



République du Bénin  
Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche  
(MAEP)  
Institut National des Recherches Agricoles du Bénin  
(INRAB)

01 BP 884 Recette Principale, COTONOU 01  
Tél. : (+229) 21 30 02 64/21 13 38 70/21.13.38.84  
E-mail : inrabd4@yahoo.fr



## FICHE TECHNIQUE



### Priorisation pour la conservation d'espèces ligneuses utiles de la Réserve de Forêt de Wari-Marou

Dr Ir Alain S. YAOITCHA, Assistant de Recherche  
Dr Ir Thierry D. HOUEHANOU, Maître Assistant  
Dr Ir Belarmain A. FANDOCHAN, Maître Assistant  
Dr Ir Alex G. ZOFFOUN, Maître de Recherches  
Prof Dr Ir Marcel R. B. HOUINATO, Professeur Titulaire  
Dr Ir Guy Apollinaire MENSAH, Directeur de Recherches  
Prof Dr Ir Brice SINSIN, Professeur Titulaire



Dépôt légal N° 9002 du 25 octobre 2016,  
Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, 4ème trimestre,  
ISBN : 978-99919-2-568-4

## INTRODUCTION

Les plantes sont d'une grande importance pour le bien-être aussi bien des hommes que pour les animaux (Bako *et al.*, 2005). Les différentes parties des plantes fournissent des aliments, des médicaments, de bois de construction, de bois énergie. Mais de nos jours, plusieurs rapports ont fait l'état d'une dégradation continue des écosystèmes qui concentrent ces espèces de plantes, qui ont pour effets la rareté et la disparition de certaines plantes à l'état naturel (FAO, 2010). En effet, environ 106 espèces des 2.807 espèces de la flore du Bénin sont inscrites sur la liste rouge de l'IUCN (Union International pour la Conservation de la Nature) au Bénin (Akoègninou *et al.*, 2006 ; Adomou *et al.*, 2011). Parmi ces espèces menacées, les ligneux sont les plus représentés. Au regard des divers services rendus par les plantes pour les êtres vivants et de la regrettable menace de leur disparition, il est nécessaire de développer des stratégies pour leur conservation.

En effet, la réserve de forêt de Wari-Marô fait partie d'un domaine forestier classé composé des forêts classées des Monts Kouffé, de Wari-Marô, de Pénésoulou et de Bassila. Dans ce complexe forestier, la réserve de forêt de Wari-Marô constitue l'une des forêts les plus importantes (102.130 ha) après celle des Monts Kouffé (179.920 ha) qui a subit plus de pressions anthropiques liées à l'agriculture et l'exploitation forestière des espèces ligneuses au Bénin (Glèlè Kakai et Sinsin, 2009). Ainsi, pour atténuer les effets des facteurs qui contribuent à cette dégradation, il est important de procéder à leur restauration en déterminant les espèces ligneuses prioritaires. La présente fiche décrit la démarche adoptée pour l'identification des espèces ligneuses prioritaires pour la conservation et qui pourront être utilisées dans les plans de restauration.

## MATERIEL ET METHODES

### Milieu d'étude

La réserve forestière de Wari-Marou est située au Centre du Bénin (Figure 1). Compris entre 8°80–9°10' N and 1°55'–2°25' E, elle couvre une superficie d'environ 120.686 ha. Les sols sont ferrugineux typique de concrétions développés sur granites et des gneiss.

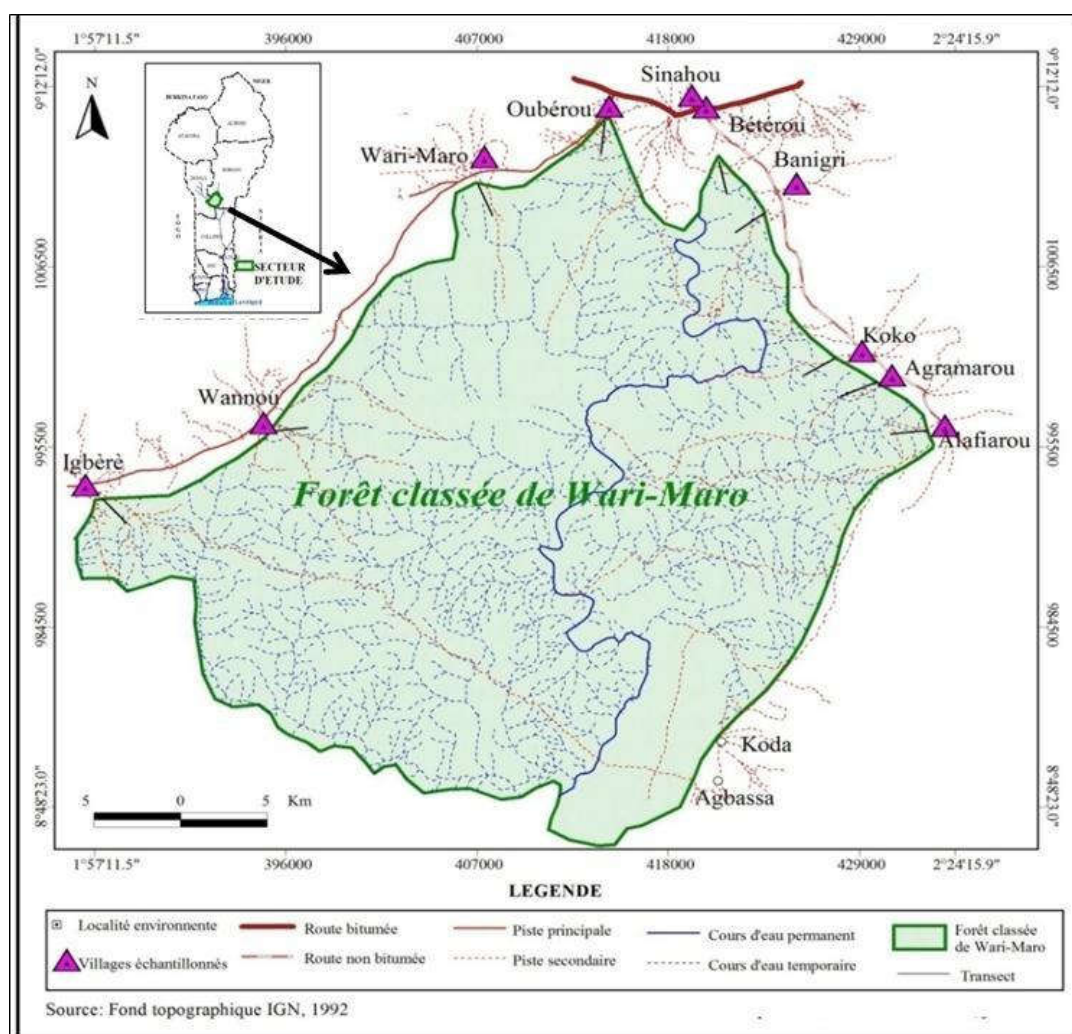


Figure 1 : Localisation de la Réserve de forêt de Wari-Marou.



Le climat de la région est caractérisé par un régime pluviométrique unimodal avec une saison sèche d'une durée de cinq mois (novembre à Mars). Les précipitations annuelles varient de 900 mm à 1200 mm avec un pic en Août (267,5 mm). La température varie de 21°C à 40°C avec une moyenne de 32°C. Deux principaux groupes socio-linguistiques sont riverains à la forêt de Wari-Marô: les nagot et les Bariba. L'activité principale de ces populations est l'agriculture. Selon le dernier rapport national sur l'état de la biodiversité au Bénin, la région de Mont Koufé est la plus touchée par l'agriculture et l'exploitation forestière des arbres et la chasse illégale au Bénin.

### **Collecte des données**

Les enquêtes ethnobotaniques ont été effectuées auprès des populations riveraines de la réserve de forêt de Wari- Marô afin de recueillir les informations sur la liste des espèces ligneuses de la forêt, les types d'usage qu'elles en font et leurs perceptions sur leur disponibilité dans cet environnement. Au total, 149 personnes dont 35 femmes ont été questionnées dans 10 différents villages autour de la réserve (Alafiarou, Agramarou, Koko, Banigri, Beterou, Sinahou, Ouberou, Wari-Marô, Wannou and Igberé). Les relevés ont été réalisés à l'intérieur de la réserve pour évaluer la disponibilité effective des espèces rapportées par les populations locales. Au total, 42 relevés de 30m x 50m ont été réalisés au niveau de chaque village enquêté et ont permis de mesurer les diamètres des arbres de diamètre à hauteur de poitrine (1,30 m)  $\geq 10$ cm. La régénération (les individus de diamètre  $< 10$ cm) a été comptée espèce par espèce à l'intérieur de quatre placettes de 10 m x 10m installées au sommet de chaque plateau.

## Analyse des données

Les données ethnobotaniques servir à calculer les paramètres qui permettent de faire ressortir les espèces ligneuses les plus importantes du point de vue socio-économique ou culturelle pour la communauté autour de la réserve de la forêt de Wari- Maro (Yaoitcha *et al.*, 2015) (Tableau 1).

**Tableau 1** : Paramètres ethnobotaniques

<b>Paramètres</b>	<b>Formules</b>	<b>Interprétation</b>
Fréquence d'utilisation (FU) (Phillips and Gentry, 1993)	le nombre de citation d'une espèce ligneuse donnée <i>i</i> divisée par le nombre d'enquêtés	mesure le nombre de fois qu'une plante donnée a été signalée par les enquêtés.
Valeur d'usages (VU) (Tardío and Pardo-de-Santayana, 2008)	le nombre d'usages rapportés d'une espèce ligneuse donnée divisé par le total nombre d'enquêtés	mesure la diversité des usages rapportés par les enquêtés.
Risque de prélèvement (RP)	Score : Fruit/graine=1, Feuille=2, Ecorce=3, Tige=4, Racine=5	mesure le risque lié à la récolte des organes d'une plante.
Importance économique (IE)	la somme de deux scores : l'un lié l'organe vendu (Fruit/graine=1, Feuille=2, Ecorce=3, Tige=4, Racine=5) et l'autre lié aux divers usages (bois d'œuvre=5, construction=4, aliment=3, fourrage=2, autres=1)	mesure la valeur commerciale d'une plante.

Les données de la végétation ont été utilisées pour évaluer la disponibilité écologique effective des espèces ligneuses rapportées pour les enquêtés. Les paramètres écologiques tels que : l'abondance, la densité, la fréquence, la densité relative et la fréquence relative de chaque espèce ligneuse recensée dans les placeaux ont été calculés selon Mueller-Dombois et Ellenberg (1974). La surface terrière, la dominance, la dominance relative et l'indice de

valeur d'importance (IVI) ont été calculés en considérant les individus d'arbres de diamètre  $\geq 10$  cm.

- Abondance (A) : le nombre total d'individus de chaque espèce.

$$A \text{ (pieds/100 m}^2\text{)} = \frac{\text{Nombre d'individus d'une espèce donnée}}{\text{Aire totale de relevés dans lesquels l'espèce est présente (m}^2\text{)}} \times 100\text{m}^2$$

- Densité (D) : le nombre d'individus d'une espèce par aire unitaire (100 m<sup>2</sup>).

$$D \text{ (pieds/100 m}^2\text{)} = \frac{\text{Nombre d'individus d'une espèce donnée}}{\text{Aire totale de relevés (m}^2\text{)}} \times 100\text{m}^2$$

- Densité relative (RD): la densité d'une espèce par rapport de la densité de toutes les espèces.

$$RD = \frac{\text{Densité d'une espèce donnée}}{\text{Densité de toutes les espèces du groupe}} \times 100$$

- Surface terrière (Gi): L'aire de la section des arbres de chaque espèce.

$$Gi = \frac{1}{n} \sum \frac{1}{4\pi} C_i^2 ; \text{ avec } C_i : \text{ circonférence d'un arbre et } n : \text{ nombre total des arbres d'une espèce.}$$

- Dominance (Dom) : surface terrière couverte par une espèce dans un groupe par aire unitaire (100 cm<sup>2</sup>).

$$Dom \text{ (cm}^2\text{/100 m}^2\text{)} = \frac{\text{Surface terrière d'une espèce (Gi)}}{\text{Aire totale de relevés (m}^2\text{)}} \times 100$$

- Dominance relative (RDom): dominance d'une espèce par rapport à la dominance de toutes les espèces.

$$RDom = \frac{\text{Dominance d'une espèce (cm}^2\text{)}}{\text{Dominance de toutes les espèces (cm}^2\text{)}} \times 100$$

- Fréquence (F) : la distribution des espèces dans un groupe, c'est-à-dire le pourcentage des relevés où l'on retrouve les individus d'une espèce.

$$F = \frac{\text{nombre de relevés dans lesquels on trouve une espèce}}{\text{Nombre total de relevés (m}^2\text{)}} \times 100$$

- Fréquence relative (RF) : la distribution d'une espèce par rapport de la distribution de toutes les espèces.

$$RF = \frac{\text{Fréquence d'une espèce}}{\text{Total des fréquences de toutes les espèces}} \times 100$$

- Valeur d'importance (*Importance Value Index* = IVI)  
**IVI = RD + RDom + RF** ; avec RD : densité relative, RDom : dominance relative et RF : fréquence relative.

La matrice constituée des espèces et différents paramètres ethnobotaniques et écologiques qui les caractérisent a été soumise à une Analyse en Composantes Principales (ACP) réalisée dans logiciel R pour déterminer les espèces prioritaires pour la restauration de la forêt.

## RESULTATS

### Diversité des plantes ligneuses utilisées

Au total 73 espèces ligneuses appartenant à 61 genres et 27 familles ont été rapportées par les populations riveraines de la Reserve de forêt de Wari-Maró pour 5 principaux types d'utilisation (bois d'œuvre, médecine traditionnelle, alimentation, fourrage, énergie) (Tableau 1). Toutes les plantes rapportées sont utilisées dans la médecine traditionnelle et pour bois énergie. Pour des utilisations médicinales traditionnelles, ces espèces recèlent environ 94 propriétés classifiées en 17 groupes selon OMS. Les maladies de peau; les infections parasitaires; les maux de ventre et le paludisme sont les utilisations médicinales les plus rapportées.

Au total, 31 espèces ont été rapportées par au moins 5 enquêtés et peuvent être considérés comme les plus importantes du pont de vue culturelle et socio-économique.

**Tableau 2** : Principales espèces ligneuses utilisées de la Reserve de forêt de Wari-Maró

Nom scientifique	Code	Nom local
<i>Adansonia digitata</i>	Adandigi	Otché (n), Sona (b)
<i>Azelia africana</i>	Afzeafri	Akpaka (n), Gbébu (b)
<i>Annona senegalensis</i>	Annosene	Embo (n), Batako (ba)
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	Anogleio	Agnin (n), Kakira (b)
<i>Bauhinia thonningii</i>	Bauhthon	Tibaklé (p)
<i>Bridelia ferruginea</i>	Bridferr	Kpekpela (b), Woman (n)
<i>Burkea africana</i>	Burkafri	Atakpa (n), Aiginru (b)
<i>Cussonia arborea</i>	Cussarbo	Sinburu (b)
<i>Daniellia oliveri</i>	Danioliv	Wuya (n), Yanburu (b)
<i>Diospyros mespiliformis</i>	Diosmesp	Igi odu (n), Wimbu (b)
<i>Gardenia ternifolia</i>	Gardspp	Kikiba (n), Dahiru (b)
<i>Isobertinia spp</i>	Isobspp	Êkpa (n)
<i>Khaya senegalensis</i>	Khaysene	Aganwo (n), Kayi (p), Gbira (b)
<i>Kigelia africana</i>	Kigeafri	Kpandoro (n)
<i>Lophira lanceolata</i>	Lophlanc	Okpaha (n), Wawura (b)
<i>Milicia excelsa</i>	Miliexce	Iroko (n), Dabaka (b)
<i>Opilia amentacea</i>	Opilamen	Baso (b), Nendo (n)
<i>Parkia biglobosa</i>	Ptererin	Ougba (n), Dumbu (b)
<i>Pavetta crassipes</i>	Pavecras	Maremura (b)
<i>Pericopsis laxiflora</i>	Perilaxi	Féréku (b)
<i>Prosopis Africana</i>	Prosafri	Akakayi (n), Soba (b)
<i>Pseudocedrela kotschy</i>	Pseukots	Tchaguidi (n), Bisisumbu
<i>Pteleopsis suberosa</i>	Ptelsube	Okuu (n)
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	Parkbigl	Aikpé (n), Tonan (b)
<i>Sarcocephalus latifolius</i>	Sarclati	Igbessi (n), Monganru (b)
<i>Securidaca longepedunculata</i>	Seculong	Ikpata (n), Sonuan (b)
<i>Sterculia setigera</i>	Sterseti	Aleguiloko (n), Korokoru (b)
<i>Strychnos spinosa</i>	Stryspp	Guroku duabu (b)
<i>Tamarindus indica</i>	Tamaindi	Monsoso (n)
<i>Trichilia emetica</i>	Tricemet	Wushioko (n), Gbeku direbu (b)
<i>Vitellaria paradoxa</i>	Vitepara	Emin (n), Sumbu (n)



## Priorisation des espèces ligneuses utiles

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) réalisée sur la matrice des paramètres ethnobotaniques et écologiques a permis d'identifier par rapport au 1<sup>er</sup> axe (Figure 2) les espèces de forte importance socio-économique ou culturelle telles que : *Khaya senegalensis*, *Azelia africana*, *Pterocarpus erinaceus*, *Daniellia oliveri*, *Pseudocedrela kotschyi*, *Vitellaria paradoxa* et *Parkia biglobosa*. Quant au 2<sup>ème</sup> axe dénommé axe de rareté, se trouvent les espèces telles que : *Khaya senegalensis*, *Azelia africana*, *Milicia excelsa*, *Securidaca longipedunculata*, *Kigelia africana*, *Adansonia digitata* et *Tamarindus indica*. La combinaison des deux groupes d'espèces a donné au total 12 espèces prioritaires pour la conservation à savoir : *P. erinaceus*, *D. oliveri*, *P. kotschyi*, *V. paradoxa*, *K. senegalensis*, *A. africana*, *M. excelsa*, *S. longipedunculata*, *K. africana*, *A. digitata* et *T. indica*.

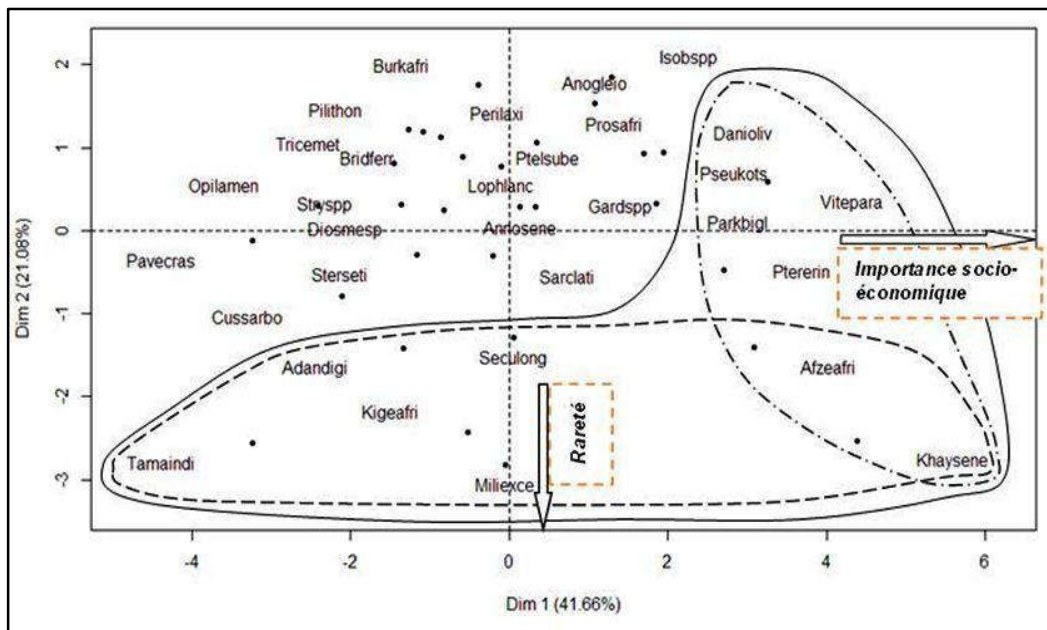


Figure 2: Plan factoriel de priorisation des espèces ligneuses

Les perceptions des populations par rapport à la disponibilité des espèces sont en congruence avec ces variables écologiques au niveau de la majorité des espèces à l'exception de *P. erinaceus*. La rareté de *A. digitata*, *M. excelsa*, *A. africana*, *K. senegalensis* et *K. africana* est bien perçue par la majorité des populations locales.

## DISCUSSION

Malgré la diversité des espèces ligneuses rapportées (73 espèces) par les populations riveraines de la Reserve de forêt de Wari-Maró, un nombre limité d'espèces ligneuses ont été identifiées comme les plus prioritaires (12 espèces) : *P. erinaceus*, *D. oliveri*, *P. kotschyi*, *V. paradoxa*, *K. senegalensis*, *A. africana*, *M. excelsa*, *S. longipedunculata*, *K. africana*, *A. digitata* et *T. indica*.

La détermination des espèces les plus importantes a nécessité l'utilisation des paramètres aussi bien ethnobotaniques qu'écologiques. L'utilisation des paramètres ethnobotaniques est basé sur la théorie selon laquelle les plantes les plus connues par les populations locales sont celles qu'elles utilisent le plus (Phillips and Gentry 1993, Albuquerque et al. 2009). Les investigations ethnobotaniques ont révélé ainsi l'utilisation multiple faite de certaines espèces de la réserve de forêt de Wari-Maró par les communautés locales qui tirent non seulement les produits pour l'autoconsommation mais surtout pour la vente (Vodouhê et al., 2008; Quiroz et al., 2014). Une autre théorie dénommée « apparency hypothesis » stipule que les plantes les plus abondantes dans une région donnée sont celles qui sont les plus utilisées par les populations locales (Albuquerque et al. 2009, Lucena et al. 2007, Lucena et al. 2012, Phillips and Gentry 1993). A ce titre, les plantes les importantes et abondantes dans la réserve de forêt de Wari-Maró sont *A. leiocarpus*, *V. paradoxa*, *I. doka*, *P. kotschyi*. Toutes ces

plantes sont caractérisées par de forte fréquence d'utilisation. Cependant, *K. senegalensis* qui est l'espèce la plus rapportée (utilisée), se trouve rare dans les parcelles échantillonnées dans la réserve de forêt de Wari-Marou, mais abondante dans le terroir riverain en raison des actions en faveur de la plantation de cette espèce au Bénin. De même, parmi les 31 espèces ligneuses les plus utilisées, *A. digitata*, *K. africana*, *M. excelsa* et *T. indica* n'ont pas été inventoriées dans la réserve.

## CONCLUSION

La finalité de cette fiche technique est d'aboutir à une décision de conservation des espèces prioritaires. Les espèces les plus importantes et rares doivent être systématiquement recommandées pour leur prise en compte dans les plans de conservation. Ainsi, les 12 espèces ligneuses identifiées comme prioritaires peuvent être utilisées pour la restauration de la réserve de forêt de Wari-Marou. Les espèces de valeur, fortement recherchées pour leur bois d'œuvre telles que *Milicia excelsa*, *Azelia africana*, *Khaya senegalensis* et *Pterocarpus erinaceus* sont au premier rang des espèces prioritaires.

## REFERENCES

Adomou, AC., Agbani, OP., Sinsin, B., 2011. Plantes .Plants. In: Neuenschwander, P.S., Sinsin, B., Goergen, G. (Eds.), Protection de la nature en Afrique de l'Ouest: Une liste rouge pour le Bénin. Nature Conservation in West Africa: Red List for Benin. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria, p.365.

- Akoègninou, A., Van der Burg, WJ., Van der Massen, LJG., 2006. Flore analytique du Bénin. Backhuys Publish. Cotonou & Wageningen, pp. 1034.
- Albuquerque, UP, Araujo, TAS., Ramos, MA, do Nascimento, VT, de Lucena, RFP, Monteiro, JM, Alencar, NL, de, L, Araujo, E, 2009. How ethnobotany can aid biodiversity conservation: reflections on investigations in the semi-arid region of NE Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18, 127–150.
- Bako SP, Bakfur MJ, John I, Bala EI. 2005. Ethnomedicinal and phytochemical profile of some savanna plant species in Nigeria. *Int J Bot*, 1:147-150.
- Glèlè Kakaï R. and B. Sinsin. 2009. Structural description of two Isoberlinia dominated vegetation types in the Wari-Marô Forest Reserve (Benin). *South African Journal of Botany* 75, 43–51
- Lucena RFP, Araújo EL, Albuquerque UP 2007. Does the local availability of woody caatinga plants (Northeastern Brazil) explain their use value? *Economic Botany* 61:347–361.
- Lucena RFP, Medeiros PM., Araújo EL, Alves AGC, Albuquerque UP, 2012. The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants in rural communities from Northeastern Brazil: An assessment based on use value. *Journal of Environmental Management* 96:106–115.
- Mueller-Dombois D and H Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley and Sons. 547 p
- Phillips, O, Gentry AH 1993. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. *Economic Botany* 47:15-32.
- Quiroz, D., Towns, A., Legba, S. I., Swier, J., Brière, S., Sosef, M., & van Andel, T. (2014). Quantifying the domestic market in herbal medicine in Benin, West Africa. *Journal of Ethnopharmacology*, 151, 1100–1108.

- Tardío, J., Pardo-de-Santayana, M., 2008. Cultural Importance Indices : A Comparative Analysis Based on the Useful Wild Plants of Southern Cantabria (Northern Spain). *Economic Botany* 62, 24–39.
- Vodouhê, F. G., Coulibaly, O., Assogbadjo, A. E., & Sinsin, B. 2008. Medicinal plant commercialization in Benin : An analysis of profit distribution equity across supply chain actors and its effect on the sustainable use of harvested species, *Journal of Medicinal Plants Research* 2(11), 331–340.
- Yaoitcha, AS., Houehanou DT., Fandohan AB., Houinato RBM., 2015. Prioritization of useful medicinal tree species for conservation in Wari-Marô Forest Reserve in Benin: A multivariate analysis approach , *Forest Policy and Economics* 61,135-146.







**Dépôt légal N° 9002** du 25 octobre 2016,  
Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, 4ème trimestre,  
**ISBN : 978-99919-2-568-4**