

# Investigation ethnobotanique, profil phytochimique et cytotoxicité de *Bambusa vulgaris* Schrad. Ex J.C. Wendl. (Poacee), une espèce à usages multiples et sous-utilisée au Bénin

Bénédicte F. M. Hessavi<sup>1</sup>, Arlette Adjatin<sup>2\*</sup>, Aimé Ayena<sup>1</sup>, Micheline Agassounon Djikpo Tchibozo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratoire de Normes et de Contrôle de Qualités Microbiologique, Nutritionnelle et Pharmacologique (LNCQ<sup>MNP</sup>), Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP 4521 Cotonou, Bénin.

<sup>2</sup> Faculté des Sciences et Techniques de Dassa (FAST / Dassa), Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques, BP 14 Dassa-Zoumè, Bénin.

\*Auteur correspondant, E-mail : [aarlette2000@yahoo.fr](mailto:aarlette2000@yahoo.fr)

**Mots clés :** *Bambusa vulgaris*, investigation ethnobotanique, criblage phytochimique, cytotoxicité.

**Keywords:** *Bambusa vulgaris*, ethnobotanical investigation, traditional medicine, phytochemical screening, cytotoxicity.

---

## 1 RESUME

*Bambusa vulgaris* est une plante de la famille des Poaceae, aux multiples usages. Dans le but d'une meilleure valorisation des ressources naturelles, une investigation ethnobotanique suivie du criblage phytochimique et du test de cytotoxicité sur les feuilles et racines de *B. vulgaris* ont été réalisés au Sud-Bénin. Les données ethnobotaniques ont été collectées à partir des outils et méthodes de la recherche participative. Le criblage phytochimique a été effectué avec les extraits de poudre de feuilles et de racines de *B. vulgaris* par les techniques colorimétrique et de précipitation. Analyse composante principale *B. vulgaris* a été présent dans les champs, les agglomérations, au bord des routes et aussi dans les bas-fonds. L'espèce est utilisée essentiellement dans la médecine traditionnelle (74,02% de réponses). Mais elle est aussi utilisée dans la construction et l'artisanat (13,24% de réponses), pour l'usage culturel (9,37% de réponses) et dans l'alimentation (3,37% de réponses part ethnies D'après les personnes enquêtées, l'utilisation des feuilles et des racines de *B. vulgaris* contribue à la régulation de la tension artérielle (26,47%), au traitement de la fièvre typhoïde (21,18%), du paludisme (19,41%) et du diabète (10,58%). La présence de certains métabolites secondaires tels que les alcaloïdes, des tanins, des coumarines, des flavonoïdes et des anthocyanes dans les extraits des feuilles et racines de *B. vulgaris* pourrait expliquer ses multiples vertus médicinales. La CL50 des extraits de ses feuilles est de 0,45 mg/mL montrant que l'utilisation de ses feuilles ne présente aucun risque d'intoxication sur la santé. *B. vulgaris* pourrait être proposé comme une bonne source thérapeutique et surtout considéré comme un alicament qui contribuerait à l'amélioration de l'état sanitaire et nutritionnel de la population.

## Ethnobotanical investigation, phytochemical profile and cytotoxicity of *Bambusa vulgaris* Schrad. Ex J.C. Wendl. (Poaceae), a multipurpose and underutilized species in Benin

### ABSTRACT

*Bambusa vulgaris* is a plant belonging to *Poaceae* family and owns multiple uses. With a view to improving the value of natural resources, an ethnobotanical investigation followed by phytochemical screening and cytotoxicity test on the leaves and roots of *B. vulgaris* was carried out in southern Benin. Ethnobotanical data were collected with tools and methods of participatory research. Phytochemical screening was performed with extracts of leaf and roots powder of *B. vulgaris* by colorimetric and precipitation techniques. *B. vulgaris* was present in fields, agglomerations, roadsides and in lowlands. The species is used mainly in traditional medicine (74.02% of responses). It is also used in construction and crafts (13.24% of responses), for cultural use (9.37% of responses) and in food (3.37% of responses). Wémègbé ethnic groups ethnic groups The use of leaves and roots of *B. vulgaris* contributes to the regulation of blood pressure (26.47%), treatment of typhoid fever (21.18%), malaria (19.41%) and diabetes (10.58%). The presence of certain secondary metabolites such as alkaloids, tannins, coumarins, flavonoids and anthocyanins in extracts of the leaves and roots of *B. vulgaris* may explain its multiple medicinal properties. The LC50 of the extracts of its leaves (0.45 mg / mL) showed that the use of leaves of *B. vulgaris* is without risk of intoxication on health. *B. vulgaris* could be proposed as a good therapeutic source and especially considered as a food that would contribute to improving the health and nutritional status of the population.

## 2 INTRODUCTION

La majorité de la population reste dépendante des ressources naturelles pour la satisfaction de leurs besoins quotidiens. En dehors de l'agriculture, l'exploitation des ressources naturelles contribue fortement à l'amélioration de l'état nutritionnel et sanitaire des populations (Dansi *et al.* 2008 ; Wédjangnon *et al.* 2016). Plusieurs milliers de plantes sauvages, peu connues, revêtent une grande importance culturelle et un fort potentiel économique pour l'alimentation, les soins, l'énergie, l'habillement et la construction de logements (Benkhniq, 2011). Au Bénin, plusieurs plantes ont été étudiées parmi les espèces végétales qui constituent la flore nationale (Adjadohoun, 1989 ; Akoègninou *et al.* 2006). Cette biodiversité est très riche en plantes médicinales que les populations mettent à profit dans le traitement de diverses maladies (Agassounon *et al.* 2007 ; Assogbadjo *et al.* 2011 ; Adomou *et al.* 2012). Aussi des études ethnobotaniques ont été réalisées sur de nombreuses espèces végétales alimentaires et médicinales comme *Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore et *Crassocephalum rubens* (Juss.ex Jacq.) S. Moore

(Adjatin *et al.* 2012), *Lippia multiflora* Moldenke (Djenguè *et al.* 2017) et *Launea taraxacifolia* Willd (Sanoussi *et al.* 2015). *Bambusa vulgaris* Schrad. Ex J.C. Wendl. encore appelé bambou est l'une de ces espèces aux multiples usages. C'est une espèce monocotylédone appartenant à la famille des Poacées, originaire de l'Asie du Sud et distribuée surtout dans les tropiques ou les régions de savane en Afrique. Ses feuilles, pousses, racines et tiges sont utilisées dans l'alimentation humaine, pour l'énergie domestique, la phytothérapie, la construction et l'artisanat et constituent une bonne source de fourrage pour le bétail (Chongtham *et al.*, 2011 ; Honfo *et al.*, 2015). En raison de sa valeur nutritive et de ses propriétés thérapeutiques, des jus d'orange et de papaye ont été enrichis avec des extraits des feuilles de *B. vulgaris* en Chine afin d'augmenter l'effet inhibiteur contre les microorganismes (Owokotomo et Owoeye, 2011). Au Ghana, des analyses phytochimiques réalisées sur les feuilles fraîches et sèches de *Bambusa vulgaris* ont montré la présence de certains métabolites secondaires (Coffie *et al.* 2014). Cette espèce est connue par ailleurs pour

plus de 1500 usages ; en conséquence elle est considérée comme l'une des plantes les plus importantes sur le plan économique dans le monde (Nongdam, 2014). Avec le développement de la science et la technologie, des utilisations ont été développées ; ainsi le bambou est utilisé dans la fabrication des isorels, planchers, des feuilles en papiers et peut servir comme alternative de bois (Pande et Pandey, 2008). Au Bénin, les travaux de Akoègninou *et al.* (2006) ont montré que *Bambusa vulgaris* est présente dans les zones forestières, les terrains humides et secs surtout en culture et est utilisée pour des constructions temporaires ; de même ceux de Honfo *et al.* (2015) réalisés au Sud-Est Bénin, ont montré l'importance socio-économique de cette espèce et leurs divers usages. Il est nécessaire qu'en plus des connaissances endogènes de faire une évaluation scientifique de cette plante afin de disposer des tables de données relatives à leurs propriétés médicinales et toxicologiques dues à

la présence des éléments phytochimiques pour leur utilisation efficiente et durable (Doudach *et al.* ; 2013). En effet les plantes médicinales contiennent, en plus des éléments nutritionnels, des composés chimiques ou des métaboliques secondaires qui confèrent à ces dernières leurs propriétés médicinales (da Silva and Fernandes 2010); et parfois la présence des composés toxiques dans ces plantes entrave l'exploitation de leurs potentiels alimentaire et médicinaux (Lasalita-Zapico *et al.*, 2012). Le présent travail a pour objectif général de définir les bases scientifiques pour la valorisation de *B. vulgaris* en vue de son utilisation durable. De façon spécifique, il s'agit de documenter les connaissances ethnobotaniques sur *B. vulgaris* dans le Sud-Bénin, de déterminer le profil phytochimique des extraits des feuilles et racines et d'évaluer la cytotoxicité des poudres de feuilles de *B. vulgaris* sur les larves de crevette.

### 3 MATERIEL ET METHODES

#### 3.1 Milieu d'étude et sites de collecte :

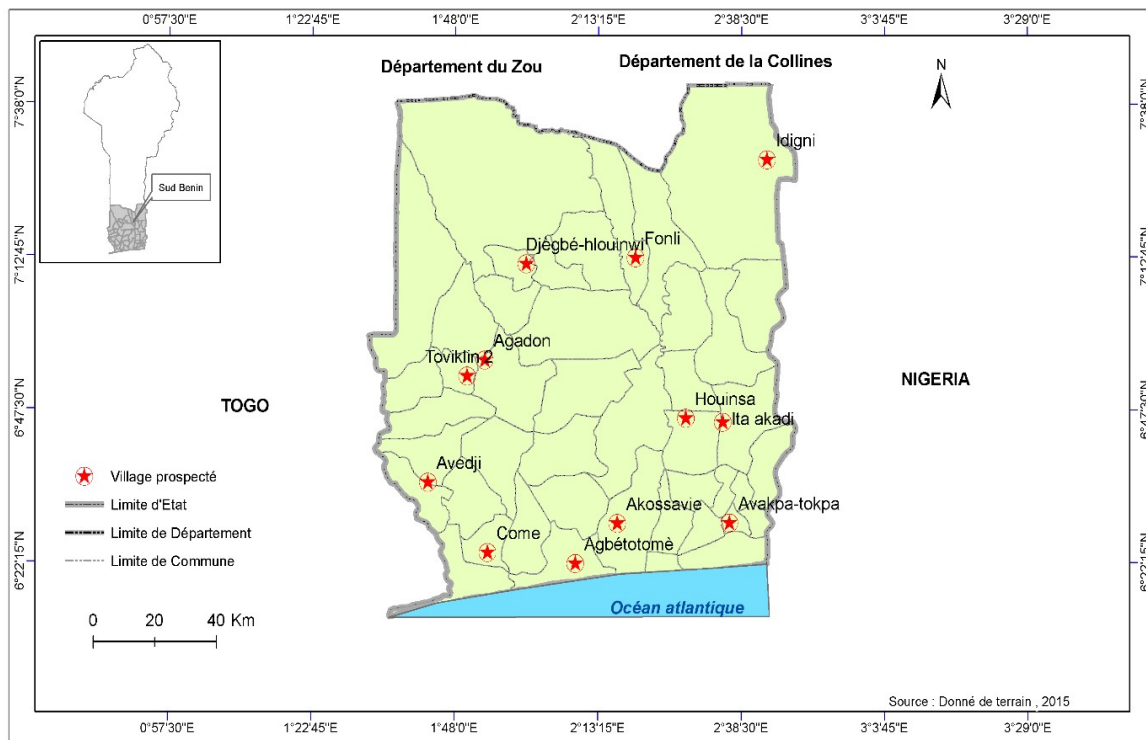
Les études ethnobotaniques ont été conduites à travers le Sud du Bénin qui s'étend entre les latitudes 6°22'N et 7°38'N et les longitudes 1°22'E et 3°3'E et couvre une superficie de 114.763 Km<sup>2</sup>. Le climat du sud Bénin est subéquatorial avec une pluviométrie annuelle moyenne qui varie de 900 à 1500 mm (Adomou, 2005). La température moyenne annuelle y est de 26,5°C et l'humidité relative de 75 % en moyenne par an avec une insolation moyenne annuelle de 2290 heures (ASECNA, 2010). La distribution des espèces végétales n'est pas entièrement aléatoire et la végétation est constituée de forêt mosaïque et de savane (Akoègninou *et al.*, 2006). Les sols sont ferrugineux latéritiques, ferrallitiques, hydromorphes, minéraux peu évolués et aussi des vertisols (Adomou, 2005). Les départements de l'Atlantique, Mono, Couffo, Zou, Ouémé et Plateau habités par les ethnies Aïzo, Fon, Goun, Adja, Wémègbé, Yoruba,

Sahouè, Nago ont été retenus pour la collecte des données (Figure 1). Les villages ont été sélectionnés de façon raisonnée dans chaque département en tenant compte de la présence effective de l'espèce (Figure 1). Ainsi, deux villages ont été choisis dans chacun des départements retenus de la zone d'étude (Tableau 1). Dans chaque village, la taille de l'échantillon à prospecter a été déterminée en se basant sur la formule de Dagnelie (1998)

suivant la formule :  $n = \frac{U_{1-\alpha/2}^2 \times p(1-p)}{d^2}$  Où n : taille de l'échantillon ;  $U_{1-\alpha/2}$  est la valeur de la variable normale réduite pour une valeur de probabilité  $\alpha = 0,05$  ;  $U_{1-\alpha/2} = 1,96$  ; p est la proportion d'individus qui connaît l'espèce ; d est l'erreur marginale fixée à 0,08. Au total, 219 personnes adultes ont été enquêtées dans la zone d'étude.

**Tableau 1 :** Liste des sites de collecte de données de *Bambusa vulgaris*

	Villages	Ethnies	Arrondissement	Commune	Département
1	Akossavié	Aïzo	Hêvié	Abomey-Calavi	Atlantique
2	Agadon	Adja	Lalo centre	Lalo	Couffo
3	Agbétotomè	Fon	Avlékété	Ouidah	Atlantique
4	Avakpa-tokpa	Goun	Djassin	Avakpa	Ouémé
5	Avédji	Sahouè	Athiémé	Kpinnou	Mono
6	Comè	Sahouè	Comè	Comè	Mono
7	Djègbé-hlouinwi	Fon	Houinli	Abomey	Zou
8	Fonli	Fon	Zogba	Covè	Zou
9	Houinsa	Wémègbé	Akpadanou	Adjohoun	Ouémé
10	Idigni	Nago	Idigni	Kétou	Plateau
11	Ita akadi	Yoruba	Sakété 2	Sakété	Plateau
12	Toviklin	Adja	Toviklin centre	Toviklin	Couffo



**Figure 1 :** Carte du Sud-Bénin montrant la localisation géographique des villages

**3.2 Collecte des données ethnobotaniques :** Les données ethnobotaniques ont été collectées à partir des entretiens individuels réalisés sur la base de questions ouvertes, directes et en langues vernaculaires avec ou sans l'aide d'un interprète localement recruté pour la circonstance. Les informations relatives aux noms locaux de

l'espèce *B. vulgaris* et les raisons de cette appellation, l'habitat de l'espèce, les organes prélevés sur l'espèce, les formes et le mode d'utilisation de cette espèce (alimentaire, médicinale, culturelle).

**3.3 Préparation des extraits :** Les feuilles et de racines de *B. vulgaris* récoltées au cours de la prospection ont été soigneusement lavées et

séchées à l'ombre à la température ambiante, puis finement broyées à l'aide d'un broyeur électrique. La poudre obtenue a été tamisée et stockée dans des boîtes stériles étanches pour servir dans les analyses phytochimiques et le test de cytotoxicité.

**3.4 Criblage phytochimique des feuilles et des racines de *B. vulgaris*:** Le criblage phytochimique qualitatif réalisé sur les échantillons de poudre, après extraction avec du solvant aqueux, est basé sur les réactions différentielles de coloration et précipitation selon la méthode décrite par Houghton et Raman (1998) et utilisée par Adjatin *et al.* (2013) et Hounmenou *et al.* (2018). Les constituants suivants ont été recherchés sur les feuilles et racines de *B. vulgaris* : alcaloïdes, tanins (catéchiques et galliques), flavonoïdes, coumarines, anthocyanes, leuco-anthocyanes, dérivés quinoniques, saponosides, triterpénoides, stéroïdes, mucilages, dérivés cyanogéniques, anthracéniques libres, anthracéniques combinés O-hétérosides, anthracéniques combinés C-hétérosides et les composés réducteurs.

**3.5 Evaluation de la cytotoxicité des feuilles de *B. vulgaris*:** Pour la recherche de la cytotoxicité, les larves de crevette saumure (*Artemia salina* Leach (Artemiidae)) sont utilisées ; c'est un test préliminaire de cytotoxicité non clinique proposé par Michael *et al.* (1956), mis au point par Solis *et al.* (1999) et utilisée par plusieurs auteurs (Adjatin *et al.* 2013 ; Hounmenou *et al.* 2018). Donc l'évaluation de la cytotoxicité des feuilles a été réalisée avec le test de survie des larves de crevettes saumure en présence des différentes solutions à tester. Une décoction a été préparée avec 5 g de poudre des feuilles de *B. vulgaris* dans 100 ml d'eau distillée. Une solution mère a été préparée par chauffage modéré avec 100 mg de l'extrait sec obtenu dans 2 ml d'eau de mer. La concentration 50 mg/ml a été obtenue et une série de dix dilutions successives a été réalisée avec de l'eau de mer à partir de la décoction.

L'activité cytotoxique des extraits des feuilles a été réalisée sur les larves de crevettes de saumure *A. salina*. Les œufs de *A. salina* ont été mis en culture dans un erlenmeyer contenant de l'eau de mer. L'ensemble a été laissé en agitation continue pendant 48 heures pour permettre l'éclosion des œufs en de jeunes larves. A l'aide d'une micropipette à cônes, une colonie de 16 larves vivantes a été introduite dans les tubes à essai contenant les solutions de différentes concentrations. Ces solutions ainsi que les solutions témoins ne contenant pas d'extrait des feuilles de *B. vulgaris* ont été laissées sous agitation et les larves vivantes ont été comptées 24 heures après l'incubation.

**3.6 Analyses statistiques :** Les données collectées ont été analysées aussi bien avec la statistique descriptive qu'avec l'analyse multivariée et les résultats ont été présentés sous forme de tableaux et de figures. La fréquence de citation globale F pour chaque usage de l'espèce a été calculée suivant la formule :  $F = 100 \times S/N$  où F est la fréquence de citation globale, S est le nombre de personnes ayant donné une réponse affirmative pour une utilisation et N est le nombre total de citations pour l'ensemble des divers usages. Le logiciel XLSTAT 2016 a été utilisé pour réaliser une Analyse en Composante Principale (ACP) afin d'évaluer les relations entre les différents usages et les groupes ethnies enquêtés. Pour chaque extrait, la concentration létale qui provoque la mort de 50 % de larves (CL50) a été calculée avec un intervalle de confiance de 95% par l'analyse de régression linéaire et aussi en utilisant la méthode d'analyse du probit suivant Ullah *et al.* (2013). Une équation de droite de régression, obtenue à partir de la courbe de mortalité des larves, permet de calculer la concentration (CL50) correspondant au décès de la moitié des larves. Le degré de toxicité des feuilles a été évalué en se basant sur le tableau de correspondance (Tableau 2) établi par Mousseux (1995).

**Tableau 2 :** Correspondance entre CL50 et la cytotoxicité

CL50	Cytotoxicité
CL50 $\geq$ 0,1mg/ml	- (Non toxique)
0,1mg/ml > CL50 $\geq$ 0,050mg/ml	+ (faible cytotoxicité)
0,050mg/ml > CL50 $\geq$ 0,01mg/ml	+ + (cytotoxicité moyenne)
CL50 < 0,01mg/ml	+ + + (forte cytotoxicité)

Source : Mousseux (1995)

## 4 RESULTATS

### 4.1 Caractéristiques

**sociodémographiques des enquêtés :** Les personnes enquêtées sont constituées de 68 % d'hommes et de 32% de femmes. Leur âge a varié de 23 à 90 ans et les enquêtés ayant moins de 60 ans sont les plus nombreux représentant 73,52 % tandis que seulement 26,48 % des enquêtés ont plus de 60 ans (Figure 2). La majorité (86,75%) des enquêtés est instruite avec des niveaux d'instruction différents contre

13,25 % qui sont analphabètes. Parmi eux, 19,18 % sont des tradithérapeutes, 22,37 % sont des agriculteurs et les autres les plus nombreux (58,45 %) sont des fonctionnaires et artisans. Dans la zone d'étude habitée par les huit ethnies prospectées, les enquêtés appartenant aux ethnies Fon et Adja sont les plus nombreux et représentés par 30,59 % et 25,57 % respectivement (Figure 3).

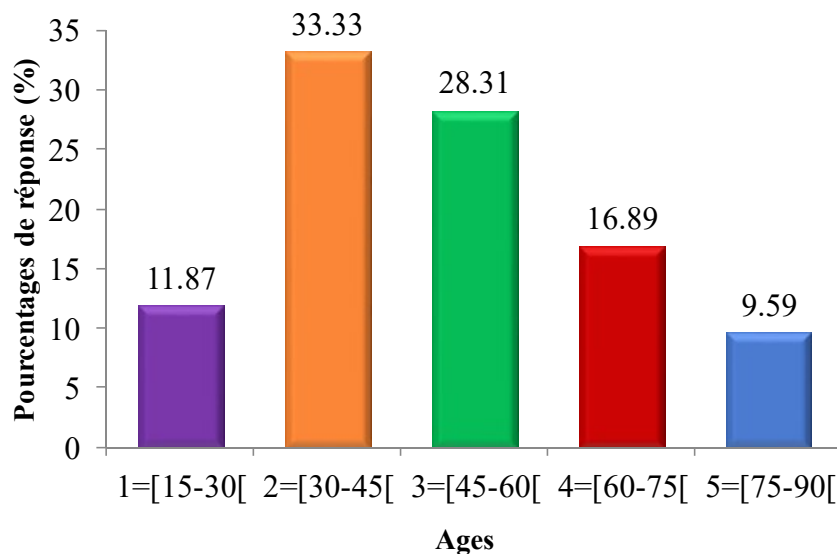
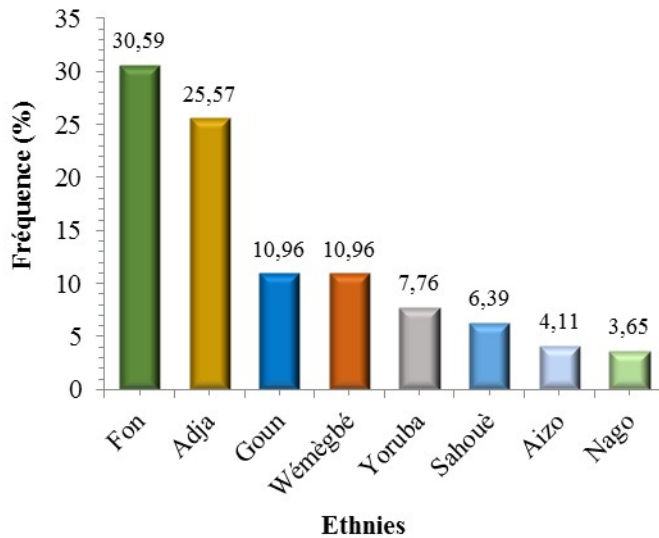


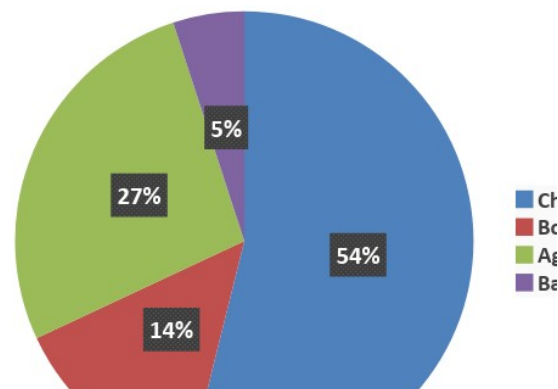
Figure 2 : Pourcentages des enquêtés en fonction des âges



**Figure 3 :** Fréquence d'utilisation des feuilles de *Bambusa vulgaris* par les ethnies

**4.2 Nomenclature vernaculaire et habitat de *B. vulgaris* :** Les noms locaux *B. vulgaris* ont variés d'une ethnie à une autre (Tableau 3). Au total huit noms vernaculaires ont été inventoriés à travers les groupes ethniques prospectés. Parmi ceux-ci, cinq noms locaux (Akpalo, Dawétin, Gbaglo, Kakatin et Pamplotchi) possèdent une signification relative aux utilisations et à la forme de la tige. Ainsi Akpalo en Goun et Gbaglo en Wémègbé se rapporte à la danse culturelle utilisant la tige de l'espèce tandis que Kakatin en Aizo se rapporte à un instrument de musique appelé kaka. Aussi Dawétin en Fon et Pamplotchi en

Adja traduisent la hauteur et la flexibilité de la tige de même que de sa structure interne creuse. Ainsi, les critères de dénomination utilisés par les populations sont relatifs à la forme de l'espèce et à ses utilisations culturelles. Les autres noms vernaculaires que sont Akparoun, Bougué et Kponti n'ont pas de signification réelle. A travers la zone d'étude, les milieux de prédilection de *B. vulgaris* ont été recensés (Figure 4). Ainsi l'espèce est retrouvée dans les champs (54% de réponses), les agglomérations (27% de réponses), au bord des routes (14% de réponses) et aussi dans les bas-fonds (5% de réponses).



**Figure 4:** Perception de la population par rapport aux différents habitats de *Bambusa vulgaris*

**Tableau 3 :** Dénomination de *Bambusa vulgaris* selon les différentes ethnies

Nom locaux	Ethnies	Signification
Akpalo	Goun	Tige utilisée pour la danse culturelle Akpalo
Akparoun	Yoruba	-
Bougué	Sahouè	-
Dawétin	Fon	Tige très longue dont l'intérieur est blanc
Gbaglo	Wémègbé	Tige utilisée pour la danse culturelle Gbaglo
Kakatin	Aïzo	Utiliser pour fabriquer l'instrument de musique kaka
Kponti	Nago	-
Pamplotchi	Adja	La tige a un trou mais ne se casse pas

**4.3 Divers usages de *B. vulgaris* :** Les fréquences de citation des divers usages ont permis d'apprécier l'importance relative de *B. vulgaris* pour la population. Ces usages sont regroupés en quatre catégories d'usages que sont l'utilisation en médecine traditionnelle, l'alimentation, la construction et l'utilisation culturelle (Figure 5). Parmi ces quatre catégories d'usages, la médecine traditionnelle présente une plus grande importance (74,02% de réponses). Cette utilisation principale est suivie de la construction (13,24% de réponses), de l'usage culturel (9,37% de réponses) et de l'alimentation (3,37% de réponses). Considérant les organes végétaux utilisés dans la médecine traditionnelle (Figure 6), les feuilles sont les organes les plus utilisés (90,82%) suivi des racines (5,94%). Quant aux pousses de *B. vulgaris*, elles sont utilisées dans l'alimentation mais par très peu de populations (3,24%). A travers la zone d'étude, *B. vulgaris* est également utilisée pour traiter plusieurs maladies. Au total, 12 maladies sont traitées par les feuilles et racines de *B. vulgaris* (Figure 7). Les résultats révèlent que les maladies cardiovasculaires sont les plus citées (26,47%) suivies de la fièvre typhoïde (21,18%), du paludisme (19,41%) et du diabète (10,58%). Par ailleurs les différentes parties de l'espèce sont utilisées de façon

différentielle. Ainsi les feuilles interviennent dans le traitement de toutes les maladies tandis que les racines sont utilisées seulement pour les maladies cardiovasculaires, la dysurie, le paludisme et la rougeole (Tableau 4). La plupart de ces maladies sont traitées par voie orale de la décoction des feuilles; seule l'ouverture de la fontanelle est traitée par voie cutanée par l'application des feuilles triturées et mélangées avec de l'huile des noix de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) sur la fontanelle (Tableau 4). De plus, les connaissances endogènes relatives aux maladies et symptômes de maladies traitées varient en fonction des groupes sociolinguistiques. Ainsi, les ethnies Fon et Aïzo l'utilisent beaucoup pour guérir plusieurs affections comme le diabète, la fièvre typhoïde, la tension, l'ulcère et la dysurie. Les Goun et Wémègbé l'utilisent pour traiter la rougeole, le paludisme et l'ouverture de la fontanelle chez le nouveau-né tandis que chez les ethnies Yoruba et Nago, c'est la faiblesse sexuelle qui est traitée avec les feuilles et les racines de *B. vulgaris*. Quant à l'ethnie Sahouè, l'espèce est utilisée contre la paralysie chronique des membres et comme antiseptique contre les puces. Mais les Adja utilisent ses feuilles pour soigner les œdèmes et faciliter le travail lors de l'accouchement chez la femme enceinte.



**Tableau 4 :** Recettes relatives à l'utilisation de *Bambusa vulgaris* au Sud-Bénin

Domaines d'intervention	Organes utilisés	Mode de préparation	VA	Posologie, durée de traitement
Maladies* cardiovasculaires	Feuilles et racines	Décoction	Orale	1 verre à bambou matin et soir pendant deux jours
Paralysie	Feuilles	Décoction et du sel	Orale	3 fois par jour jusqu'à satisfaction.
Dysurie	Feuilles	Décoction	Orale	3 fois par jour jusqu'à satisfaction
Paludisme*	Feuilles/ racines	Décoction	Orale	3 fois par jour jusqu'à satisfaction
Rougeole*	Feuilles/ racines	Décoction	Orale	2 à 3 fois par jour jusqu'à satisfaction
Faiblesse sexuelle	Feuilles	Décoction	Orale	Régulièrement
Diabète*	Feuilles/ racines	Décoction	Orale	3 fois par jour jusqu'à satisfaction
Edème chez la femme enceinte	Feuilles	Décoction	Orale	2 fois par jour jusqu'à accouchement
Facilite l'accouchement	Feuilles	Décoction	Orale	2 fois par jour jusqu'à accouchement
Fièvre typhoïde	Feuilles	Décoction	Orale	3 fois par jour jusqu'à satisfaction.
Ouverture du fontanelle	Feuilles	Trituration + huile rouge	Cutanée	Jusqu'à disparition des traits
Ulcère	Feuilles	Décoction	Orale	3 fois par jour jusqu'à satisfaction

\* Maladies traitées par les racines ; VA : Voie d'administration

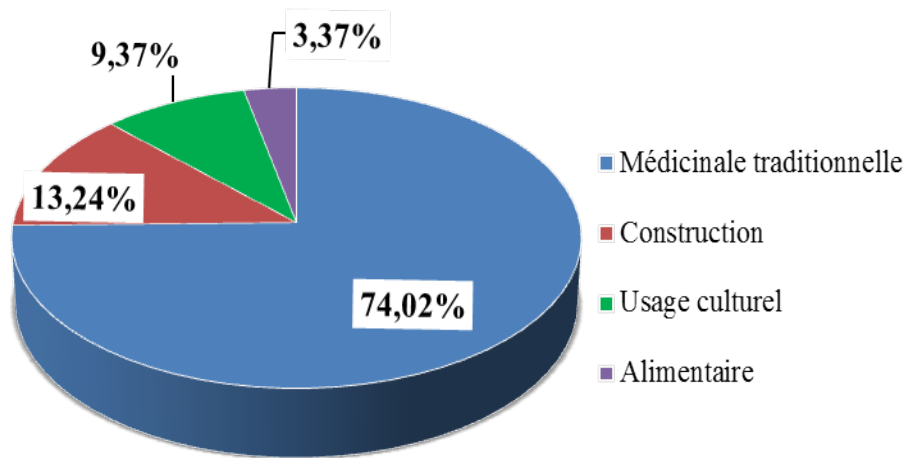


Figure 5 : Fréquence de citation des divers usages de *Bambusa vulgaris*

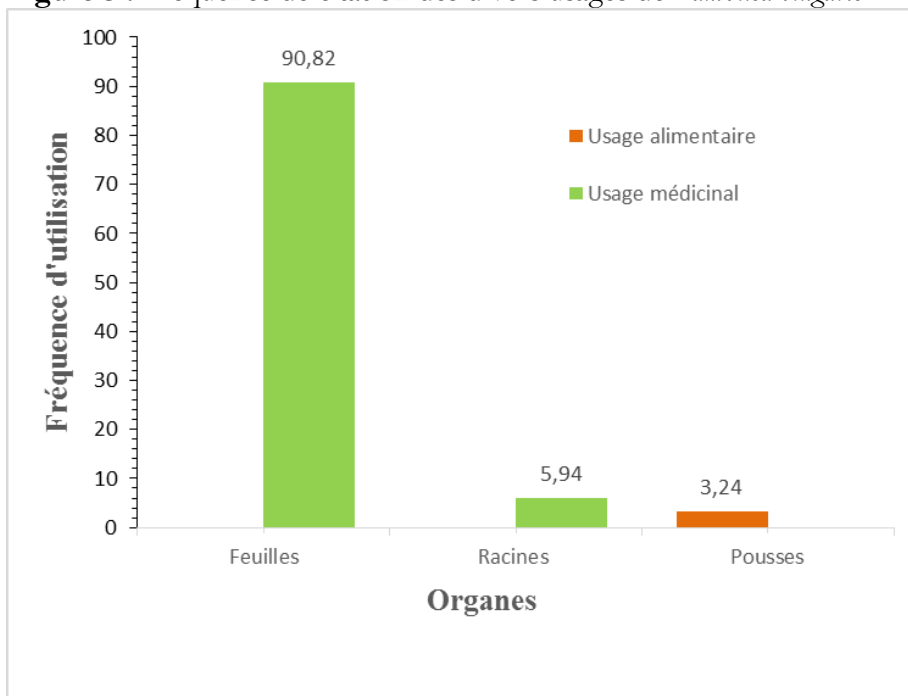
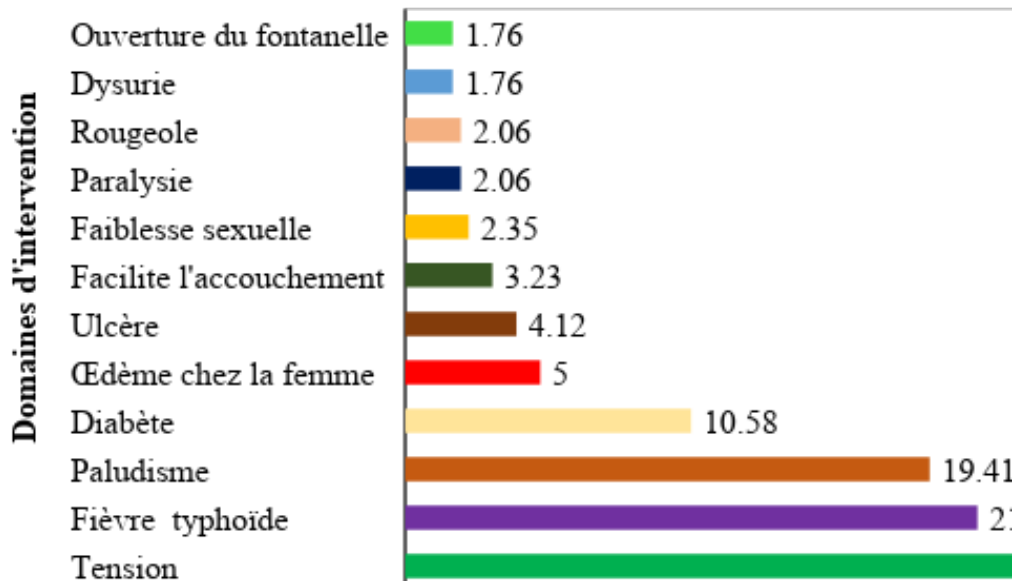


Figure 6 : Fréquence d'utilisation des organes de *Bambusa vulgaris* utilisés en médecine et en alimentation dans la zone d'étude

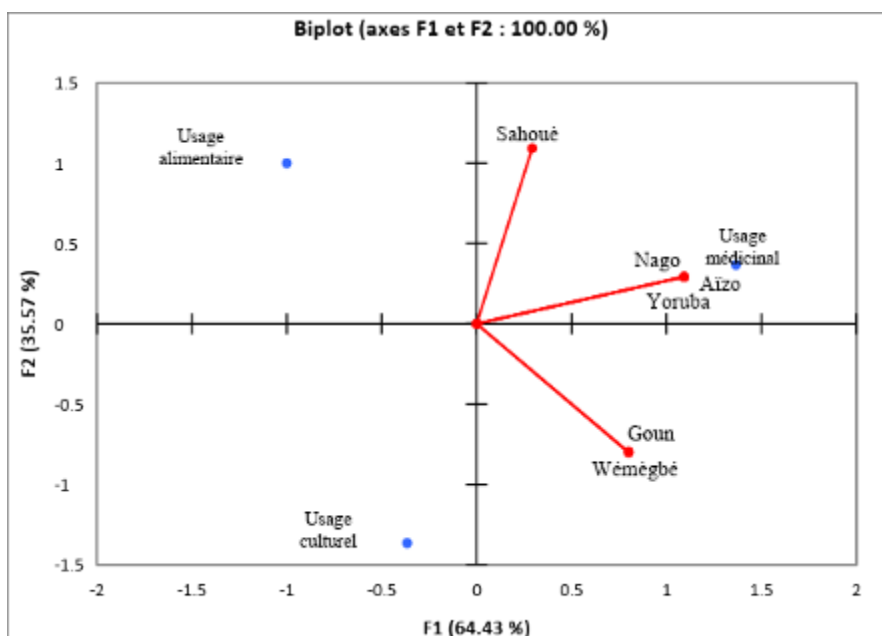


**Figure 7 :** Fréquence de citation des domaines d'intervention médicinales des feuilles et racines de *Bambusa vulgaris*

#### 4.4 Utilisation différentielle de *B. vulgaris* par différents groupes ethniques :

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) des différentes ethnies par rapport aux divers usages de *B. vulgaris* regroupe les trois variables considérés en deux composantes principales qui expliquent à 100% la relation entre les divers usages et les groupes ethniques (Tableau 5). La première composante, déterminée par l'usage alimentaire et l'usage médicinale explique 64,43% de la variabilité tandis que la deuxième composante définie par seulement l'usage culturel contribue pour 35,57% de la variance totale. Aussi les deux variables tels que l'usage alimentaire et l'usage médicinale sont mieux représentés sur l'axe 1 et positivement corrélées à cet axe avec des corrélations respectives de 0,64 et de 0,96. L'usage culturel est la variable la mieux représentée sur l'axe 2 et positivement corrélée à cet axe avec une corrélation de 0,88.

Par ailleurs sur l'axe 1, les ethnies Aïzo, yoruba et Nago sont fortement et positivement corrélés à cet axe ; ceux-ci utilisent l'espèce seulement dans la médecine traditionnelle. Sur l'axe 2, les ethnies Wémègbè et Goun négativement corrélées à cet axe s'opposent à l'ethnie Sahoué qui est positivement corrélée au même axe (Figure 8). Ainsi les ethnies Wémègbè et Goun utilisent beaucoup plus l'espèce dans la médecine traditionnelle que l'ethnie Sahoué qui en fait un usage alimentaire tandis que les Wémègbè et Goun en font un usage culturel. Enfin les ethnies Fon et Adja, situées au centre des deux axes, utilisent l'espèce pour les usages alimentaire, médicinal et culturel. En définitive, toutes les ethnies prospectées utilisent *B. vulgaris* dans la médecine traditionnelle et les usages alimentaire et culturel varient selon les groupes ethniques.



**Figure 8** : Représentation des ethnies dans le système d'axes défini par les deux Premières Composantes Principales

**Tableau 5** : Corrélation entre les composantes principales et les divers usages

Variabiles	F1	F2
Usage alimentaire	<b>0,6443</b>	0,3557
Usage médicinal	<b>0,9619</b>	0,0381
Usage culturel	0,1151	<b>0,8849</b>

#### 4.5 Criblage phytochimique des extraits de feuilles et racines de *B. vulgaris*:

L'analyse phytochimique des extraits des feuilles et des racines de *B. vulgaris* révèle la présence de plusieurs composés phytochimiques (Tableau 6). Il s'agit des alcaloïdes, des composés polyphénoliques, des tanins (catéchique et gallique), des flavonoïdes, des coumarines, des anthocyanes et des leuco

anthocyanes retrouvés dans les extraits des feuilles tandis que dans les extraits de racines, ce sont les alcaloïdes, en mucilages, en stéroïdes, en anthracéniques libres, en composés réducteurs qui ont été identifiés. Ces résultats révèlent une variation dans la composition chimique des extraits des deux organes végétaux de l'espèce étudiée.

**Tableau 6**: Résultats des grands groupes chimiques de l'espèce

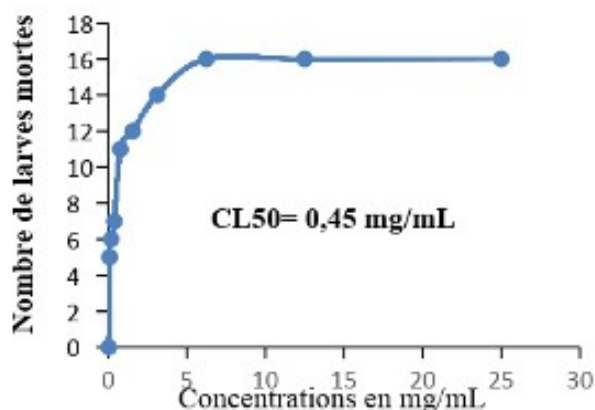
Groupes chimiques		Feuilles	Racines
Alcaloïdes		+	+
Tanins	Tanins catéchiques	+	-
	Tanins galliques	+	-
Flavonoïdes		+	-
Coumarines		+	-
Anthocyanes		+	-
Leuco anthocyanes		+	-
Dérivés quinoniques		-	-
Saponosides		-	-

Triterpénoides	-	-
Stéroïdes	+	+
Mucilages	+	+
Dérivés cyanogéniques	-	-
Anthracéniques libres	-	+
Anthracéniques combinés O-hétérosides	-	-
Anthracéniques combinés C-hétérosides	-	-
Composés réducteurs	-	+

Légende : + : présence ; - : absence.

**4.6 Cytotoxicité des feuilles de *B. vulgaris* :** L'activité cytotoxique de l'extrait des feuilles de *B. vulgaris* a été évaluée avec les larves de crevette (*Artemia salina*). Dans cet essai de létalité des larves de crevette, les pourcentages de mortalité augmentent graduellement avec l'accroissement de la concentration des échantillons analysés (Figure 9). Les résultats

révèlent que l'extrait des feuilles de l'espèce étudiée a des effets positifs de létalité sur les larves (nauplius) de crevettes de saumure indiquant que les échantillons sont biologiquement actifs. La détermination de la CL50 obtenue en utilisant la droite de régression est de 0,45 mg/ml.



**Figure 9 :** Courbe de cytototoxicité d'extrait de feuilles de *Bambusa vulgaris* sur les larves de crevette

## 5 DISCUSSION

Dans cette étude ethnobotanique, les enquêtés pour la plupart instruits, appartiennent à différentes couches sociales et ont une bonne connaissance des multiples usages de *B. vulgaris*. Cela montre bien que l'exploitation des ressources naturelles comme source alimentaire ou médicinale connaît un regain d'intérêt et ne constitue plus l'apanage des analphabètes. Aussi de plus en plus, les connaissances endogènes relatives aux plantes sont organisées, documentées et sont transmises de génération en génération permettant ainsi à toutes les

couches sociales-professionnelles de s'imprégner de l'utilisation des ressources naturelles (CTA, 2007). Chacun des huit groupes ethniques prospectés attribue un nom pour désigner l'espèce. Ces noms reflètent surtout les utilisations culturelles et supposent l'existence d'une longue histoire des utilisations faites de l'espèce (Ogunwussi, 2011 ; Goyal *et al.* 2014). Les appellations Akpalo et Kakatin qui se rapportent respectivement à une danse endogène et à un instrument de musique traditionnel découlent de l'importance culturelle

pour les populations de la zone d'étude. L'analyse de la signification des noms vernaculaires confirme l'existence de différents aspects (noms inexpliqués, synonymie) spécifiques à la nomenclature locale telle que rapportée par Adjatin *et al.* (2012) sur les légumes du genre *Crassocephalum* sp. et Gnawe *et al.* (2016) sur les variétés locales cultivées des gombos (*Abelmoschus* spp). Quatre types d'habitats que sont les champs, agglomérations, les bords de route et les bas-fonds constituent les habitats de prédilection de *B. vulgaris*. Ces résultats sont confirmés par les travaux de Saha *et al.* (2001) qui indiquent *B. vulgaris* peut être cultivée dans des zones humides mais également sur une large gamme de types de sols tolérant des conditions défavorables de saison sèche. La faible distribution de l'espèce dans les bas-fonds et les jachères peut s'expliquer par une urbanisation dont l'avancée entraîne la perte d'habitat et des ressources végétales. Selon Djègo *et al.* (2011), la principale raison de l'érosion des ressources phytogénétiques évoquée par les tradithérapeutes, les vendeuses ou les agriculteurs est l'urbanisation qui est perçue comme l'occupation des espaces par les infrastructures comme les routes, les bâtiments etc., réduisant du coup les espaces occupés par les espèces. De pareils résultats sont en accord avec ceux obtenus par Ayéna *et al.* (2016) qui démontrent que les ressources végétales sont soumises à de fortes pressions anthropiques au Bénin. Notons que sa forte présence dans les champs, les agglomérations et les bords de route s'expliquerait par ses multiples usages en médecine traditionnelle, en construction des clôtures et des meubles et en production végétale par l'usage des feuilles sèches pour le compostage (Bystriakova *et al.* 2003). L'utilisation plus remarquable de *B. vulgaris* en médecine traditionnelle dans la zone d'étude pourrait s'expliquer par son potentiel à guérir des affections dont les conséquences sont très redoutées par la population comme celles de l'ouverture de la fontanelle, de la dysurie, de la paralysie, des œdèmes chez la femme enceinte, etc. Mais les connaissances endogènes relatives

aux utilisations varient d'une ethnie à une autre. Tous les groupes ethniques l'utilisent dans la médecine traditionnelle mais seuls les Adja, Fon et Sahoué consomment les pousses de *B. vulgaris*. Dans les pays où le bambou est cultivé, ses pousses sont utilisées dans beaucoup de préparations culinaires comme légumes, salades, vinaigre et possèdent une forte valeur nutritionnelle (Choudhury *et al.* 2012). Par ailleurs, en plus des Adja et Fon, les Goun et Wémègbé en font un usage culturel. Ces usages différentiels suivant les groupes ethniques ont été observés également par Ahouansikpo *et al.* (2016) dans ses travaux sur *Cleome gynandra* et *Cleome viscosa*. Pendant longtemps, toute l'attention était accordée à la composition nutritionnelle des plantes par rapport à la teneur en métabolites primaires que sont les glucides, les protéines et les lipides qui interviennent directement dans la croissance et le développement des espèces (Parekh *et al.* 2007). En conséquence, la composante qui constituent les éléments phytochimiques était négligée (da Silva *et al.* 2010). Aussi, les études des propriétés biologiques et chimiques ont montré que la flore béninoise a un réel potentiel thérapeutique pouvant servir à traiter ou prévenir de nombreuses maladies. C'est le cas des travaux réalisés sur des plantes en évaluant leurs propriétés antipaludiques (Lagnika, 2005), propriétés antibiotiques (Adjatin *et al.*, 2013), propriétés antibactériennes (Agbankpé *et al.* 2015) et antifongique (Soro *et al.* 2010) dues à la présence de certains éléments phytochimiques. Le criblage phytochimique a permis de rechercher les éléments chimiques contenus dans *B. vulgaris* et de faire un rapport avec les maladies ou symptômes de maladies recensées. Ainsi les feuilles et racines séchées de *B. vulgaris* ont en commun les alcaloïdes, les mucilages et les stéroïdes. Les alcaloïdes constitueraient donc l'un des métabolites recherchés pour le traitement du paludisme chez les enfants. Les composés phénoliques et les phénols (flavonoïdes, tanins, coumarines, anthocyanes, leuco-anthocyanes, dérivés quinoniques) présents dans les feuilles sont des antioxydants naturels qui sont, selon Min et Ebeler (2008),

des composés capables d'interférer avec les radicaux libres générés en permanence par l'organisme humain ou formés en réponse à des agressions de l'environnement (polluants, infections). Parmi eux, les flavonoïdes possèdent une forte activité antiparasitaire sur un large spectre de parasites comme le genre *Plasmodium falciparum* et manifestent des activités antispasmodiques (Portet *et al.* 2007), ce qui pourrait expliquer leur usage dans le traitement du paludisme et de l'ouverture du fontanelle chez les enfants. Les flavonoïdes et coumarines possèdent des propriétés anti-inflammatoires, et antiseptiques (Igor, 2002), antifongique et antibactériennes (Kuster *et al.* 2009) et pourraient justifier leur usage dans le traitement de la dysurie et de la rougeole chez les enfants. Les coumarines manifestent également des activités analgésique, antioxydant et antimicrobienne et sont efficaces contre les bactéries Gram positives (Marquis *et al.* 2012). Les tanins présentent une activité antibactérienne faible à modérée et des activités antivirales, anti-inflammatoires, anti-hypertensives, antitumorales et anti-diarrhéiques relativement élevées (Kouchadé *et al.* 2016). Cela justifie leur usage dans le traitement du diabète, de la régulation de la tension artérielle, de l'ulcère et de la fièvre typhoïde. Les autres symptômes (œdèmes et faciliter l'accouchement chez les femmes enceinte, paralysie chronique et faiblesse sexuelle) traités par l'espèce pourraient se justifier par la présence des mucilages et des stéroïdes qui sont de puissants antioxydants,

## 6 CONCLUSION

La présente étude réalisée sur *B. vulgaris* a consisté à faire l'évaluation ethnobotanique et phytochimique, ainsi que le risque probable de toxicité et la qualité hygiénique. Les investigations ethnobotaniques ont permis de constater que *B. vulgaris* est une espèce retrouvée dans les champs, les agglomérations, les bords de route et quelque fois dans les jachères au Sud-Bénin. Elle est utilisée en médecine traditionnelle pour traiter les affections telles que le paludisme, le diabète, la

antalgiques, antimicrobiennes (Vincken *et al.* 2007 ; Yamunadevi *et al.* 2011). Aucune partie de cette espèce (feuille ou racine) ne renferme les dérivés cyanogéniques, et les C-hétérosides. En effet, les dérivés cyanogéniques sont de véritables poisons métabolites et leur absence dans cette plante peut rassurer les consommateurs des risques liés à leur ingestion (Adjatin *et al.* 2013). Cette étude a également permis d'évaluer d'éventuels risques auxquels pourraient s'exposer par la population en utilisant les feuilles de *B. vulgaris*. La courbe de sensibilité a montré que la mortalité larvaire augmente avec la concentration. Ainsi les larves de crevettes de *A. salina* sont sensibles aux extraits aqueux des feuilles de *B. vulgaris*, ce qui indique que l'échantillon est biologiquement actif avec une concentration létale de 50 % de larves mortes (CL50) égale à 0,45 mg/mL qui est supérieure à 0,1 mg/mL, limite supérieure de cytotoxicité selon Mousseux (1995). On en déduit que les feuilles de *B. vulgaris* ne sont pas toxiques. Ceci corrobore avec les résultats de Carey *et al.* (2009) qui n'ont observé, avec les extraits des feuilles de *B. vulgaris*, aucune mortalité des animaux, ni des symptômes associés à la toxicité tels que les convulsions, la diarrhée ou les troubles diurétiques. Par conséquent, l'usage médicinal *et* alimentaire des feuilles ne présente non seulement aucun risque d'intoxication à court ou à long terme pour les populations; mais également l'usage des feuilles ne présente aucun risque d'extinction ou de perte de diversité des ressources génétiques de l'espèce étudiée.

fièvre typhoïde et pour réguler la tension artérielle. *B. vulgaris* est également utilisée dans l'alimentation à travers la consommation des pousses. Le screening phytochimique a révélé la présence des alcaloïdes, des tanins, des flavonoïdes et des anthocyanes dans les feuilles connues pour leurs propriétés médicinales. La présence de ces éléments dans les extraits de feuilles et de racines de *B. vulgaris* explique ses multiples vertus médicinales. Les résultats de cytotoxicité ont révélé que ses feuilles ne sont

pas toxiques pour le consommateur. *B. vulgaris* peut être proposé comme une bonne source thérapeutique et surtout considéré comme un

aliment qui contribuerait à l'amélioration de l'état sanitaire et nutritionnel de la population.

## 7 REFERENCES

- Adjanohoun EJ, Adjakidje V, Ahyi MRA, Ake Assi L, Akoegninou A, d'Almeida J, Akpovo F, Bouke K, Chadare M, Cusset G, Dramane K, Eyme J, Gassita J-N, Gbaguidi N, Goudoté E, Guinko S, Hougnon P, Issa LO, Keita A, Kiniffo HV, Kone-Bamba D, Musampa Nseyya A, Saadou M, Sodogandji T, de Souza S, Tchabi A, Zinsou Dossa C, Zohoun T: 1989. Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en République Populaire du Bénin: Médecine traditionnelle et pharmacopée, ACCT, Bénin, 854-895pp.
- Adjatin A, Dansi A, Eze CS, Assogba P, Dossou-Aminon I, Akpagana K, Akoègninou A. and Sanni A: 2012. Ethnobotanical investigation and diversity of Gbolo and (*Crassocephalum rubens* (Juss. ex Jacq.) S. Moore and *C. crepidioides* (Benth.) S. Moore), a traditional leafy vegetable under domestication in Benin. *Genet. Ressource. Crop.* 59 (8):1867-1881.
- Adjatin A, Dansi A, Badoussi E, Loko YL, Dansi M, Azokpota P, Gbaguidi F, Ahissou H, Akoègninou A, Akpagana K, Sanni A: 2013. Phytochemical screening and toxicity studies of *Crassocephalum rubens* (Juss. ex Jacq.) S. Moore and *Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore consumed as vegetable in Benin. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 2(8): 1-13
- Adomou AC: 2005. Vegetation patterns and environmental gradients in Benin: Implications for biogeography and conservation. Ph.D. thesis, Wageningen University the Netherlands, 136 p.
- Adomou AC, Yedomonhan H, Djossa B, Legba I, M Oumorou M. et Akoegninou A: 2012. Étude ethnobotanique des plantes médicinales vendues dans le marché d'Abomey-Calavi au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 6, 745-772.
- Agassounon Djikpo Tchiboza M., Toukourou F, de Souza C, Gbeasso RM: 2007. Activités cytotoxique, antivirale, antibactérienne et antifongique de six plantes utilisées en médecine traditionnelle béninoise. *Pharm Méd Trad Afr*, 6 (11) : 93-105.
- Agbankpé AJ, Bankolé S H, Assogba F, Dougnon TV, Yèhouénu B, Gbénou J, Baba-Moussa L: 2015. Phytochemical screening and cytotoxic analysis of three local vegetables used in the treatment of bacterial diarrhoea in Southern Benin (West Africa): A comparative study. *Brit. Biotechnol. J.* 9(4), 1-13.
- Ahouansinkpo E, Atanasso J, Dansi A, Adjatin A, Orobisi A and Sanni A: 2016. Ethnobotany, Phytochemical Screening and Toxicity Risk of *Cleome gynandra* and *Cleome viscosa*, two traditional leafy vegetables consumed in Benin. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 5(2): 813-829.
- Akoègninou A, van der Burg WJ, van der Maesen LJG: 2006. Flore analytique de Bénin, Backhuys Publishers, Leiden. 1034p.
- ASECNA : 2010. Données climatiques de 2002 à 2010 au Bénin. 31p.
- Assogbadjo AE, Glèlè Kakã R, Adjallala FH, Azihou AF, Vodouhê GF, Kyndt T, JTC Codjia : 2011. Ethnic differences in use value and use patterns of the threatened multipurpose scrambling shrub (*Caesalpinia bonduc* L.) in Benin. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5: 1549-1557.



- Ayéna AC, Agassounon Djikpo Tchibozo M., Assogbadjo AE, Adoukonou-Sagbadja H, Mensah GA, Agbangla C, Ahanhanzo C: 2016. Usages et vulnérabilité de *Pterocarpus santalinoides* L'Her. ex DC (Papilionoideae), une plante utilisée dans le traitement des gastroentérites dans le Sud du Bénin. *European Scientific Journal*, 12(6):1857-7881.
- Benkhniq O, Zidane L, Fadli M, Elyacoubi H, Rochdi Aet Douira A: 2011. Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région de Mechraâ Bel Ksiri (Région du Gharb du Maroc). *Acta Bot. Barc.*, 53: 191-216.
- Bystriakova N, V Kapos, I Lysenko and CMA Stapleton: 2003. Distribution and conservation status of forest bamboo biodiversity in the Asia-Pacific region. *Biodiversity and Conservation*, 12(9):1833-1841.
- Carey WM, JMB Dasi, NV Rao, KM Gottumukkala : 2009. Anti-inflammatory activity of methanolic extract of *Bambusa vulgaris* leaves. *International Journal of Green Pharmacy*, 234-238, DOI:10.4103/0973-8258.56282
- Chongtham N, Bisht MS and Haorongbam S: 2011. Nutritional properties of bamboo shoots: potential and prospects for utilization as health food, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 10(3):153-168.
- Choudhury D, Sahu JK and Sharma GD: 2012. Value addition to bamboo shoots: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 49(4), 407-414.
- Coffie GY, Antwi-Boasiako C and Darkwa NA: 2014. Phytochemical constituents of the leaves of three bamboo (Poaceae) species in Ghana, *Journal of Pharmacognosy and phytochemistry*, 2(6):34-38
- CTA: 2007. Les plantes médicinales. Programme de radio rurale. AJ Wageningen, Pays-Bas, 07 (3): 35p.
- Dagnelie P: 1998. Statistiques théoriques et appliquées. Eds De Boeck et Larcier, Brussels.
- Dansi A, Adjatin A, Adoukonou-Sagbadja H, Faladé V, Yedomonhan H, Odou D, Dossou B: 2008. Traditional leafy vegetables and their use in the Benin Republic. *Genet. Resour. Crop Evol.* 55, 1239-1256.
- Djègo J, Djègo-djossou S, Cakpo Y, Agnani P et Sinsin B: 2011. Evaluation du potentiel ethnobotanique des populations rurales au Sud et au centre du Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 5(4): 1432-1447.
- Djengue HW, Dansi A, Adjatin A, Dossou-Aminon I, Dansi M, Sanni A: 2017. Ethnobotanical investigation of *Lippia multiflora* Moldenke, a local aromatic leafy vegetable under domestication in Benin. *Int. J. Curr. Res. Biosci. Plant Biol.* 4(5), 44-51.
- Doudach L, Meddah B, Benbacer L, Hammani K, El mzibri M, Elomri A, Cherrah Y: 2013. Ethnopharmacological studies of *Mesembryanthemum nodiflorum*. *Phytopharmacology*, 4(2), 246-258.
- Gnawe M, Yedomonhan H, Adomou AC, Houenon H, Dansi A, Akoegninou A: 2016. Nomenclature vernaculaire et diversité des variétés locales des gombos (*Abelmoschus* spp.) cultivées au Bénin. *Journal of Applied Biosciences* 106:10224–10235
- Goyal AK and BK Brahma: 2014. Antioxidant and nutraceutical potential of bamboo: an overview. *International Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 3 (1): 2-10.
- Honfo H, Tovissodé CF, Gnanglè C, Mensah S, Salako KV, Assogbadjo AE, Agbangla C and Glèlè Kakai R: 2015. Traditional Knowledge and Use Value of Bamboo in Southeastern Benin: Implications for sustainable management. *Ethnobotany Research and Applications*, 14:139-153 (2015). Houghton PJ and Raman A:

1998. Laboratory Handbook for the Fractionation of Natural Extracts. 1ère édition, CHAPMAN and HALL. p. 244.
- Hounmenou V, Adjatin A, Assogba F, Gbenou J and Akoegninou A: 2018. Etude Phytochimique Et De Cytotoxicité De Quelques Plantes Utilisées Dans Le Traitement De La Stérilité Féminine Au Sud-Benin. European Scientific Journal, 14(6): 156-171.
- Igor PLB: 2002. Etude des activités biologiques de *Fagara zanthoxylo* des Lam. (Rutaceae). Thèse Pharmacie, Bamako ; 133p.
- Kouchadé AS, Adomou AC, Tossou GM, Yédomonhan H, Dassou GH and Akoegninou A : 2016. Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies infantiles et vendues sur les marchés au Sud-Bénin. Journal of Animal & Plant Sciences. 28(2): 4418-4438.
- Kuster R, Arnold N and Wessjohann L : 2009. Anti-fungal flavonoids from *Tibouchina grandifolia*. Biochem. Syst. Ecol. 37(1): 63-65.
- Lagnika L: 2005. Etude phytochimique et activité biologique de substances naturelles isolées de plantes béninoises. Université Louis pasteur Strasbourg en cotutelle avec l'UAC. 67p.
- Marquis A : 2012. Propriétés antibactérienne, anti adhérence, antiinflammatoire et anti-protéase de deux coumarines, l'Auraptène et le Lacinartin. Thèse de doctorat. Université Laval Québec. 87p.
- Lasalita-Zapico FC, Aguilar CHM, Madas JB, Eroy MN: 2012. Chemical Composition, Antimicrobial Properties and Toxicity of *Jatropha curcas* Provenances from Diverse Origins. International Journal of Agriculture and Biology, 14: 625–628
- Michael AS, Thompson CG and Abramovitz M: 1956. *Artemia salina* as a test organism for a bioassay. Science, 123: 467-505.
- Min K and Ebeler SE : 2008. Flavonoid effects on DNA oxidation at low concentrations relevant to physiological levels. Food and Chemical Toxicology, 46: 96-10.
- Mousseux M: 1995. Test de toxicité sur les larves de *Artemia salina* et d'entretien d'un élevage de balanes, Rapport de stage de deuxième année. DEUST Aquaculture; Centre Universitaire de Nouvelle-Calédonie, France.
- Ogunwusi AA : 2011. Potentials of bamboo in Nigeria's Industrial Sector. Journal of Research in Industrial Development, 9(2): 136-146.
- Owokotomo IA and Owoye G: 2011. Proximate analysis and antimicrobial activities of *Bambusa vulgaris* L. leaves beverage. African Journal of Agricultural Research 6(21) : 5030-5032
- Nongdam P and Tikendra L: 2014. The Nutritional Facts of Bamboo Shoots and Their Usage as Important Traditional Foods of Northeast India International Scholarly Research Notices ID 679073,1-17
- Pande SK and Pandey S : 2008. Bamboo for the 21st Century. International Forestry Review, 10(2), 134-146.
- Parekh J and S. Chanda : 2007. Antibacterial and phytochemical studies on twelve species of twelve species of Indian medicinal plants. Afr.J.Biomed.Res., 10: 175-181.
- Portet B, Fabre N, Roumy V, Gornitzka H, Bourdy G, Chevalley S, Sauvain M, Valentin A and Moulis C. 2007. Activity guided isolation of antiplasmodial dihydrochalcones and flavanones from *Piper hostmannianum* var. *berbicense*. Phytochemistry 68: 1312-1320.
- Saha S and Howe HF: 2001. The bamboo five cycle hypotheses. The American Naturalist, 6(158): 659-663.
- Sanoussi F, Ahissou H, Dansi M, Hounkonnou B, Agre P, Dansi A : 2015. Ethnobotanical investigation of three traditional leafy vegetables

- [*Alternanthera sessilis* (L.) DC., *Bidens pilosa* L., *Launaea taraxacifolia* Willd.] widely consumed in southern and central Benin. *J. Biodiv. Environ. Sci.* 6(2): 187-198.
- da Silva NCC and Fernandes JA : 2010. Biological properties of medicinal plants: a review of their antimicrobial activity. *The Journal of Venomous Animals and aromatic plants. Advan. Biol. Tes.* 3: 188-195.
- Solis PN, Wright CW, Aderson MM, Gupta MP, Phillipson JD : 1999. A microwell cytotoxicity assay using *Artemia salina*. *Plant. Med.*, 59: 250-252.
- Soro D, Koné MW and Kamanzi AK: 2010. Evaluation des Activités Antimicrobiennes et Anti-Radicaux Libres de Quelques Taxons Bioactifs de Côte d'Ivoire. *European Journal of Scientific Research* 40(2): 307-317.
- Ta Bi Irié H, N'Guessan K, Bomisso EL, Assa R and Aké S : 2016. Etude ethnobotanique de quelques espèces du genre *Corchorus* rencontrées en Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal* August, 12(24):1-17.
- Ullah MO, M Haque, Kaniz F, Urmi A, Hasanat Md, Zulfiker ES, Begum M and Hamid K : 2013. Anti-bacterial activity and brine shrimp lethality bioassay of methanolic extracts of fourteen different edible vegetables from Bangladesh. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 3(1): 1-7.
- Vincken JP, Heng L, De Groot A, Gruppen : 2007. Review Saponins, classification and occurrence in the plant kingdom. *Phytochemistry* 68, 275–297.
- Wédjangnon AA, Houèchégnon T, Ouinsavi C : 2016. Caractéristiques ethnobotaniques et importance socio-culturelle de *Mansonia altissima* A. Chev. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 2016. 29(3): 4678-4690.
- Yamunadevi M, Wesely EG, Johnson M : 2011. Phytochemical studies on the terpenoids of medicinally important plant *Aerva lanata* L. using HPTLC. *A. Pacific J. of Trop. Biomedicine.* 220-225 pp.