016/j.jep.2007.07.009.

**Foutse Y., 2009.** Contribution à l'étude ethnopharmacologique dans le département du Ndé, Thesis in pharmacy, Université des Montagnes. 289P

**Idi M, Abdoulahi I, Habibou H H. et Sanda A., 2022.** Ethnobotanique, pharmacologie et phytochimie des plantes médicinales largement utilisées au Niger : une revue. 10(4), 46-60.

**INSEED, 2009.** Rapport du deuxième recensement général de la population et de l'habitat (RGHP2), p89.

**Lazar M. et Kalaivani T., 2010.** Free radical scavenging activity from leaves of *Acacia nilotica* (L.) Wild.ex Delile, an Idian medical tree. *Food and chemical toxicology.* 40: 298-305

**Mbailhougadobé S, Ngakegni-limbili C A, Gouollaly T, Ngaissaona P, Koané J N, Loumpangou C, Yaya M. et Jean M O.**, 2017. Inventaire et essais phytochimiques sur quelques plantes du Tchad utilisées dans le traitement de la goutte. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 11(6): 2693-2703.

**Nacoulma-O.**, 1996. Plantes médicinales et pratiques médicinales traditionnelles au Burkina Faso : cas du Plateau central. Thèse de Doctorat en Sciences Naturelles, option Biochimie, Université de Ouagadougou, (Burkina-Faso), 320p.

**Ngbolua NK, Inkoto C L, Mongo N L, Ashande C M, MasensY B. et Mpiana P.T.**, 2015. Étude ethnobotanique et floristique de quelques plantes médicinales commercialisées à Kinshasa, République Démocratique du Congo. *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.* 7 (1) : 118-128.

**Nguemo D D, Laohudumaye B A, Mapongmestem P.M. and MBayengone E.**, 2018. Etude ethnobotanique et phytochimique des plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies cardiovasculaires à Moundou (Tchad). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 12, 203-216. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v12i1.16>

**N'Guessan K, Tra Bi FH et Koné M W.**, 2009. Étude ethnopharmacologique de plantes antipaludiques utilisées en médecine traditionnelle chez les Abbey et Krobou d'Agboville (Côte d'Ivoire). *Ethnopharmacologia*, 44 : 42-50.

**OMS**, 2003. Stratégie de l'Organisation mondiale de la santé pour la médecine traditionnelle 2003-2005, Genève.

**Ouattara D.**, 2006. Contribution à l'inventaire des plantes médicinales significatives utilisées dans la région de Divo (sud forestier de la Côte-d'Ivoire) et à la diagnose du poivrier de Guinée : *Xylopia aethiopica* (Dunal) A. Rich. (Annonaceae). Thèse de Doctorat de l'Université de Cocody-Abidjan (Côte-d'Ivoire), UFR Biosciences, Laboratoire de Botanique, 184 pp.

**Ranebaye D, Nguinambaye M M, Ndjewbo O, Mina, Brahim B O.**, 2023 . Etude ethnobotanique et screening phytochimique des plantes médicinales utilisées dans le traitement des Hémorroïdaires dans les Provinces du Sud Tchad., *Revue RAMReS – Série Pharm. Méd. Trad. Afr.*, 22(1) : 46-66. ISSN 2630-1296

**Salawu O A, Chindo BA, Tijani A Y. and Adzu B.,** 2008. Analgesic, anti-inflammatory, antipyretic and antiparasmodial effects of the methanolic extract of *Crossopteryx febrifuga*. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2(8) :213-218.

**Salhi S, Fadli M, Zidane L. et Douira A.,** 2010. Études floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kénitra (Maroc). *Lazaroa*, 31 : 133-146.

**Sanogo R, Keita A. et De Pasquale R.,** 2002. Pharmacognosie et pharmacodynamie de plantes utilisées en médecine traditionnelle au Mali. In : Fleurentin J. (ed.), Pelt J.M. (ed.), Mazars G. (ed.), Lejosne J.C. (trad.), Cabalion Pierre (collab.). Des sources du savoir aux médicaments du futur : actes du 4e congrès européen d'ethnopharmacologie. Paris (FRA) ; Metz : IRD ; SFE, p. 383-387. Congrès Européen d'Ethnopharmacologie, 4., Metz (FRA), 2000/05/11-13. ISBN 2-7099-1504-9.

**Soumaila M, Barmo S, Boube M, Saley K, Hassane B I, Ali M, Kalid I. et Mahamane S.,** 2017. Inventaire Et Gestion Des Plantes Médicinales Dans Quatre Localités Du Niger. *European Scientific Journal*, édition Vol.13, No.24 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431.

**Somboro AA, Cissé S, Badiaga M, Dembélé N. et Konaté D.,** 2025. "Études ethnobotaniques, phytochimiques et détermination des éléments minéraux de *Commiphora Africana* (A. RICH) Engelm. Haversted au Mali". *International Research Journal of Pure and Applied Chemistry* 26 (2):88-95. <https://doi.org/10.9734/irjpac/2025/v26i2908>.

**Sutovská M, Fraňová S, Prišežňáková L, Nosáľová G, Togola A, Diallo D, Paulsen B S. et Capek P.,** 2008. Antitussive activity of polysaccharides isolated from the Malian medicinal plants, *Int. J. Biol. Macromol.* 44 (2009) 236–239. Doi : 10.1016/j.ijbiomac.12.013.

**Timothée D. et Oluwa F.,** 2025. « Évaluation des antioxydants présents dans les produits phytochimiques du zeste de pamplemousse en utilisant la méthode d'extraction par mélange ». *Asian Journal of Chemical Sciences* 15 (1) :30-40. <https://doi.org/10.9734/ajocs/2025/v15i1346>

**Traore M S, Baldé M A, Diallo M S T, Baldé E S, Diané S, Camara A, Diallo A, Balde A, Keita A, Keita S M, Oularé K, Magassouba F B, Diakité I. et Pieters L.,** 2003. Ethnobotanical survey on medicinal plants used by Guinean traditional healers in the treatment of malaria, *J. Ethnopharmacol.* 150 1145–1153. Doi : 10.1016/j.jep.2013.10.048.

**Wagner H. et Bladt S.**, 1996. Plant Drug Analysis: a Thin Layer Chromatography Atlas (2nd edn). Springer-Verlag. Ed: Berlin. 384P.

**Youssof S, Dieudonné K S, Kigninma O. et Mamidou W K.**, 2018. Etude ethnobotanique des plantes utilisées contre le paludisme par les tradithérapeutes et herboristes dans le district d'Abidjan (Côte d'Ivoire). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 12(3) : 1380-1400





# Utilisations traditionnelles et composition en métabolites secondaires de *Crossopteryx febrifuga* récolté a Doba au Tchad

## ORIGINALITY REPORT

35%

SIMILARITY INDEX

34%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

[www.ajol.info](http://www.ajol.info)

Internet Source

6%

2

[eujournal.org](http://eujournal.org)

Internet Source

3%

3

[theses.fr](http://theses.fr)

Internet Source

2%

4

[123dok.net](http://123dok.net)

Internet Source

2%

5

[publication.lecames.org](http://publication.lecames.org)

Internet Source

2%

6

[archive.org](http://archive.org)

Internet Source

1%

7

[www.mcours.net](http://www.mcours.net)

Internet Source

1%

8

[www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

Internet Source

1%

9

[core.ac.uk](http://core.ac.uk)

Internet Source

1%

10

[fac.umc.edu.dz](http://fac.umc.edu.dz)

Internet Source

1%

11

[orbi.uliege.be](http://orbi.uliege.be)

Internet Source

1%

12

[www.agrimaroc.org](http://www.agrimaroc.org)

Internet Source

1%

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 13 | <a href="http://www.mesupres.gov.mg">www.mesupres.gov.mg</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 %  |
| 14 | <a href="http://pdfs.semanticscholar.org">pdfs.semanticscholar.org</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 %  |
| 15 | <a href="http://tel.archives-ouvertes.fr">tel.archives-ouvertes.fr</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 %  |
| 16 | <a href="http://ao.um5s.ac.ma">ao.um5s.ac.ma</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 %  |
| 17 | <a href="http://dspace.univ-msila.dz:8080">dspace.univ-msila.dz:8080</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 %  |
| 18 | <a href="http://www.plantesystem.com">www.plantesystem.com</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 %  |
| 19 | <a href="http://dspace.univ-eloued.dz">dspace.univ-eloued.dz</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                                               | <1 % |
| 20 | <a href="http://www.afdb.org">www.afdb.org</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <1 % |
| 21 | <a href="http://www.bibliosante.ml">www.bibliosante.ml</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                                                     | <1 % |
| 22 | <a href="http://www.labiogene.org">www.labiogene.org</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                                                       | <1 % |
| 23 | Lydie Marie Dominique Adou, Mamidou Withabouna Kone, Joseph Ipou Ipou, Edouard Kouakou N'guessan. "Ethnobotanique et analyse phytochimique qualitative de <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kühn (Dennstaedtiaceae), une Ptéridophyte utilisée comme plante médicinale en Côte d'Ivoire", 'African Journals Online (AJOL)', 2017<br>Internet Source | <1 % |
| 24 | <a href="http://apps.who.int">apps.who.int</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <1 % |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                         |      |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 25 | <a href="https://dspace1.univ-tlemcen.dz">dspace1.univ-tlemcen.dz</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                | <1 % |
| 26 | El Hafian, M, N Benlandini, H Elyacoubi, L Zidane, and A Rochdi. "Étude floristique et ethnobotanique des plantes médicinales utilisées au niveau de la préfecture d'Agadir-Ida-Outanane (Maroc)", Journal of Applied Biosciences, 2014.<br>Publication | <1 % |
| 27 | Submitted to Universite de Sfax<br>Student Paper                                                                                                                                                                                                        | <1 % |
| 28 | Nâ€™Guessan, K, B Kadja, G Zirihi, D TraorÃ©, and L AkÃ©-Assi. "Screening phytochimique de quelques plantes mÃ©dicinales ivoiriennes utilisÃ©es en pays Krobou (Agboville, CÃ¢te-dâ€™Ivoire)", Sciences & Nature, 2009.<br>Publication                  | <1 % |
| 29 | <a href="http://www.umr-tetis.fr">www.umr-tetis.fr</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                               | <1 % |
| 30 | <a href="http://www.urofrance.org">www.urofrance.org</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                             | <1 % |
| 31 | <a href="http://financedocbox.com">financedocbox.com</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                             | <1 % |
| 32 | <a href="http://www.carhambar.org">www.carhambar.org</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                             | <1 % |
| 33 | <a href="http://www.grafiati.com">www.grafiati.com</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                               | <1 % |
| 34 | Submitted to University of Carthage<br>Student Paper                                                                                                                                                                                                    | <1 % |
| 35 | <a href="http://bi.chm-cbd.net">bi.chm-cbd.net</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                   | <1 % |

|    |                                                                                                                                                                                                                                  |      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 36 | <a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov">pubmed.ncbi.nlm.nih.gov</a><br>Internet Source                                                                                                                                         | <1 % |
| 37 | <a href="https://www.businessmarketinsights.com">www.businessmarketinsights.com</a><br>Internet Source                                                                                                                           | <1 % |
| 38 | <a href="https://www.eujournal.org">www.eujournal.org</a><br>Internet Source                                                                                                                                                     | <1 % |
| 39 | A. Daoudi, M. Bammou, S. Zarkani, I. Slimani, J. Ibijbijen, L. Nassiri. "Ethnobotanical study of medicinal flora in rural municipality of Aguelmous - Khenifra province – (Morocco)", <i>Phytothérapie</i> , 2015<br>Publication | <1 % |
| 40 | Submitted to University of Annaba<br>Student Paper                                                                                                                                                                               | <1 % |
| 41 | <a href="https://idoc.pub">idoc.pub</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                       | <1 % |
| 42 | <a href="https://spore.cta.int">spore.cta.int</a><br>Internet Source                                                                                                                                                             | <1 % |
| 43 | <a href="https://ummto.dz">ummto.dz</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                       | <1 % |
| 44 | <a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a><br>Internet Source                                                                                                                                                   | <1 % |
| 45 | "Animal production and natural resources utilisation in the Mediterranean mountain areas", Brill, 2005<br>Publication                                                                                                            | <1 % |
| 46 | <a href="https://bibliovirtuelle.u-naziboni.bf">bibliovirtuelle.u-naziboni.bf</a><br>Internet Source                                                                                                                             | <1 % |
| 47 | <a href="https://cnp.com.tn">cnp.com.tn</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                   | <1 % |
| 48 | <a href="https://dicames.online">dicames.online</a><br>Internet Source                                                                                                                                                           | <1 % |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                         |      |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 49 | <a href="http://docplayer.fr">docplayer.fr</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                       | <1 % |
| 50 | <a href="http://thesesante.ups-tlse.fr">thesesante.ups-tlse.fr</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                   | <1 % |
| 51 | <a href="http://un-peu-de-tout-3-belgium.e-monsite.com">un-peu-de-tout-3-belgium.e-monsite.com</a><br>Internet Source                                                                                                                                   | <1 % |
| 52 | <a href="http://www.iprcommission.org">www.iprcommission.org</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                     | <1 % |
| 53 | <a href="http://www.keneya.net">www.keneya.net</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                   | <1 % |
| 54 | <a href="http://www.theses.fr">www.theses.fr</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                     | <1 % |
| 55 | Tra Bi, FH, GM Irie, K N'Gaman, and CHB Mahou. "Études de quelques plantes thérapeutiques utilisées dans le traitement de l'hypertension artérielle et du diabète : deux maladies émergentes en Côte d'Ivoire", Sciences & Nature, 2008.<br>Publication | <1 % |

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On