

Contribution à l'analyse physico-chimique et biochimique des feuilles de *Triclisia gillettii* (De Wild.) Staner utilisées en alimentation au Kongo central en République Démocratique du Congo

Eddy Arnold Luyeye Mfulu^{1,2*}, Jeancy Diyazola Vweba^{3,4}, Théophile Keni Lungu⁵, Gabriel Masiala Muanda⁶

⁽¹⁾Université de Kinshasa. Faculté des Sciences. Département de l'environnement, Laboratoire de Biodiversité, Conservation de la nature et Savoir endogène. BP 127 Kinshasa XI (RDC). E-mail : arnoldluyeye@gmail.com

⁽²⁾Institut Supérieur de Développement Rural de Kinzau-Mvuete/Kongo central, Département de l'environnement et Développement Durable. BP 209 Matadi (RDC).

⁽³⁾Centre Interdisciplinaire pour le Développement et l'Education Permanente (CIDEP). BP 2.307 Kinshasa (RDC). E-mail : jeancydiyazola@gmail.com

⁽⁴⁾ULB-Coopération ASBL. BP 1050 Bruxelles (Belgique).

⁽⁵⁾Institut Supérieur de Commerce de Matadi. Département de Gestion et Commerce des Ressources Naturelles. BP 217 Matadi (RDC).

⁽⁶⁾Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique (INERA). Station de Kondo/ Kongo central. BP 2037 Kinshasa (RDC).

Reçu le 21 février 2023, accepté le 20 mai 2023, publié en ligne le 30 juin 2023

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v6i2.10>

RESUME

Description du sujet. Les espèces de la famille de Menispermaceae n'ont qu'un intérêt restreint au Kongo central en République Démocratique du Congo. La valorisation de *Triclisia gillettii* (De Wild.) Staner, synonyme de *Triclisia dictyophylla* Diels, l'une des espèces sauvages de cette famille, apparaît comme une stratégie alternative pour accroître durablement les revenus et améliorer la sécurité alimentaire des ménages pauvres en milieu rural. C'est dans ce contexte que la présente étude a été menée.

Objectifs. L'objectif de cette étude est de valoriser *Triclisia gillettii* (De Wild.) Staner utilisé en alimentation comme condiment dans la préparation des feuilles de manioc au Kongo central.

Méthodes. L'analyse des échantillons et la détermination de la valeur nutritionnelle à travers le dosage des teneurs en glucides, protéines et éléments minéraux des feuilles de cette espèce ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre ED-XRF Xepos III, la presse hydraulique (Specac de 1000 kg), la balance de précision (Mettler Toledo) et la tamiseuse Retsch(tamis de 63 µm).

Résultats. Il ressort de cette étude que les échantillons analysés contiennent 3,7 % de l'eau, 6,53 % de cendres, 25,17 % de protéines, 3,61 % de lipides, 53,19 % de fibres, 7,78 % de glucides sans fibres, 0,12 % de Na, 0,10 % de Mg, 0,07 % de P, 0,01 % de Cl, 0,32 % de K, 1,17 % de Ca, 0,003 % de Mn, 0,16 % de Fe, 5,5 mg/kg de Cu, 12,5 mg/kg de Zn, 0,0007 mg/kg de Se.

Conclusion. Les résultats obtenus ont montré que *Triclisia gillettii* peut être utilisé en alimentation. Cependant, des investigations supplémentaires sont nécessaires pour vérifier les propriétés médicinales de cette espèce et les techniques de transformation et conditionnement de ses feuilles.

Mots-clés. Menispermaceae, *Triclisia gillettii*, plantes nutritives, feuilles, sucres, protéines, éléments minéraux.

ABSTRACT

Contribution to the physico-chemical analysis and bio-chemical of the *Triclisia gillettii* (De Wild.) Staner used in diet at Kongo Central in DRC

Description of the subject. Species of the Menispermaceae family are of limited interest in central Kongo in the Democratic Republic of Congo. The valorization of *Triclisia gillettii* (De Wild.) Staner, synonym of *Triclisia dictyophylla* Diels, one of the wild species of this family, appears as an alternative strategy to sustainably increase the incomes and improve the food security of poor households in rural areas. It is in this context that this study was conducted.

Objectives. The goal of this study or research is to develop (improve) the *Triclisia gillettii* (De Wild.) Staner, used in diet as ingredient in the cooking of cassava leaves in Kongo Central.

Methods. The samples analysis and the outstanding of the nutritional value through the dosage (amount) of the content in glucide, protein, and mineral elements of their leaves were done using a spectrometer ED-XRF Xepos III, the hydraulic press (specac of 1000Kg) plus moulds, the precision scale (Mettler Toledo) and the Retsch sieve (63µm sieve).

Results. From this study(research) we noticed that the samples analysed have 3.7 % of water, 6.53 % ashes, 25.17 % of protein, 3.61 % of lipids, 53.19 % of fibers, 7.78 % of carbohydrates without fiber, 0.12 % of Na, 0.10 % of Mg, 0.07 % of P, 0.01 % of Cl, 0.32 % of K, 1.17 % of Ca, 0.003 % of Mn, 0.16 % of Fe, 5.50 mg/kg of Cu, 12.5mg/kg of Zn, 0.0007 mg/kg of Se.

Conclusion. The results obtained showed that *Triclisia gillettii* can be used in food. However, further investigations are needed to verify the medicinal properties of this species and the processing and packaging techniques of its leaves.

Keywords: Menispermaceae, *Triclisia gillettii*, nutrition plants, leaves, sugars, proteins, mineral elements.

1. INTRODUCTION

En Afrique en général et en République Démocratique du Congo (RDC) en particulier, les plantes spontanées (sauvages) comme *Triclisia gillettii* (De Wild.) Staner (synonyme de *Triclisia dictyophylla* Diels), jouent un rôle important dans l'alimentation humaine en zones rurales (Tchatchambe *et al.*, 2017 ; Mawunu *et al.*, 2019). Les espèces de ces plantes sont souvent sous-utilisées en termes de contribution à la sécurité alimentaire, à la santé, à la génération de revenu et à l'équilibre environnemental. Elles ont été délaissées par la population au profit des plantes exotiques au début du vingtième siècle en raison notamment de leur rareté, leur méconnaissance et l'absence des preuves scientifiques sur la toxicologie de ces espèces végétales pouvant justifier leur consommation et leur sauvegarde (Magambu *et al.*, 2012 ; Shumsky *et al.*, 2014; Denisi *et al.*, 2018). En effet, ces plantes constituent en elles seules une source immense de molécules chimiques complexes utilisées dans différents domaines (santé, nutrition, etc.). Elles présentent souvent les meilleurs caractéristiques agronomiques (rendement élevé et facilité de production) et une bonne valeur nutritive (Sinsin et Kampmann, 2010).

A l'heure actuelle, les produits forestiers non ligneux végétaux qui sont des plantes sauvages occupent une place de choix dans l'alimentation tant en milieu rural qu'urbain africain du fait de leurs propriétés médicinales et nutritives. Elles sont d'importantes sources de vitamines (A, B et C), d'oligo-éléments, de protéines, de fibres et de glucides, et contribuent de ce fait à l'amélioration de l'état nutritionnel des populations (Tchatchambe *et al.*, 2017 ; Mawunu *et al.*, 2020). En outre, de nombreuses plantes spontanées possèdent des vertus médicinales et sont utilisées pour soigner diverses maladies (paludisme, parasites gastro-intestinaux, infections diverses, etc.) (Sinsin et Kampmann, 2010).

L'utilisation traditionnelle des plantes médicinales pour le traitement d'une série de maladies diverses

est largement pratiquée non seulement en RDC, mais aussi dans d'autres pays en développement. A cet effet, *Triclisia gillettii* est une plante médicinale largement utilisée en médecine traditionnelle pour traiter divers maux. Sa racine, son écorce et ses feuilles ont des vertus médicinales. *Triclisia gillettii* (De Wild.) Staner, synonyme de *Triclisia dictyophylla* Diels (Buisson, 1965 ; Bioversity, 2011; Konda *et al.*, 2012) est une espèce méconnue et sous-utilisée de la famille de Menispermacée n'ayant qu'un intérêt restreint. Muganza *et al.* (2012), ont signalé l'activité antiprotozoaire de l'extrait aqueux lyophilisé de feuilles de *T. gillettii* (décoction) contre *Trypanosoma brucei brucei*, *T. cruzi*, *Leishmania infantum*. Par ailleurs, Cimanga *et al.* (2015) ont constaté que l'extrait aqueux des feuilles de *T. gillettii* en toxicité aigüe et subaigüe était bien toléré chez les rats wistar au laboratoire et sans effets toxiques et n'a pas provoqué aucun cas de mortalité chez ces rats en expérimentation. En Côte d'Ivoire, la pulpe ou le jus de racine de *T. gillettii* passe aux scarifications pour traiter les douleurs articulaires, les crises d'épilepsie, les œdèmes, les maladies vénériennes et l'anémie. Le jus de feuilles soulage la toux, et la décoction de l'écorce ou de racine sert de lotion pour calmer les palpitations. L'écorce de tige en poudre est utilisée dans le traitement de la lèpre (Burkill, 1997).

Dans la partie centrale de la République Démocratique du Congo (RDC), la décoction d'écorce de ramilles se prend couramment pour traiter la fièvre et le paludisme, ainsi que la diarrhée, les affections gastriques et le catarrhe purulent. Au Sud-est du Congo-Brazzaville, les feuilles sont suspendues au plafond pour aider les enfants souffrant de difficultés respiratoires (Disengomoka *et al.*, 1983 ; Mesia *et al.*, 2008). La décoction d'écorce de racines se prend contre les affections gastriques et la dysenterie, les toux convulsives et les courbatures fébriles des membres ; le jus de racines se prend pour traiter les rhumatismes et les inflammations des articulations ; le jus de jeunes

feuilles diluées s'administrent comme analgésique aux malades mentaux pendant les crises (Disengomoka *et al.*, 1983 ; Mesia *et al.*, 2008).

Troupin (1962) et Murebwayire *et al.* (2006) signalent que dans la partie Sud-ouest de la Centrafrique, la racine macérée se prend comme abortif et emménagogue. En Tanzanie, la racine se boit en décoction comme vermifuge et s'ingère crue pour traiter les maladies vénériennes. Dans le district d'Ulanga, dans le Sud-est de la Tanzanie, les racines râpées se prennent pour traiter les morsures des serpents et expulser les ascaris. Dans plusieurs régions d'Afrique centrale, la racine, surtout l'écorce de la racine, est un ingrédient de poison de flèche.

De nos jours, l'usage des plantes sauvages est de moins en moins courant. En dépit de leur importance, les plantes comestibles de cueillette sont souvent négligées. Pourtant, les politiques de gestion de ressources phytogénétiques ne sauraient être durables que si celles-ci intègrent les valeurs sociale, culturelle et économique que les communautés locales leur associent. Ainsi, la vulgarisation et la sauvegarde de ces ressources nécessitent l'élaboration d'une base des données sur leur diversité (Ngbolua, 2018).

Compte tenu de l'importance nutritionnelle et médicinale des plantes spontanées surtout pour les communautés rurales à faible revenu, la connaissance de leur diversité et leur conservation sont donc nécessaires. Malgré ces faits pouvant justifier le délaissement des plantes sauvages dans l'alimentation, certaines populations ont conservé des mœurs ancestrales basées sur la chasse, la pêche et la cueillette.

Au Kongo central en général et principalement dans le Bas-fleuve, les feuilles fraîches ou le jus obtenu en pilant les feuilles de *T. gillettii* sont utilisées comme condiment aromatique en alimentation pour assaisonner principalement les feuilles de manioc « pondu ». Ce qui imprime au repas l'arôme, la saveur et le goût du poisson, similaire à celui de la boîte de conserve de sardine « Pilchard ».

L'objectif de ce travail est d'évaluer les valeurs nutritionnelles des feuilles de *Triclisia gillettii* consommées au Kongo central en RDC. Il s'agit de doser les teneurs en glucides, en protéines et de déterminer les éléments minéraux dans les feuilles de *T. gillettii* en vue de contribuer à sa valorisation vu son rôle dans l'alimentation et la santé des communautés en milieu rural.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Milieu d'étude

Le site de collecte des données pour la présente étude est situé dans trois territoires de l'ancien district du Bas-Fleuve dans la province du Kongo central en

RDC. Il s'agit des territoires de Lukula, Seke-banza et le secteur de Boma Bungu dans territoire de Moanda.

La zone d'étude est caractérisée par le climat du type AW₄ selon la classification de Köppen (climat de savane avec hiver sec) avec une saison sèche prononcée entre juin et septembre. Elle jouit de la température moyenne de 25 °C avec une pluviométrie annuelle moyenne variant entre 900 mm et 1500 mm. Elle est naturellement accidentée et se compose généralement de collines escarpées atteignant jusqu'à 500 à 600 m au-dessus du niveau de la mer et parsemées de vallées profondes. Une bonne partie de ces montagnes et vallées est recouverte de savanes, en particulier des forêts secondaires transformées. Ces forêts qui les abritent sont constituées d'un mélange d'espèces sempervirentes, semi-sempervirentes et tropicales.

2.2. Matériel

Les feuilles de *T. gillettii* (De Wild.) Staner ont été utilisées comme matériel végétal (biologique). Les échantillons ont été collectés aux mois d'Avril et Mai 2022 dans la Réserve de Biosphère de Luki, dans les écosystèmes forestiers du secteur de Boma Bungu, des Territoires de Seke Banza et Lukula dans le District du Bas-fleuve au Kongo central. Ces échantillons ont été ensuite analysés au Laboratoire de Biochimie et Technologie des aliments, de la Division de radio-agronomie du Commissariat Général à l'Energie Atomique, pour des investigations physico-chimiques et biochimiques. La figure 1 suivante présente les feuilles de *Triclisia gillettii* (De Wild.) Staner récoltées dans la zone d'études.

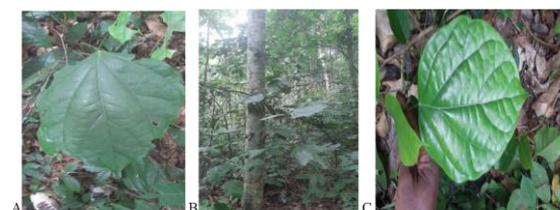


Figure 1. A : Feuille de *T. gillettii* dans la forêt secondaire au sol ; B : Liane de *T. gillettii* sur pie d'une essence forestière ; C : Feuille de *T. gillettii* dans une jachère forestière.

2.3. Méthodes

Connaissance ethnobotanique de la plante

Les noms attribués au *T. gillettii* par certaines ethnies du Kongo central et de la RDC sont présentés au tableau 1.

Tableau 1. Noms attribués au *T. gillettii* par certaines ethnies du Kongo central et de la RDC.

N°	Provinces	Tribu	Appellations de <i>T. gillettii</i>
1	Kongo Central	Yombe	Dieaza lata ou Dieza di lata

		Vigo, Masosa nazonza, Luyanguyangu
	Ndibu	Nzanzanga, Kinuani
2	Equateur	Ngwaka
		Sombolo, Yakazwi, Nyakazuwi
		Kpayakose
	Lokundo	Efili
	Lomongo	Epilimela
	Ngombe	Esieda

Préparation et analyse des échantillons

La préparation et l'analyse des échantillons ont suivi les étapes ci-après :

1. Conditionnement : L'échantillon a été séché à l'air libre et tamisé à l'aide d'une Tamiseuse de marque Retsch. Une prise d'essai de 5 g était mélangée avec 1 g de Fluxana comme liant et homogénéisé dans un sachet puis mis dans une moule avant d'être pastillée avec une presse hydraulique.

2. Protocole analytique et mode de Calcul : Tous les éléments (ions) ont été mesurés à l'aide du spectromètre de fluorescence X, version énergie dispersive (ED-XRF), XEPOS III, en utilisant les méthodes «FP-Powder» et Turbo-quant Powder Fast» du spectromètre XEPOS III. Les étalons IPE135, IPE 133 et IPE197 contenant certains éléments d'intérêt ont été utilisés. Le spectromètre de fluorescence X est une méthode multi-élémentaire utilisant quatre cibles secondaires successivement, à savoir le Molybdène (39,76KV de tension et 0.88 mA de courant), l'oxyde d'Aluminium (49,15 KV de tension et 0.7 mA de courant), le cobalt (35,79 KV de courant et 1 mA de courant) et enfin l'HOPG Crystal de Bragg (17,4 KV de tension et 1,99 mA de courant) de l'anode en palladium.

Le principe du protocole analytique appliqué était de placer l'échantillon (pastille) à analyser sous un faisceau de rayons X. Sous l'effet des rayons X, l'échantillon «entre en résonance» et réémet lui-même des rayons X qui lui sont propres - c'est la fluorescence. En regardant le spectre en énergie des rayons X fluorescents, il s'observe des pics caractéristiques des éléments présents et la hauteur des pics permet de déterminer en quelle quantité.

Tableau 2. Teneur en eau, cendres, protéines, lipides, fibres et glucides sans fibres dans la matière sèche

Paramètres					
Eau (%)	Cendres (%)	Protéines (%)	Lipides (%)	Fibres (%)	Glucides sans fibres (%)
3,71 ± 0,34	6,53 ± 0,12	25,17 ± 0,28	3,61 ± 0,16	53,19 ± 1,42	7,78 ± 0,46

S'agissant du mode de calcul, les intensités normalisées du spectromètre sont proportionnelles aux concentrations qui ont servi à calculer les concentrations des échantillons par étalonnage externe. Le Pic $K\alpha_1$ (3,313 Kev) du K a servi pour le calcul, la cible HOPG Crystal de Bragg (17,4 KV de tension et 1,99 mA de courant) a donné les surfaces qui ont été normalisées par rapport au pic de diffusion cohérente et incohérente. Les résultats obtenus sont repris dans le tableau avec intervalle de confiance selon t-Student à $\alpha=0,95$.

Limites de détection, précision et sensibilité

Limites

Les éléments de numéro atomique inférieur à celui du carbone ne peuvent pas être analysés par fluorescence X. La limite de détection dépend de la source d'excitation employée et des conditions expérimentales dans lesquelles s'effectue l'analyse. Elle est de l'ordre de 10 ppm pour les éléments tels que Zn, Cu et Pb et peut atteindre 100 ppm, voire 500 ppm pour les éléments légers.

Précision et sensibilité

La précision varie avec la quantité de matière disponible pour l'analyse. Elle dépend également des éléments recherchés et de la matrice dans laquelle se trouve cet élément. La sensibilité dépend de la méthode de préparation de l'échantillon et du matériau analysé et varie avec les éléments chimiques. Elle approche le $\mu\text{g/g}$ quand on opère sans dilution sur un prélèvement de l'ordre du gramme.

Dosages

Le spectromètre de fluorescence X a été utilisé pour la détermination des éléments minéraux ; la méthode de Kjeldahl pour le dosage des protéines (AOAC, 1990) et la méthode de Bertrand pour le dosage des sucres (Bourdon et Gielfrich, 1972).

3. RESULTATS

Les tableaux 2 et 3 ci-après présentent la composition biochimique des feuilles de *Trichlisia gilletii*.

Il ressort de ce tableau que les feuilles de *Triclisia gillettii* présentent une teneur en eau de $3,71 \pm 0,34$ %, en cendres de $6,53 \pm 0,12$ %, en protéines de $25,17 \pm 0,28$ g/100 g, en lipides de $3,61 \pm 0,16$ g/100 g, en fibres de $53,19 \pm 1,42$ g/100 g. Et la teneur en glucides sans fibres est de $7,78 \pm 0,46$ (%).

Tableau 3. Teneurs des éléments minéraux des feuilles de *T. gillettii*.

N°	Teneur en éléments	%	Besoins journaliers
1	Sodium (Na ⁺)	0,12	3-5 g
2	Magnésium (Mg ²⁺)	0,10	300-400 mg
3	Phosphore (P ³⁺)	0,07	800 mg
4	Chlorure (Cl ⁻)	0,01	
5	Potassium (K ⁺)	0,32	1-2 g
6	Calcium (Ca ²⁺)	1,17	0,8-1 g
7	Manganèse (Mn ²⁺)	0,003	5m g
8	Fer (Fe ³⁺)	0,16	10-20 mg
		mg/kg	
9	Cuivre (Cu ²⁺)	5,50	2-5 mg
10	Zinc (Zn ²⁺)	12,50	15 mg
11	Sélénium (Se ²⁺)	0,0007	
12	Iode (I)	-	
13	Plomb (Pb ²⁺)	6,20	

L'analyse des échantillons (Tableau 3) a relevé la présence d'éléments minéraux comme le sodium (Na), le Magnésium (Mg), le Phosphore (P), le Chlorure (Cl), le Potassium (K), le Calcium (Ca), le Manganèse (Mn), le Fer (Fe), le Cuivre (Cu), le Zinc (Zn) et le Sélénium (Se), l'Iode (I) qui sont journellement indispensables.

4. DISCUSSION

4.1. Teneur en eau et en protéines

La teneur en eau des feuilles de *T. gillettii* était de $3,71 \pm 0,34$ %. Cette teneur est inférieure à celle de certaines feuilles de légumes étudiées par Mbemba *et al.* (1989) ; Mbemba et Remacle (1992), qui ont constaté des variations de la teneur en eau entre 63,70 et 90,62 % et de 82 g d'eau par 100 g de partie comestible chez le *Psophocarpus scandens*. Ces observations ont été aussi faites par Harder *et al.* (1990).

Les feuilles de *T. gillettii* constituent une source importante de protéines végétales. En effet, leur teneur en protéine est de $25,17 \pm 0,28$ pour 100 g de matière sèche. Cette teneur est inférieure à celle de *Psophocarpus scandens* (36 g protéines) (Harder *et al.*, 1990), mais supérieure à celle de *Gnetum africanum* (16,5 g de protéines) observée par Mialoundama (1996) et 5,95 g pour la même plante par Mbemba *et al.* (1992). Elle est aussi élevée par

rapport à celles de *Pteridium centrali-africanum* (0,3 g), de *Dioscorea praehensilis* (8,5 g), de *Talinum triangulare* (2 g) observées par Biloso (2008), bien que les trois légumes soient riches en eau.

La valeur protéique indique que cette plante a un fort potentiel en composés protéiques fonctionnels et structuraux comparativement aux nombreuses autres plantes alimentaires telles que *Moringa oleifera* (23,93 g/100 g de MS), *Hibiscus sabdariffa* (18,39 g/100 g de MS) ou similaire à *Cerathotheca sesamoides* (25,25 g/100 g de MS) (Akpanabiatu *et al.*, 1998). La teneur élevée en protéines des feuilles de *T. gillettii* peut être utilisée comme substitut à celle de la viande par rapport à d'autres légumes précités.

4.2. Teneur en glucides

Les quantités de glucides $7,78 \pm 0,46$ g/100 g de matière sèche dans les feuilles de *T. gillettii* sont inférieures à celles des feuilles de *Gnetum africanum* 15,53 g/100 g de MS, mais supérieures à celles de *Psophocarpus scandens* (Kikalakasa) 5,8 g observées par Harder *et al.* (1990), puis 2,21 g toujours pour le *P. scandens* et 0,87g pour le *Pteridium aquilinum* (Misili) tel que observés par Mbemba *et al.* (1989), Mbemba et Remacle (1992). Cette plante paraît intéressante en formulation alimentaire dans le cadre de la prise en charge et le

suivi des régimes antidiabétiques ou de gestion de la glycémie. Les valeurs glucidiques de cette plante sont proches de celles rapportées par Tchiégang et Mbougueng (2005).

4.3. Teneur en lipides

Le taux de lipides de *T. gillettii* $3,61 \pm 0,16$ % de MS se rapproche des résultats de l'analyse des épices trouvés par Tchiégang *et al.* (2005) spécifiquement pour *Mondia whitei* $2,00 \pm 0,01$ % MS, *Hypodaphis zenkeri* $3,36 \pm 0,10$ % de MS, *Scorodophoeus zenkeri* $4,59 \pm 0,10$ % de MS, *Pentadiplandra brazzeana* $2,015 \pm 0,01$ % de MS, *Aframomum* sp $2,55 \pm 0,03$ % de MS et *Scleria striatimax* $3,86 \pm 0,2$ % de MS. De ce fait, ces plantes aromatiques ne peuvent pas être classées parmi les épices oléagineux.

4.4. Fibres brutes

Les fibres brutes représentent $53,19 \pm 1,42$ % de MS dans les feuilles de *T. gillettii* étudiées. Cette teneur est très élevée par rapport à celle des PFNL observés par Mbemba *et al.* (1985) ; Mbemba et Remacle (1992), supérieure à celle de *Talium triangular* et proche à celle de *Pteridium centrali-africanum* et *Dioscorea praehensilis* observée par Biloso (2008). Tchiégang (2005) a observé dans les écorces de certaines épices des teneurs proches à celle de *T. gillettii*. Ces valeurs sont celles de *Hua gabonii* (écorce) $56,00 \pm 244$ % de MS et *Scorodophoeus zenkeri* (écorce) $54,73 \pm 0,20$ % de MS. Cette valeur élevée en fibres confère au *T. gillettii* des effets bénéfiques dans l'augmentation de la masse fécale et la réduction de la durée du transit des aliments pendant la digestion (Southgate *et al.*, 1976).

4.5. Teneur en cendres totales

Les teneurs en cendres totales, Sodium, Magnésium, Phosphore, chlorure, Potassium, Calcium, Manganèse, Fer, Cuivre, Zinc, Sélénium, et Iode déterminées dans la poudre de *T. gillettii* ($6,53 \pm 0,12$) sont données dans le tableau 3. Les teneurs en Cu, Zn, Sélénium, Iode, et Plomb sont exprimées en mg/kg de MS. Les valeurs élevées en cendres brutes (3,48 %) laissent suggérer l'existence de nombreux éléments minéraux (macroéléments et oligoéléments) variés, intéressant en nutrition humaine et animale. Ces résultats sont assez proches de ceux rapportés par Munganga (2005) sur *Piper guineense* en République Démocratique du Congo.

4.6. Teneur en sodium

Le sodium est le principal électrolyte extracellulaire, il joue également un rôle important dans l'entretien de l'équilibre hydrique de l'organisme humain et en particulier dans la balance acido-basique. Il est aussi indispensable pour la transmission de l'influx nerveux et le transport du glucose dans les cellules. En effet, les teneurs en sodium des épices sont 40

fois plus faibles que celles du potassium ; pour *T. gillettii* elle est de 129 mg/100 g. Les études menées par Guil *et al.* (1998) sur les épices non domestiques en Espagne révèlent des moyennes légèrement supérieures à nos épices (280-670 mg/100g), alors que des valeurs très élevées (590,6 et 2481,1 mg/100g) ont été rapportées par Özcan (2004).

4.7. Teneur en magnésium

Le magnésium joue un rôle physiologique important, ceci se confirme par les désordres physiologiques que sa déficience entraîne. Il est d'une importance particulière dans le fonctionnement normal des cellules, dans la transmission de l'influx nerveux et dans la stimulation de la formation des anticorps. Le magnésium est nécessaire dans beaucoup de systèmes comme enzyme, spécialement dans la production d'énergie et la régulation du rythme cardiaque. Il intervient également comme co-facteur dans le maintien des systèmes de défense antioxydante de l'organisme. Harder *et al.* (1990) ont trouvé 270 mg de Mg chez le *Psophocarpus scandens*. L'apport alimentaire en magnésium est estimé à 300-400 mg par jour, la valeur observée chez *T. gillettii* de 105,8 mg constitue une bonne source d'apport de ce minéral dans la ration journalière.

4.8. Teneur en phosphore

Le phosphore joue un rôle plastique car il constitue une combinaison avec le calcium et l'écran minéral des os. Les besoins en phosphore sont d'environ 800 mg par jour chez l'adulte (Dorosz, 1999) et *T. gillettii* contient plus de phosphore (0,72 mg/100 g MS) que les fruits de *H. gabonii* (fruit) $0,60 \pm 0,01$ mg/100 g MS.

4.9. Teneur en chlorure et en potassium

Le *Trichlisia gillettii* présente une teneur en chlorure de 0,10 mg/100 g de MS et en potassium de 323 mg/100 g de matière sèche, celle-ci est supérieure à celle de *Psophocarpus scandens* 65 mg de P/100 g de MS tel qu'observée par Harder *et al.* (1990). Le phosphore est avec le magnésium par rapport à l'apport recommandé pour les différents groupes d'individus, qui varie de 1 (pour les enfants de 1 à 3 ans) à 5 mg par jour (pour une femme allaitant) (Chappius, 1991). En effet, les feuilles sont des sources potentielles de chlorure et de potassium pour l'alimentation.

4.10. Teneur en calcium

Il est important de rappeler que le calcium est le composant majeur des os et joue un rôle remarquable dans la contraction musculaire (Brody, 1994). Une allocation diététique de 900 mg par jour est recommandée pour les adultes et les enfants (Akanabiatu *et al.*, 1998). Une étude sur la consommation faite au Cameroun révèle que 10 g

d'épice peuvent être ingérés quotidiennement par une personne. Cela suggère qu'une épice peut contribuer entre 6,2 et 159 mg de prise du calcium et représenter par conséquent entre 0,7 et 17,7 % de besoin journalier recommandé. L'espèce *T. gillettii* est très riche en calcium 1,176 g/100g de MS. Cette teneur est supérieure à celle de *M. oléifera* (531 mg/100 g) observée par Toury *et al.* (1963) et s'avère être une source importante en calcium aussi bien pour les enfants que les adultes en milieu rural. Le taux de calcium dans ce PFNL étudié est loin d'être négligeable lorsqu'on se réfère aux recommandations préconisées par Drueke (1986) cité par Chappuis (1991), qui sont de 500 mg/jour pour un enfant de 1 à 3 ans, de 900 mg/jour pour un adolescent de 13 à 19 ans et de 1100 mg/jour pour une femme allaitante. Dans les sauces *des feuilles de manioc* qui contiennent le jus extrait des feuilles de *T. gillettii* comme épice, on peut considérer que l'apport en Ca est largement satisfait.

4.11. Teneur en manganèse

La teneur en Manganèse est de 0,032 g. Ce minéral est le cofacteur de beaucoup d'enzymes du métabolisme lipidique et glucidique et intervient dans la désintoxication des cellules des radicaux libres très néfastes. Il est cofacteur de plusieurs enzymes du métabolisme lipidique et glucidique, et joue également un rôle dans la détoxification des cellules des radicaux libres.

4.12. Teneur en fer

L'apport alimentaire en fer est estimé à 7-30 mg/jour ce qui permet de dire que les épices en général ont une teneur suffisante pour couvrir les besoins alimentaires surtout que les pays africains restent les plus vulnérables à ce manque dû à l'anémie causée en particulier par la malaria. Au regard des recommandations de la FAO qui sont respectivement de 10 mg pour les enfants de 3 à 12 ans, de 28 mg pour les adolescents de 12 à 20 ans, de 9 mg pour les adultes modérément actifs, la teneur en fer des feuilles de *T. gillettii* ne sont pas négligeables. Cette étude montre que la teneur en fer des feuilles de *T. gillettii* est de 165,9 mg/100 g de matière sèche, et de ce fait, une source importante pour les femmes enceintes, les femmes allaitantes et des personnes souffrant d'anémie causée en particulier par la malaria. Dans et coll (2008) signalent que le fer prévient l'anémie ferriprive et joue un rôle très important dans la constitution de l'hémoglobine et constitue la myoglobine des muscles. Dans les pays subsahariens où les populations souffrent fréquemment d'anémie causée par le paludisme, la contribution du fer est très significative et recommandée.

4.13. Autres micronutriments

Les feuilles de *T. gillettii* présentent une teneur en cuivre de 5,5 mg/kg, en zinc 12,5 mg/kg, en sélénium de 0,0007 mg/kg et en plomb de 6,2 mg/kg. Le cuivre est un oligo-élément qui participe au maintien des systèmes de défense anti-oxydante de l'organisme et l'un des cofacteurs essentiels de superoxydes dismutases (SOD) (Del Corso *et al.*, 2000). Le zinc par contre est un puissant antioxydant qui joue un rôle de premier plan dans l'immunité et la croissance et le sélénium est un nutriment essentiel en ce sens qu'il joue un rôle majeur dans le système de défense antioxydant. Une étude récente a montré que les personnes âgées atteintes de maladies dégénératives ont besoin d'un rapport cuivre/zinc plus élevé que des personnes âgées en bonne santé (Mezzetti *et al.*, 1998). Kristiina et Marika (2003), cités par Abdou (2009), soulignent que les céréales, les légumes et les produits laitiers constituent les principales sources de ces nutriments. Un régime alimentaire normal et équilibré satisfait aisément à la dose nécessaire de 1 à 2 mg /jour en zinc, et la dose recommandée en sélénium de 55 µg /jour est facilement atteinte avec un régime alimentaire sain et équilibré.

5. CONCLUSION

Les plantes aromatiques sauvages utilisées comme épices traditionnelles sont des produits nobles s'utilisant en petites quantités seules ou en mélanges dans les mets. Elles sont utilisées non seulement pour la saveur qu'elles confèrent aux aliments dans lesquels on les incorpore, mais aussi pour leur rôle nutritionnel (apport en lipides, glucides, protéines et minéraux non négligeable) et également pour leurs propriétés fonctionnelles et leurs vertus pharmacologiques. Le pourcentage élevé des minéraux dans les feuilles de *T. gillettii* étudiées est d'un grand intérêt sur le niveau nutritionnel en particulier pour la lutte contre les carences en micronutriments. Cette plante condimentaire peut contribuer à l'amélioration des conditions physiologiques de l'homme, entre autre en favorisant le transit intestinal, étant donné que les fibres brutes sont présentes en grande quantité dans les feuilles de *T. gillettii* étudiées. Par ses propriétés aromatiques dont le rôle n'est plus à démontrer, le jus extrait des feuilles peut être recommandé dans le choix organoleptique des mets principalement des légumes feuilles. Les analyses sur les valeurs nutritionnelles effectuées ont révélé la richesse de *T. gillettii* en fibres brutes (53,19 ±1,42 %) et en éléments minéraux comme le calcium, le potassium, le fer, le sodium et le magnésium, ce qui soutient son utilisation médicinale et alimentaire. Sa toxicité par voie orale a été considérée également comme pratiquement nulle ou négligée.

Références

- Abdou B.A., 2009. *Contribution à l'étude du développement d'un aliment fonctionnel à base d'épices du Cameroun : Caractérisation physico-chimique et fonctionnelle*, Thèse de doctorat : l'Institut National Polytechnique de Lorraine et l'Université de N'Gaoundéré, Vandœuvre, 237 p.
- Akpanabiatu M.I., Bassey N.B., Udosen E.O. & Eyong E.U., 1998. Evaluation of some minerals and toxicants in some Nigerian soup meals. *Journal of Food Composition and Analysis*, 11, 292 – 297.
- AOAC (Association des chimistes analytiques officiels) (1990). 15^e édition, K. Helrich (Ed). Arlington, Virginie 22201, États-Unis.
- Biloso M.A., 2008. *Valorisation des produits forestiers non ligneux des plateaux de BATEKE en périphérie de Kinshasa*. Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, 252 p.
- Bioversity International., 2011. *Nutrition Strategy 2011 – 2021. Resilient food and nutrition systems: Analyzing the role of agricultural biodiversity in enhancing human nutrition and health*, 32p.
- Brody T., 1994. *Nutritional Biochemistry*. San Diego. CA: Academic Press, 658 pp.
- Buisson F., 1965. *Les plantes alimentaires de l'ouest africain, étude botanique, biologique et chimique*. Imprimerie deconte, Marseille, 569p.
- Burkill H.M., 1997. *The useful plants of West Tropical Africa. 2nd Edition. Volume 4, Families M–R*. Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, United Kingdom, 969 p.
- Chappius P., 1991. *Les oligo-éléments en médecine et biologie*. Edition Médicales Internationales, Lavoisier Tec & Doc, Paris, France, 653 p.
- Cimanga Kanyanga R., Kikweta Munduku C., Mbamu Maya, B., Kambu Kabangu, O., Apers, S., Vlietinck, A.J., Pieters, L., 2015. Évaluation des profils toxicologiques aigus et subaigus de l'extrait aqueux (décoction) des feuilles de *Trichlisia gillettii* (De Wild.) Staner (Menispermaceae) chez les rats Wistar, *Sch. Acad. J. Pharm.*, 4(7), 351-357.
- Bourdon D. & Gielfrich H., 1972. *Observations sur la méthode de Gabriel Bertrand pour le dosage des sucres réducteurs*. Sciences Agronomiques Rennes. <https://hal.science/hal-02308956/document>, consulté le 23 / 03/2022, 12 p.
- Dansi A., Adjatin A., Adoukonou-Sagbadja H., Faladé V., Yedomonhan H., Odou D. & Dossou B., 2008. Légumes à feuilles traditionnels et leur utilisation en République du Bénin. *Genet. Resour. Crop Evol.*, 55(8), 1239-1256.
- Del Corso L., Pastine F., Protti MA., Romanelli AM., Moruzzo D., Ruocco L., Pentimone F. & 2000. Blood zinc, copper and magnesium in aging. A study in healthy home-living elderly. *Panminerva Med*, 42, 273-277.
- Denisi B.B.K., Maxwell B.G.A., Konan Y. & Djakalia O., 2018. Enquête ethnobotanique sur les plantes spontanées alimentaires dans le département d'Agboville (Côte d'Ivoire). *International Journal of Scientific and Engineering, Research*, 9, 1843-1855.
- Disengomoka I., Delaveau P. & Sengele K., 1983. Medicinal plants used for child's respiratory diseases in Zaire. Part 2. *Journal of Ethnopharmacology*, 8, 265–277.
- Dorosz P., 1999. *Vitamines, sel gemme, oligo-éléments*. Ed. Malvine, Paris, 101 p.
- Food and Nutrition Board of the National Academy of Science., 1998. *Dietary reference intakes: Proposed definition and plan for review of dietary antioxidants and related compounds*. Natl. Acad. Press, 24p.
- Guil J. L., Martinez J. J. G., & Isasa M. E., 1998. Mineral nutrient composition of edible wild plants., *J. Food Composition and Analysis*, 11., 322-328.
- Harder D.K., Lolema O.P.M., & Tshisand M., 1990. Uses, nutritional composition, and ecogeography of four species of *Psophocarpus* (Fabaceae, Phaseoleae) in Zaire. *Economic Botany* 44(3), 391–409.
- Konda ku mbuta et al., 2012. *Plantes médicinales de traditions Province de l'Equateur – R.D. Congo*. Institut de Recherche en Sciences de la Santé (I.R.S.S.), l'Armée du Salut Développement International (UK), Kinshasa, 420 p.
- Magambu M.J.D., Diggelen R.V., Mwangi M.J.C., Ntahobavuka H., Malaisse F. & Robbrecht E. 2012. Etude ethno-pétéridologique, évaluation des risques d'extinction et stratégie de conservation aux alentours du Parc National de Kahuzi Biega (R.D. Congo). *Geo-Eco-Trop.*, 36, 137-158.
- Mawunu M., Dionisio C.A., Lukoki L., Ngbolua. & Luyindula N., 2019. Ethnobotanical and Socio-economics of *Dracaena camerooniana* Baker in Uíge Province, Northern Angola. *Journal of Agriculture and Ecology Research International.*, 20 ,1-15.
- Mbemba F. & Remacle J., 1992. *Inventaire et composition chimique des aliments et denrées alimentaires traditionnels du Kwango-Kwilu au Zaïre*. Presses universitaires de Namur, Namur, 80 p.
- Mbemba F. & Kukwikila L., 1989. Etude sur les aliments traditionnels et les habitudes alimentaires dans les villages du Kwango-Kwilu. In : *Lemonier D. and Y. Ingenbleek (eds) les carences nutritionnelles dans les pays en développement*. Paris, Karthala/ACCT, pp. 530-536.
- Mesia G.K., Tona G.L., Nanga T.H., Cimanga R.K., Apers S., Cos P., Maes L., Pieters L. & Vlietinck A.J., 2008. Antiprotozoal and cytotoxic screening of 45 plant extracts from Democratic Republic of Congo. *Journal of Ethnopharmacology*, 115(3), 409–415.
- Mezzetti A., Pierdomenico SD. & Costantini F., 1998. Copper/zinc ratio and systemic oxidant load : effect of aging and aging-related degenerative diseases. *Free Rad Biol Med.*, 25, 676-681.
- Mialoundama F., 1996. Intérêt nutritionnel et socio-économique du genre *Gnetum* en Afrique centrale. In « *L'alimentation en forêt tropicale : interactions bioculturelles et perspectives de développement (volume 1 : Les ressources alimentaires, production et*

- consommation). C M Hladik., A Hladik., Pagezy H ; Linares O F & Froment A. Edi Paris UNESCO, Chap 15, 221 – 227.
- Muganga C., 2005. *Contribution à l'analyse chimique et nutritionnelle de deux plantes alimentaires sauvages consommées dans le district de Tshopo (Piper guineensis et Crassocephalum bumbense)*. Mémoire de Master 2 : UNIKIS, Kinsangani, RD Congo, 72 p.
- Muganza D.M., Fruth B.I., Lami J.N., Mesia G.K., Kambu O.K., Tona G.L. & Pieters L., 2012. Activité anti protozoaire et cytotoxique in vitro de 33 plantes médicinales sélectionnées éthonopharmacologiquement en République démocratique du Congo. *Journal of ethnopharmacology*, 141(1), 301-308.
- Murebwayire S., Diallo B., Luhmer M., Vanhaelen-Fastré R., Vanhaelen M. & Duez P., 2006. Alkaloids and amides from *Triclisia saculeuxii*. *Fitoterapia*, 77, 615–617.
- Ngbolua K.N., Ndanga B.A., Gbatea K.A., Djolu D.R., Ndaba M.M., Masengo A.C., Likolo B.J., Falanga M.C., Yangba T.S., Gbolo Z.B & Mpiana P.T., 2018. Environmental Impact of Wood-Energy Consumption by Households in Democratic Republic of the Congo: A Case Study of Gbadolite City, Nord-Ubangi. *International Journal of Energy and Sustainable Development*, 3, 64-71.
- Özcan M., 2004. Mineral contents of some plants used as condiments in Turkey. *Food Chemistry*, 84, 437–440.
- Shumsky S.A., Hickey G.M., Pelletier B & Johns J., 2014. Understanding the contribution of wild edible plants to rural socio-ecological resilience in the semi-arid Kenya. *Ecology and Society*, 19, 13-34.
- Sinsi B & Kampmann D., 2010. *Atlas de la biodiversité de l'Afrique de l'Ouest*. Tome I: Benin. Cotonou & Frankfurt/Main ,760 p.
- Southgate D.A., Branch W.J., Hill M.J., Drasar B.S., Walter R.I., Davier P.S. & Melean Baird I., 1976. Metabolic responses of dietary supplements of bran. *Metabolism*, 25, 1129-1135.
- Tchatchambe N.B.J., Solomo E.B., Kirongozi B.F., Lebisabo B.C., Dhed'a D.B., Ngombe K.N., Mpiana P.T., Mbemba F.T & Ngbolua K.N., 2017. Analyses nutritionnelle et toxicologique de trois plantes alimentaires traditionnelles de la Tshopo en République Démocratique du Congo. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 30, 105-118.
- Tchiégang C. & Mbougoung P.D., 2005. Composition chimique des épices utilisées dans la préparation du *Nah-poh* et du *Nkui* de l'ouest Cameroun. *Tropicicultura*, 23(4), 193-200.
- Toury J., Favier JC & Savin J.F., 1963. *Tables of composition of food of the African west*. Dakar ORANA, 558 p.
- Troupin G., 1962. *Monographie des Menispermaceae africaines*. Mémoires in Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer, Classe des Sciences Naturelles et Médicales, Nouvelle série 8(2), Brussels, Belgium, 313 p.