

ESJ Manuscript Evaluation Form 2018

This form is designed to summarize the manuscript review that you have completed and to ensure that you have considered all appropriate criteria in your review report. Your review should provide a clear statement, to the authors and editors, of the modifications necessary before the paper can be published or the specific reasons for rejection.

Please respond within the appointed time so that we can give the authors timely responses and feedback.

NOTE: ESJ promotes review procedure based on scientific validity and technical quality of the paper. Do not estimate the novelty or the potential impact of the paper. You are also not required to do proofreading of the paper. It could be recommend as part of the revision.

ESJ editorial office would like to express its special gratitude for your time and efforts. Our editorial team is a substantial reason that stands ESJ out from the crowd!

Date Manuscript Received: 02.03.18	Date Manuscript Review Submitted: 05.03.18
Manuscript Title:	
<i>Systèmes agro-fonchiens à Gorcinié --- Béni</i>	
ESJ Manuscript Number:	

Evaluation Criteria:

Please give each evaluation item a numeric rating on a 5-point scale, along with an explanation for each point rating.

Questions	Rating Result [Poor] 1-5 [Excellent]
1. The title is clear and it is adequate to the content of the article.	<i>4</i>
<i>(a brief explanation is recommendable)</i> <i>Inutile de mettre des majuscules à chaque mot!</i> <i>Manque un titre en anglais</i>	
2. The abstract clearly presents objects, methods and results.	<i>4</i>
<i>(An explanation is recommendable)</i>	
3. There are grammatical errors and spelling mistakes in this article.	<i>4</i>
<i>(a brief explanation is recommendable)</i> <i>quelques rares modifications de forme</i>	
4. The study methods are explained clearly.	<i>4</i>
<i>(An explanation is recommendable)</i> <i>oeci</i>	

5. The body of the paper is clear and does not contain errors. <i>(An explanation is recommendable)</i>	5
6. The conclusions or summary are accurate and supported by the content. <i>(An explanation is recommendable)</i>	5
7. The references are comprehensive and according to the APA citation style. <i>(All the sources in the list of references are cited in the content and vice versa)</i> <i>(a brief explanation is recommendable)</i>	3
<i>Bibliographie à revoir. Tous les auteurs ne sont pas cités et inversément</i>	

Overall Recommendation (mark an X with your recommendation) :

Accepted, no revision needed	
Accepted, minor revisions needed	X
Return for major revision and resubmission	
Reject	

Comments and Suggestions to the Author(s):

cf. texte

Comments and Suggestions to the Editors Only:

cf. texte



A. O. T. 05.03.18

André Ozer

De: European Scientific Journal (ESJ) [contact@eujournal.org]
Envoyé: mercredi 28 février 2018 16:59
À: aozer@ulg.ac.be
Objet: Paper for review 0207/18
Pièces jointes: -07.02.2018.doc; ESJ Evaluation Form 2018.docx

Dear Dr. Andre Ozer,

On behalf of the European Scientific Journal, ESJ`s Editorial office, we would like to invite you to review the manuscript attached.

As the largest interdisciplinary journal in Europe, ESJ promotes an agile peer review procedure based on the scientific validity and technical quality of the paper.

Novelty or potential impact must not be perceived.

We appreciate your critical comments on the manuscript in 5-7 days.

If you accept this assignment,

you are confirming that you have no competing interests that may affect your ability to provide an objective evaluation.

Your positive reply within two days is highly appreciated.

Please use the ESJ evaluation form, which is in attachment.

--

Kind regards

ESJ
team

website: <http://eujournal.org/index.php/esj>

Follow us on:

Twitter:

<https://twitter.com/EuropeanSj>

Academia.edu

<https://euinstitute.academia.edu/EuropeanScientificJournalESJ>

Facebook:

<https://www.facebook.com/pages/European-Scientific-Institute/154043224805008>

LinkedIn:

<https://www.linkedin.com/company/9195368?trk=tyah&trkInfo=clickedVertical%3Acompany%2CclickedEntityId%3A9195368%2Cidx%3A4-1-7%2CtarId%3A1479072904399%2Ctas%3Aeuropean%20scientific>

Résumé

La présente étude a été conduite dans trois communes du Sud-Est du Bénin (Avrankou, Adjara, and Ifangni). L'objectif a été d'analyser l'importance socio-économique et ethnobotanique des populations de *Garcinia kola* Heckel, afin de contribuer à leur gestion durable. Des entretiens de groupe ont été réalisés avec trois groupes de 10 propriétaires par commune et ont permis de montrer que *G. kola* est éteinte à l'état naturel au Bénin. Une enquête a été réalisée auprès de 140 propriétaires de pieds de *G. kola* de la zone d'étude. Le nombre moyen de pieds de *G. kola* par propriétaire varie entre 3 et 4 pieds/propriétaire. La vente des graines génère des revenus, à raison de 1036000 FCFA/propriétaire/an à Adjara, 356250 FCFA/propriétaire/an à Avrankou et 290892 FCFA/propriétaire/an à Ifangni. L'étude ethnobotanique a montré que l'espèce est très connue et utilisée par les populations locales qui ont des connaissances relatives aux usages médicinaux, alimentaires (pour les hommes et les animaux), commerciaux, à l'ombrage, au bois et à la médico-magie. C'est l'usage médicinal qui a enregistré la plus grande valeur de diversité des usages (UD = 0,64 à Adjara, UD = 0,61 à Avrankou et UD = 0,68 à Ifangni). Les hommes âgés de plus de 40 ans détiennent le plus de connaissances sur l'utilisation de l'espèce (ID = 0,91 ; IE = 0,91) tandis que les jeunes femmes détiennent moins de connaissances sur l'espèce (ID = 0,20 ; IE = 0,20). Les graines constituent les organes les plus utilisés quelle que soit la commune considérée.

Mots clés : *Garcinia kola*, distribution géographique, connaissances endogènes, retombées financières, Sud-Est du Bénin.

Introduction

Les ressources forestières du Bénin sont assez limitées. Selon la FAO (2011), les forêts du Bénin couvrent une superficie de 4.561.000 ha. Ces maigres ressources sont en proie à une dégradation alarmante (Awokou *et al.*, 2009). D'après les derniers chiffres de la FAO (2011), le Bénin perd en moyenne 50 000 ha de forêts chaque année. Aux pertes de superficies forestières correspondent des pertes proportionnelles en espèces (Mc Arthur, 1979). Or la majorité de ces espèces fournissent aux populations rurales des produits indispensables à leur survie. Kabuye (2000) souligne à cet effet que les habitants des forêts, ainsi que les communautés vivant à proximité et dépendant de celles-ci pour leur subsistance, ont une connaissance empirique très riche sur les espèces génératrices de produits forestiers non ligneux (PFNL), notamment les plantes sauvages. Ces essences sont utilisées dans les domaines tels que la médecine et l'alimentation. Elles fournissent des légumes, fruits, noix, huiles, résines, fibres, fourrage, tisanes, bois de service et bois d'œuvre (Ambé, 2001, Koura *et al.*, 2011) et permettent de générer des emplois et des revenus aux populations.

→ les ds. biblio

Garcinia kola Heckel (Clusiaceae) fait partie de ces espèces génératrices de produits forestiers non ligneux (PFNL). Elle est reconnue pour ses utilités aux plans économique, alimentaire, nutritionnel, sanitaire, social, culturel, cultuel, cosmétique, pharmaceutique, etc. (Akoègninou *et al.*, 2006). C'est un arbre qui a été désigné comme une « plante miracle » parce que presque toutes ses parties ont été jugées d'une importance médicinale avérée (Oguntola, 2008). C'est l'une des premières plantes médicinales du continent africain (Han *et al.*, 2005). En Afrique de l'Ouest, son importance socio-économique est élevée (Han *et al.*, 2005). La graine, riche en biflavonoïde, xanthones, alcaloïdes, benzophénone (Anegbeh *et al.*, 2006) est un masticatoire utilisé dans les cérémonies culturelles et sociales (Farombi *et al.*, 2000). Séchées et broyées, ces graines sont mélangées à du miel pour produire un sirop traditionnel contre la toux (Onunkwo *et al.*, 2004). Les sous-produits de cet arbre sont également utiles. Son bois fait un excellent bois de chauffage. Sa cime arrondie dense en fait un arbre idéal pour l'ombre près des habitations (Taiwo *et al.*, 1999). Ses tiges et rameaux sont utilisés comme brosses à dents dans plusieurs régions africaines (Tchoundjeu *et al.*, 2006). Ils ont été commercialisés dans les grandes villes pendant des années, offrant des soins dentaires naturels (Agyili *et al.*, 2006) à cause de leur goût amer et des activités antibactériennes de leurs extraits (Agyili *et al.*, 2006). *G. kola* est exposée à de graves menaces qui pèsent sur sa conservation, de par la dégradation de l'environnement, la surexploitation et l'absence de méthodes de gestion de l'essence (CTA, 2007). Elle est potentiellement menacée par les prélèvements de l'écorce effectués par les villageois pour contribuer à la fermentation du vin de palme (CTA, 2007). Elle est même inscrite sur la liste rouge de l'UICN (Neuenschwander *et al.*, 2014).

Très peu de recherches ont été menées sur *G. kola* au Bénin. C'est une espèce de la famille des Clusiacées, originaire de la région tropicale précisément de l'Afrique. Elle se développe dans les forêts denses et les forêts semi décidues. Selon Adjanonhoun *et al.* (1989), au Bénin, le Sud du pays représente sa zone de prédilection naturelle et les peuplements les plus importants se retrouvent dans les départements de l'Ouémé et du Plateau. Selon Adjanonhoun *et al.* (1989), il existerait 13 espèces du genre *Garcinia* en Afrique de l'Ouest dont quatre rapportées dans la flore du Bénin (Akoègninou *et al.*, 2006). Selon Eyog Matig *et al.* (2000), *G. kola* représente l'espèce prioritaire pour la conservation suivant les critères de répartition, de multiplication, d'utilisations potentielles et d'échanges régionaux. (Kouchadé (2013) a évalué les connaissances endogènes et écophénotypiques de *G. kola* au sud-Bénin. Pour appuyer ces différentes études faites sur *G. kola* au Bénin, il importe de développer des stratégies de conservation sur la base de la connaissance de l'importance socio-économique de l'espèce. La présente étude a pour objectif d'étudier

pas dans bibli (1986 > 2006)

Tchaoundieu
↑
dans le bibli

→ pas ds. bibli (2011 < 2014)

pas ds
biblio

pas ds
biblio

s/e/ l'importance socio-économique et ethnobotanique des populations de *Garcinia kola* au Sud-Est du Bénin afin de proposer des solutions pour sa gestion durable.

Méthodologie

Milieu d'étude

A/e/ La présente étude a été faite dans les communes d'Avrankou, Adjarra et Ifangni au Sud-Est du Bénin (Figure 1). Ces communes ont été choisies suite à une enquête préliminaire qui a permis d'identifier les zones dans lesquelles *G. kola* est le plus abondant. Ces communes appartiennent à la zone guinéo-congolaise et jouissent d'un climat subéquatorial avec une humidité relative de l'air de 75 %. La température moyenne du milieu d'étude varie entre 21,9 °C et 32,8 °C avec une pluviométrie de 1200 mm. Dans ces trois communes, le commerce, favorisé par le voisinage du Nigéria est la principale activité de la population. Viennent ensuite l'agriculture et l'élevage, et l'industrie manufacturière avec une ampleur variable d'une commune à l'autre.

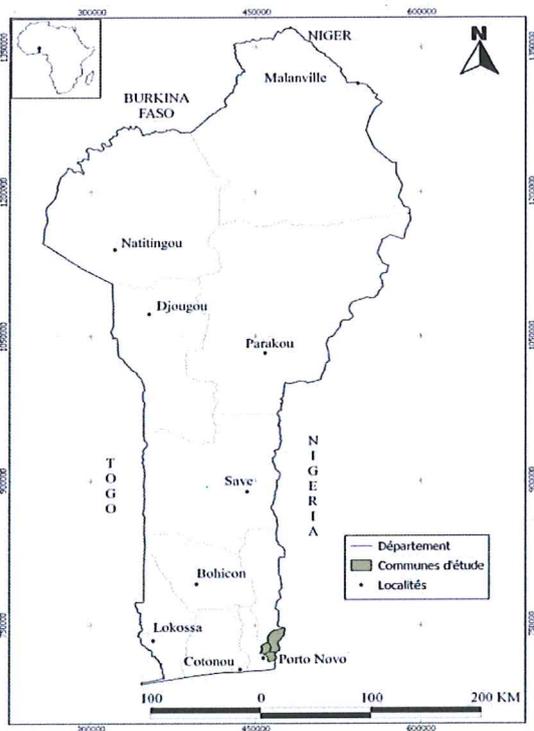


Figure 1 : Situation géographique des communes d'étude au Sud-Est du Bénin .

Méthodes

Identification des zones de distribution géographique de l'espèce

S/e/

La présente étude a eu lieu dans les trois communes (Adjarra, Avrankou et Ifangni) du Sud-Est du Bénin où *G. kola* est présente en plantations. Le choix de ces localités s'est également basé sur deux critères. Le premier critère est l'importance de l'espèce pour les propriétaires. Cette importance a été mesurée dans chaque localité (durant l'enquête exploratoire) par la présence de *G. kola* dans les jardins de cases, mais surtout par l'utilisation de l'espèce ou de ses produits par les populations locales. Le deuxième critère de choix des localités d'étude était relatif à l'existence de marchés où les organes de l'espèce sont commercialisés, ceci pour pouvoir avoir une idée satisfaisante de l'importance économique. L'existence de tels types de marchés dans les localités a été révélée durant les enquêtes exploratoires, sur la base d'observations directes, lorsque la prospection a lieu pendant la période de disponibilité des fruits sur le marché et, dans le cas contraire, après des enquêtes auprès des populations locales.

Pendant la phase exploratoire, les objectifs de l'étude ont été présentés aux chefs de quartier/village ainsi qu'aux acteurs du monde agricole et forestier (Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, services forestiers, etc.) de ces différentes localités. Dans un premier temps, les populations ont été questionnées sur la localisation de l'espèce. Le "Global Positioning System" (GPS) a été utilisé, afin de matérialiser les coordonnées géographiques des populations de l'espèce identifiées. Les coordonnées enregistrées à partir du GPS ont servi à la réalisation de la carte de répartition de l'espèce dans les différentes zones d'investigation. Les données saisies dans le tableur Excel ont été importées dans le logiciel Quantum Gis version 2.6, pour réaliser la carte de répartition de *G. kola* dans les différentes zones d'investigation.

Reconstitution de l'historique des systèmes agroforestiers à *Garcinia kola*

Dans les trois localités (Adjarra, Avrankou et Ifangni), un recensement de tous les paysans propriétaires de pieds de *G. kola* a été fait. Pour reconstituer l'historique des systèmes agroforestiers à *G. kola*, des techniques d'entretiens de groupe (focus group) ont été utilisées. Trois groupes de 10 propriétaires par commune ont été interrogés.

Le focus group a permis de retracer tous les événements qui ont contribué à la disparition de l'espèce en milieu naturel et au développement des plantations. Chaque groupe était composé de dix personnes volontaires qui possèdent chacun au moins un pied de *G. kola*. Une discussion ouverte a été menée avec chaque groupe, sur la base d'une fiche d'enquête qui a abordé les points suivants :

- les formations végétales dans lesquelles *G. kola* est rencontré ;
- la persistance ou non des pieds naturels de *G. kola* dans les formations végétales ;
- les modes de multiplication de *G. kola* dans la zone d'étude ;
- l'année de démarrage de la plantation de *G. kola* dans la zone d'étude ;
- les facteurs qui sous-tendent la disparition des peuplements naturels de *G. kola* ;
- les raisons de la plantation ou non de l'espèce dans la localité.

En dehors des entretiens de groupe, des entretiens individuels ont été faits avec les propriétaires de pieds de *G. kola* sur la base d'une fiche d'enquête. Les raisons qui sous-tendent la plantation ou non de l'espèce ont été recensées de même que le nombre de pieds par propriétaire. Au cours des entretiens individuels, chaque propriétaire de pieds de *G. kola* a fourni des données sur les années de plantation des pieds qui lui appartiennent.

Retombées financières générées par les pieds de *G. kola*

Le nombre moyen de pieds par propriétaire a été calculé par commune.

La moyenne des recettes financières obtenues par pied par commune a été aussi calculée dans le tableur Excel par la formule :

$$Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i ; \text{ Avec } y_i \text{ représentant la recette par pied d'arbre}$$

Pour ces données (moyenne des recettes financières obtenues par pied par commune, nombre moyen de pieds), les communes ont été comparées entre elles, grâce à une analyse de variance suivie du test de Student Newman Keuls au seuil de 5 % dans le logiciel Statistica.

Caractérisation des savoirs des populations locales et leurs relations avec *G. kola*

Un sondage a été effectué auprès de 140 propriétaires d'au moins un pied de *G. kola*, choisis de façon aléatoire dans la zone d'étude. Trente (30) propriétaires ont été enquêtés dans la commune d'Ifangni, 46 dans la commune d'Adjarra et 64 dans la commune d'Avrankou sur la base d'une fiche d'enquête. Tous les enquêtés appartiennent au groupe ethnique « Goun », groupe ethnique majoritaire de la zone d'étude.

Les catégories d'usage de l'espèce, les organes de l'espèce ainsi que les formes d'utilisation des organes de l'espèce ont été recensées auprès des enquêtés.

Pour la caractérisation ethnobotanique de *G. kola*, les indices ci-après ont été utilisés pour l'analyse des données ethnobotaniques : (1) l'indice de diversité des interviewés (ID), (2) l'indice d'équitabilité des interviewés (IE),

(3) la valeur de la diversité des usages (UD), (4) la valeur d'équitabilité des usages (UE) et (5) la valeur consensuelle pour les parties de plantes (CPP). Le tableau 1 ci-dessous présente les détails explicatifs de chaque indice. Ces paramètres indiquent comment l'espèce est utilisée et comment la connaissance de ces usages est distribuée au sein des interviewés. Pour calculer la valeur de la diversité des usages (UD), des usages spécifiques ont été classés en différentes catégories. La normalité et l'homogénéité des indices ID et IE calculés ont été vérifiées et le test non paramétrique de Kruskal-Wallis, effectué avec le logiciel Minitab, a été réalisé pour faire ressortir les différences significatives dues à l'âge et au sexe. La structuration, proposée par Monteiro *et al.* (2006), Koura *et al.* (2011), suppose que les jeunes sont les personnes ayant un âge inférieur à 40 ans tandis que les personnes qui ont 40 ans et plus sont considérées pratiquement comme des vieux. Les valeurs consensuelles pour les parties de plantes (CPP) calculées par commune ont été sujettes à une Analyse en Composantes Principales (ACP) avec le logiciel R pour une meilleure description des relations entre les valeurs d'usage et les groupes ethniques.

Tableau 1 : Paramètres ethnobotaniques calculés.

Paramètres	Formules	Interprétation
Indice de diversité des enquêtés (ID) ID = U_x/U_t	C'est le nombre d'utilisations citées par un enquêté (U_x) divisé par le nombre total d'utilisations (U_t)	Mesure combien d'enquêtés utilisent l'espèce et comment cette connaissance est répartie entre les enquêtés
Indice d'Equitabilité des enquêtés (IE) IE = ID/ID_{max}	C'est l'indice de diversité des enquêtés (ID) divisé par la valeur maximale de cet indice (ID_{max})	Mesure le degré d'homogénéité des connaissances des enquêtés
Valeur de la diversité des usages (UD) UD = U_{cx}/U_{ct}	C'est le nombre d'usages par catégorie (U_{cx}) divisé par le nombre total d'usages pour toutes les catégories (U_{ct})	Mesure l'importance de chaque catégorie d'utilisation et comment elle contribue à la valeur totale des usages
Valeur d'Equitabilité des usages (UE) UE = UD/UD_{max}	C'est la valeur de la diversité des usages (UD) divisée par sa valeur maximale (UD_{max})	Mesure le degré d'homogénéité de connaissance par rapport aux catégories d'utilisations
Valeur consensuelle pour les parties de plante (CPP) CPP = P_x/P_t	C'est le nombre de fois où la partie d'une plante est citée (P_x) divisé par le nombre total de fois que toutes les parties sont citées (P_t)	Mesure le degré de consensus entre les interviewés sur les parties de plante utilisées.

Sources : Byg et Baslev (2001), Gomez-Beloz (2002) ; de Freitas *et al.* (2010) ; Koura *et al.* (2011)

pas ds. biblio

Résultats

Zones de distribution géographique de *G. kola* dans les communes d'étude

La figure 2 présente les différentes zones de distribution géographique de *G. kola* dans les communes d'étude. Les points noirs présents sur la figure montrent les points d'occurrences enregistrés de *G. kola* dans les trois communes. Selon tous les propriétaires enquêtés à Avrankou, Adjara et Ifangni, *G. kola* se retrouve principalement dans les jardins de case, les champs et les plantations de palmier à huile.

Selon les propriétaires, *G. kola* est une espèce des milieux humides. Elle ne nécessite pas de soins culturaux spécifiques pour donner une production. Elle résiste aux intempéries et aux phénomènes naturels, à part les feux.

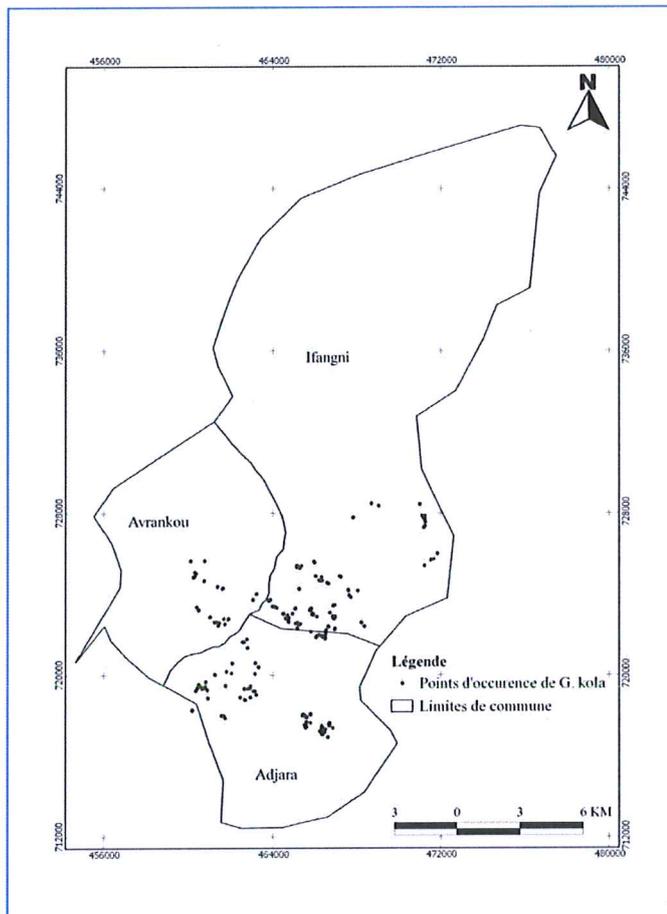


Figure 2 : Carte de distribution géographique de *Garcinia kola* dans les communes d'étude .

Historique de *G. kola* dans la zone d'étude

Pour la majorité des enquêtés (98,6 %), les pieds de *G. kola* sont transmis par héritage d'une génération à l'autre. Notons que les femmes n'ont pas la chance d'hériter des pieds de *G. kola* dans toutes les communes. Les pieds proviendraient de graines pulpées ou de fruits concassés, jetés consciemment ou inconsciemment à la volée, et ayant germé naturellement. L'espèce se retrouve pour la plus part du temps dans les jardins de case, les champs, les plantations de palmier à huile et les Jachères. Depuis de nombreuses décennies jusqu'à l'époque contemporaine, les populations ont manifesté un intérêt pour *G. kola*. En effet, les pieds rencontrés ont un âge estimé entre 10 et environ 400 ans. Les pieds les plus âgés (d'âge estimé à 400 ans) ont été rencontrés à Avrankou et à Adjarra [selon 70 % des propriétaires enquêtés dans la commune d'Avrankou et 60 % de ceux de la commune d'Adjarra]. A Ifangni, les dires de l'ensemble des enquêtés permettent de situer le début des plantations vers 1913. Les plus jeunes des pieds âgés de 10 ans (mise en place vers 2003) ont été rencontrées dans la commune d'Avrankou.

Le nombre de pieds de *Garcinia kola* dans la région d'étude a progressivement baissé au cours du temps, sous l'influence de différents facteurs. Ainsi, à partir de 1900, il y a eu une forte régression de l'espèce résultant de la réticence de la population (98,6 %) quant à sa plantation. Les raisons de cette réticence des populations sont :

- la longue durée (8 ans) entre la plantation et la première fructification de l'arbre ;
- les préjugés liés à sa plantation : « quand on plante, on meurt avant la première fructification », « c'est un refuge des hiboux (oiseaux associés à la sorcellerie) » ;
- la plantation est réservée aux vieux.

Par ailleurs, pour l'ensemble des enquêtés, les pressions anthropiques (construction des logements, construction des routes, cueillette abusive des fruits, coupe incontrôlée du bois et autres parties de l'espèce pour divers usages, etc.) constituent aussi des facteurs qui sont à l'origine de cette régression de l'espèce dans le milieu d'étude.

Retombées financières générées par les pieds de *G. kola*

Les moyennes du nombre de pieds de *G. kola* plantés par propriétaire, de la recette annuelle par pied et de la recette totale annuelle par propriétaire sont présentées par localité au tableau 2. Les valeurs de recettes moyennes obtenues par pied par an et les recettes totales par propriétaire par an dans la commune d'Adjarra, sont significativement supérieures ($p < 0,001$) aux valeurs obtenues par an dans les deux autres communes. Les plus faibles valeurs de recettes moyennes par pied par an et de recettes totales par

Id
J/

propriétaire par an sont enregistrées dans la commune d'Ifangni à cause de la non proximité des points de vente (marchés) des graines. Les propriétaires d'Ifangni n'aiment pas se déplacer vers les marchés pour la vente de leurs graines à cause du coût de transport qu'ils estiment un peu cher.

Les pieds de *G. kola* sont mis en place pour subvenir aux besoins immédiats de la famille et de la collectivité. En effet, l'arbre constitue un fonds de garantie et est utilisé aussi comme gage selon 90 % des propriétaires d'Avrankou. Les graines sont commercialisées par tous les enquêtés. Les pieds procurent des revenus car les recettes issues de la vente des graines (1036000 FCFA/propriétaire/an à Adjarra, 356250 FCFA/propriétaire/an à Avrankou et 290892 FCFA/propriétaire/an à Ifangni) constituent une assurance pour la vie. Ces retombées financières sont obtenues moyennant peu d'entretiens. L'usage d'engrais chimiques n'est pas indispensable et seules les coques du fruit sont utilisées comme fertilisants. Selon les dires des enquêtés, *G. kola* est semblable au palmier à huile (*Elaeis guineensis*) en termes d'importance socio-économique. Les propriétaires disent que presque toutes les parties de l'arbre sont utilisées dans divers domaines. L'espèce génère des profits sur une longue période.

Tableau 2 : Nombre moyen de pieds de *Garcinia kola*, recette moyenne annuelle par pied et recette totale annuelle par planteur selon les localités

Commune	Nombre moyen de pieds/propriétaire	Recette moyenne/pied/an (FCFA)	Recette totale/propriétaire/an (FCFA)
Adjarra	4	259000 a	1036000 a***
Avrankou	3	118750 b	356250 b***
Ifangni	3	96964 b***	290892 b***

N.B. : Les valeurs suivies de diverses lettres dans une même colonne sont significativement différentes au seuil de 5 % (ANOVA, test de Newman-Keuls).

Caractérisation des savoirs des populations locales et leurs relations avec *G. kola*

Diversité et répartition de la connaissance des interviewés

Toutes les personnes interviewées au cours de l'enquête utilisent *G. kola*. Les valeurs de l'indice de diversité des interviewés (ID) et de l'indice d'équitabilité des interviewés (IE) varie de 0,20 à 0,93. Les hommes de façon globale détiennent le plus de connaissances sur l'espèce (ID = 0,93 ; IE = 0,93) que les femmes (ID = 0,48 ; IE = 0,48). Les hommes d'âge supérieur à 40 ans détiennent le plus de connaissances (ID = 0,91 ; IE = 0,91) suivis des hommes d'âge inférieur à 40 ans (ID = 0,64 ; IE = 0,64). Les femmes qui détiennent le plus de connaissances sur *G. kola* sont les vieilles femmes (ID = 0,46 et IE = 46) (Tableau 3). Malgré ces écarts, il n'y a pas

de différence significative entre les valeurs. *Garcinia kola* est une espèce bien connue des populations dans les différentes localités couvertes par l'étude. A cet effet, la dénomination de l'espèce par la population est « Ahowé » qui serait d'origine fon.

Tableau 3 : Evaluation des connaissances sur *G. kola* suivant les catégories d'âge et de sexe.

Nombre total d'enquêtés	140	
Nombre d'usages spécifiques cités	23	
Nombre de sous-catégories d'usages cités	12	
Nombre de catégories d'usages cités	6	
	ID (Ecart-type)	IE (Ecart-type)
Total ID	0,91 (0,87) a	0,91 (0,87) a
Total pour femmes	0,48 (0,42) a	0,48 (0,42) a
Femmes < 40	0,20 (0,35) a	0,20 (0,35) a
Femmes ≥40	0,46 (0,40) a	0,46 (0,40) a
Total pour hommes	0,93 (0,91) a	0,93 (0,91) a
Hommes < 40	0,65 (0,87) a	0,65 (0,87) a
Homme ≥ 40	0,91 (0,87) a	0,91 (0,87) a
Niveau de signification (p)	0,055	0,055

Pour chaque paramètre, les moyennes suivies des mêmes lettres ne sont pas significativement différents (test de Student-Newman-Keuls)

Catégories, sous-catégories d'usages et usages spécifiques de *G. kola*

Six (6) catégories d'usages de *G. kola* ont été recensées dans les communes : usages médicaux, alimentaires (pour les hommes et les animaux), commerciaux, ombrage, bois et usages médico-magiques. Certaines catégories d'usages ont été divisées en sous-catégories d'usages / usages spécifiques. En ce qui concerne la catégorie « usages médicaux », les sous-catégories / usages spécifiques recensés sont : « maladies de l'appareil digestif » (constipation, maux de ventre, vomissement), « maladies stomatologiques » (maladies bucco-dentaires), « maladies de l'appareil respiratoire » (rhume, asthme, toux), « maladies dermatologiques » (maladies de la peau), « maladies infectieuses » (paludisme) et « symptômes et syndromes particuliers » (courbature, fièvre, hoquet, maux de hanche, fatigue). La catégorie « usages alimentaires » comporte deux sous-

catégories : l'usage des feuilles de l'espèce comme fourrage pour nourrir les animaux et la consommation des graines par les hommes. En ce qui concerne les usages commerciaux, elles prennent en compte la vente des graines de l'espèce. La catégorie d'usage « bois » comporte trois (3) usages spécifiques : usages comme bois de charpente, usages comme bois de feu et usages comme brosse végétale. La catégorie « usages médico-magiques » comportent deux sous-catégories : « usages pour se protéger contre les serpents » et « usages en tant que parole agissante ».

C'est la catégorie « usages médicinaux » qui a enregistré la plus grande valeur de diversité des usages (UD = 0,64 à Adjarra, UD = 0,61 à Avrankou et UD = 0,68 à Ifangni) (Tableau 4). Tout ceci fait de cette catégorie d'usage, celle non seulement la plus répandue mais aussi la plus diversifiée.

Il ressort de la présente étude que les usages médicinaux, « alimentaires (pour l'alimentation des hommes) » et commerciaux sont largement les plus répandus avec respectivement 19,90 %, 19,90 % et 19,90 % des cas rencontrés, suivi des usages « bois » (18,91 %), « ombrage » (18,91 %), usages pour l'alimentation des animaux (2,32 %) et usages médico-magiques (0,17 %).

Tableau 4 : Valeur de diversité des usages (UD) et valeur d'équitabilité des usages (UE).

Catégories d'usages	Adjarra		Avrankou		Ifangni	
	UD	UE	UD	UE	UD	UE
Usages médicinaux	0,64	1,00	0,61	1,00	0,68	1,00
Usages alimentaires	0,09	0,14	0,09	0,14	0,05	0,08
Ombrage	0,05	0,07	0,04	0,07	0,05	0,08
Bois	0,14	0,21	0,13	0,21	0,16	0,23
Usages médico-magiques	0,05	0,07	0,09	0,14	0,00	0,00
Usages commerciaux	0,05	0,07	0,04	0,07	0,05	0,08

Parties utilisées de *G. kola* dans la zone d'étude

Les parties de *G. kola* utilisées sont les graines (65,02 %), l'écorce (13,90 %), les racines (13,01 %), les tiges (3,14 %) les fruits (3,14 %) et les feuilles (1,79 %). Les graines, l'écorce et les racines sont les parties les plus utilisées.

Le tableau 5 présente les valeurs consensuelles des parties de *G. kola* utilisées dans les différentes communes. Il faut noter que les enquêtés rencontrés sont tous des gouns. L'analyse des valeurs consensuelles des parties de *G. kola* s'est alors basée sur les valeurs obtenues par commune. Il

ressort de cette analyse que les graines sont les organes les plus utilisés quelle que soit la commune considérée. Cela pourrait s'expliquer par le fait les populations vendent plus les graines de par les différents usages qui sont faites de ces graines.

Tableau 5 : Valeurs consensuelles des parties de *G. kola*

	Adjarra							Avrankou			Ifangni			
	Arr2	Arr2	Adj1	Adj2	Az	De	Mal	Sad	Avra	Dj	Aka	Arr1	D_wo	Agb
Graines	1,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	0,59	1,00	0,33	0,40	0,71	0,53	0,84	1,00
Fruits	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Feuilles	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Racines	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,17	0,20	0,14	0,23	0,07	0,00
Ecorce	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,33	0,30	0,14	0,23	0,07	0,00
Tige	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00

N.B. : Arr2 = 2^{ème} arrondissement ; Arr4 = 4^{ème} arrondissement ; Adj1 = Adjarra1 ; Adj2 = Adjarra2 ; Az = Azowlissè ; De = Dèmè ; Mal = Malanhoui ; Med = Médédjonou ; Sad = Sado ; Avra = Avrankou ; Dj = Djomon ; Aka = Akadja ; D_Wo = Dame-Wogon ; Arr1 = 1^{er} arrondissement; Agb = Aglangandan

Les résultats d'Analyse en Composantes Principales (ACP) appliquée aux valeurs consensuelles des parties de la plante (CPP) montrent que les deux premiers axes expliquent 90,67 % des variations observées. A cet effet, ces axes sont retenus pour expliquer la relation existant entre les arrondissements (premiers niveaux de subdivision administrative des communes) et les valeurs consensuelles des parties de *G. kola* utilisées. Le tableau 6 montre les coefficients de corrélation entre les parties de *G. kola* et les deux axes. Le premier axe montre une corrélation positive avec les racines, l'écorce et les tiges et est corrélé négativement avec les graines tandis que le second axe montre une corrélation positive avec les feuilles et les fruits.

Tableau 6: Corrélation entre les parties de *G. kola* et les axes d'ACP

	Dim.1	Dim.2
Graines	-0,98	0,15
Fruits	0,42	0,91
Feuilles	0,42	0,91
Racines	0,88	-0,18
Ecorce	0,94	-0,32
Tiges	0,77	-0,18

La projection des parties (graines, tiges, racines, fruits, feuilles et écorce) et des arrondissements dans ce système d'axes (Figure 3) révèle que les graines de *G. kola* sont plus utilisées à Adjarra, dans le 2^{ème} arrondissement, 4^{ème} arrondissement, Adjarra1, Adjarra2, Azowlissè, Mèdédjonou et Dèmè de la commune d'Adjarra. Les tiges, racines et écorce sont plus utilisés par les populations d'Avrankou et de Djomon dans la commune d'Avrankou, Akadja dans la commune d'Ifangni et enfin Malanhoui dans la commune d'Adjarra. Les fruits et les feuilles, quant à eux, sont plus utilisés par les populations de l'arrondissement de Sado dans la commune d'Avrankou.

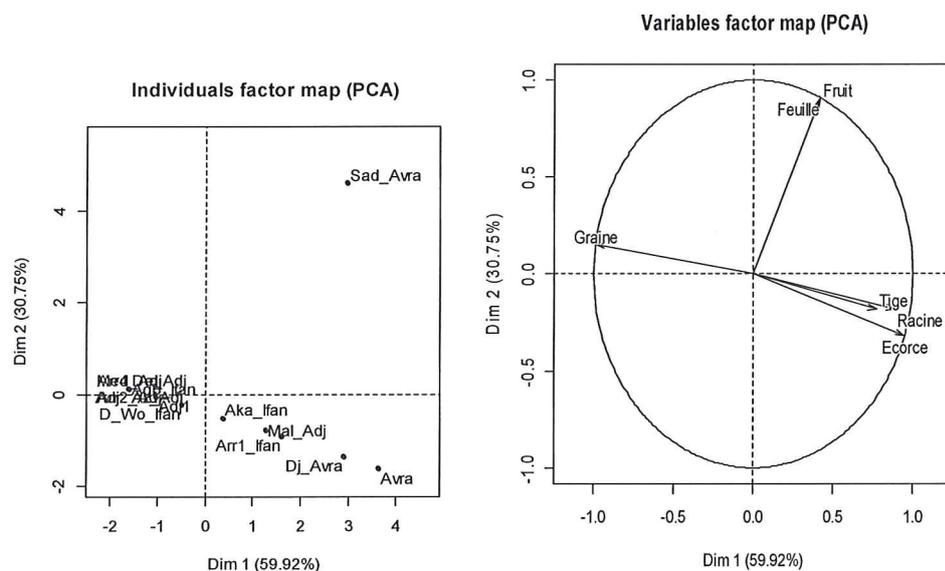


Figure 3 : Projection des groupes ethniques sur le système d'axes défini par les différents organes

N.B. : Arr2_Adj = 2^{ème} arrondissement d'Adjarra ; Arr4_Adj = 4^{ème} arrondissement d'Adjarra ; Adj1 = Adjarra1 ; Adj2 = Adjarra2 ; Az_Adj = Azowlissè ; De_Adj = Dèmè d'Adjarra ; Mal_Adj = Malanhoui d'Adjarra ; Med_Adj = Mèdédjonou ; Sad_Avra = Sado d'Avrankou ; Avra = Avrankou ; Dj_Avra = Djomon d'Avrankou ; Aka_Ifan = Akadja ; D_Wo_Ifan = Damè-wogon d'Ifangni ; Arr1_Ifan = 1^{er} arrondissement d'Ifangni ; Agb_Ifan = Aglangandan.

Discussion

Historique de *Garcinia kola* et son insertion dans les systèmes de production

Cette étude a permis d'identifier les principales formations où se retrouve *Garcinia kola* dans les communes d'Avrankou, Adjarra et Ifangni.

Ce sont : les jardins de case, les champs et les plantations de palmier à huile. L'absence de l'espèce dans les formations naturelles confirme les résultats de (Adomou *et al.*, 2011). L'étude révèle aussi la régression de *Garcinia kola* au cours du temps. Cette situation découle de la destruction progressive de ses habitats par les actions anthropiques, l'utilisation du tronc dans la fabrication des charpentes, l'utilisation des branches comme bois de feu, etc. D'après Anebeh *et al.* (2006), au Nigéria, le déboisement rapide et l'exploitation des forêts naturelles ont affecté sérieusement les populations de l'espèce d'où la faible disponibilité des graines dans les marchés. Pour le moment, la plantation de l'espèce est limitée et ne permet pas de compenser cette tendance régressive. Les handicaps à la plantation sont : les préjugés sur la longue durée avant la fructification et aussi la superstition sur la mort éventuelle de tout planteur, les graines ont besoin d'être traitées pour rehausser la germination.

Importance socio-économique et usages de *Garcinia kola*

Contribution de l'espèce à l'économie des propriétaires

Garcinia kola représente une source non négligeable de revenus pour les propriétaires. Les revenus sont plus élevés dans la commune d'Adjarra ; car cette localité abrite un marché d'échange des graines de l'espèce. Par ailleurs, les recettes élevées dans la commune d'Adjarra pourraient s'expliquer par le fait que cette commune est plus proche de la frontière du Nigéria. Ainsi, le marché d'Adjarra constitue un grand carrefour de la vente des graines de *Garcinia kola*. Par conséquent, le prix des graines est élevé dans cette commune par rapport aux autres communes. Les communes d'Avrankou et d'Ifangni sont des communes voisines de celle d'Adjarra du point de vue géographique. Les faibles recettes obtenues dans les communes d'Avrankou et d'Ifangni résident également dans le fait que la plupart du temps, les propriétaires de ces communes ne vont pas vendre les graines dans le marché d'Adjarra. Les échanges se font le plus souvent à la maison.

Un commerce intensif se fait dans les communes d'Adjarra, d'Avrankou et d'Ifangni à cause de l'abondance de l'espèce et de la proximité du Nigéria où la demande des graines se fait sentir. Au Nigéria, la demande des graines de *Garcinia kola* est actuellement forte alors que l'offre locale est faible (Anebeh *et al.*, 2006). L'espèce est très prisée par la population et est même recherchée préférentiellement, pour l'amélioration des conditions de vie des propriétaires. Cette préférence est surtout motivée par sa valeur commerciale qui contribue significativement à l'économie des exploitants ou des utilisateurs. N'guessan *et al.* (2012) affirment que la vente des graines de *Garcinia kola* apporte des revenus non négligeables aux populations des sites de production et de commercialisation d'amandes d'Elibou en Côte d'Ivoire.

Connaissances ethnobotaniques sur l'espèce

La connaissance de l'utilisation endogène des ressources naturelles est essentielle à l'élaboration des stratégies de conservation (Achigan-Dako *et al.*, 2011). *Garcinia kola* est très apprécié en raison des multiples usages faits de ses organes (feuilles, fruits, graines, écorce, racine et tige) (Agyili *et al.*, 2006). Les résultats de la présente étude ont montré que les graines de *Garcinia kola* sont plus utilisées tant sur le plan alimentaire que sur les plans médicinal et commercial. Eyog Matig (2006) avait déjà rapporté que les parties les plus utilisées de *G. kola* au Cameroun sont les graines.

→ pas de biblio

X et al. /ent

Par ailleurs, les propriétaires de *Garcinia kola* confèrent à l'essence surtout la graine, d'excellentes qualités médico-magiques et alimentaires qui aideraient les populations consommatrices à détenir des pouvoirs surnaturels qui leur permettraient de se protéger. Le grand nombre d'usages rapportés serait dû à la fréquence relativement élevée de l'espèce dans les communes. En effet, plus une espèce est abondante dans une zone, plus les populations la connaissent et l'utilisent (Albuquerque *et al.*, 2006). Les tiges sont utilisées comme brosse végétale dans la commune d'Avrankou. Ceci rejoint les résultats de Guedje et Fankap (2001) qui soulignent que les rameaux de *G. kola* principalement utilisés comme cure-dents, préviendraient des caries dentaires. D'après les résultats, les hommes âgés de plus de 40 ans détiennent le plus de connaissances sur l'utilisation des différentes parties de l'espèce. Six catégories d'usage ont été identifiées à savoir : médicinale, médico-magique, alimentation, ombrage, commerciale et bois. Les populations utilisent, en effet le bois de *G. kola* comme bois de service dans la construction des habitations et aussi comme bois de feu. Tous ses organes sont utilisés par les enquêtés pour le traitement de plusieurs maladies/symptômes au nombre desquels : constipation, maux de ventre, vomissement, maladies bucco-dentaires, rhume, asthme, toux, maladies de la peau, paludisme, courbature, fièvre, hoquet, maux de hanche, fatigue. A cet effet, Oguntola (2008) explique que c'est une « plante miracle » parce que presque toutes ses parties ont été jugées d'une importance médicinale avérée. De plus, les organes les plus utilisés sur l'espèce sont les graines, la racine et l'écorce. Ainsi, Guedje et Fankap (2001) qui ont aussi rapporté que l'écorce et la tige sont couramment utilisées pour accélérer la fermentation de la sève du palmier à huile ou du palmier raphia.

Conclusion

La présente étude a montré que l'espèce ne se trouve plus à l'état naturel mais en plantation dans la zone d'étude. Les utilisations que les populations d'Avrankou, d'Adjarra et d'Ifangni font des organes de *Garcinia kola*, une espèce connue des populations du Sud-Est du Bénin sont

s/ e/

principalement alimentaires, médicinales, ombrage, bois, médico-magiques et commerciales. Aussi, l'espèce représente une source non négligeable de revenus pour les propriétaires des pieds de *Garcinia kola*.

Des études approfondies doivent être faites sur la commercialisation des divers organes dans les marchés sur le plan national. Aussi, des études doivent être réalisées sur l'exploitation des graines afin de prendre des décisions efficaces et efficientes pour la gestion durable de l'espèce.

Des études doivent être menées sur les compositions biochimiques des organes de *Garcinia kola* suivant leurs provenances. Ceci pourrait aider à rechercher et expliquer l'effet des provenances et des caractéristiques physicochimiques des sols sur la valeur nutritionnelle des organes de l'espèce.

Des recherches doivent aussi être faites sur la variabilité morphologique existante au niveau des fruits de *G. kola* suivant différentes zones au Bénin. Cela sera un paramètre utile à une amélioration génétique de l'espèce répondant aux besoins et aux moyens des populations rurales.

Enfin, des études doivent être faites afin de promouvoir les plantations de l'espèce pour augmenter l'utilisation durable de *Garcinia kola*. Cela pourrait aussi aider à améliorer les revenus et augmenter les pouvoirs d'achat des populations au niveau local.

Références

✓ 1. Adomou, A. C., Agbani O. P. & Sinsin B. (2011). Plantes. In *Protection de la Nature en Afrique de l'Ouest: Une Liste Rouge pour le Bénin. Nature Conservation in West Africa: Red List for Benin*, Neuenschwander P, Sinsin B, Goergen G (eds). International Institute of Tropical Agriculture: Ibadan, Nigeria; 21-46.

✓ 2. Agyili J., Sacande M. & Kouame C. (2006). *Garcinia kola* Heckel. Seed Leaflet, No. 113.

✓ 3. Akoègninou A., Vander Burg W. J., Vander L. J. G. & Maesen. (2006). Flore Analytique du Bénin. Backhuys publisher Wageningen, p. 476.

✓ 4. Albuquerque U. P., Lucena R. F. P., Monteiro J. M., Florentino A. T. N. & Almeida C. F. C. B. R. (2006). Evaluating two quantitative ethnobotanical techniques. *Ethnobotany research and applications*, 4:51-60.

✓ 5. Ambé, G. A. (2001). Les fruits sauvages comestibles des savanes guinéennes de Côte-d'Ivoire : état de la connaissance par une population locale, les Malinké. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 5 (1) : 43-58.

✓ 6. Anegbeh P. O., Ladipo D. O. & Tchoundjeu Z. (2005). Using marcotting technique for fruit dev in the African Pear, *Dacryodes edulis*. *Scientia Africana* 4 (1&2): 102-108.

7. Anegbèh P. O., Iruka C. & Nkirika C. (2006). Enhancing Germination Of Bitter Cola (*Garcinia Kola*) Heckel: Prospects For Agroforestry Farmers In The Niger Delta p. 8.

8. Awokou K. S., Ganglo C. J., Azontonde H., Adjakidjè Victor & De foucault Bruno. (2009). Caractéristiques structurales et écologiques des phytocénoses forestières de la forêt classée d'Itchède (Département du plateau, Sud-Est Bénin). *Sciences & Nature* vol.6(2) : 125-138.

9. CTA. (2007). Les Fruitières sauvages d'Afrique. p. 10-41.

10. Eyog Matig, Ndoye O., Kengue J. & Awono A. (2006). Les fruitiers forestiers comestibles du Cameroun. CIFOR. Cameroun. IPGRI, 204 p.

11. FAO. (2011). Evaluation des Ressources Forestières Mondiales. Rome, Italie. 320 p.

12. Farombi E.O., Alabi M. C. & Akuru T. O. (2002). Kolaviron modulates cellular redox status and impairment of membrane protein activities induced by potassium bromate (KBrO₃) in rats. *Pharmacol. Res.* 45(1): 63-68.

13. Farombi E. O., Adepoju B. F., Ola-Davies O. E. & Emerole G. O., (2005). Chemoprevention of aflatoxin B₁-induced genotoxicity and hepatic oxidative damage in rats by kolaviron, a natural bioflavonoid of *Garcinia kola* seeds. *Eur J Cancer Prev.* 14(3): 207-214.

14. Gomez-Beloz, 2002. Plant use knowledge of the Winikina Warao: the case for questionnaires in ethnobotany *Econ. Bot.*, (pp. 231-241).

15. Guedje N. M., Fankap R. (2001). Utilisations traditionnelles de *Garcinia lucida* et *Garcinia kola* (Clusiaceae) au Cameroun. *National Botanic Garden of Belgium.* 71: 747-758.

16. Han Q. B., Lee S. F., Qiao C. F., He Z. D., Song J. Z., Sun H. D. & Xu H. X. (2005). Complete NMR assignments of the antibacterial biflavonoid GB1 from *Garcinia kola*. *Chem. Pharm. Bull.* 53(8): 1034-1036.

17. Kabuye C. (2000). Généralités sur la recherche économique et les Produits Forestiers Non Ligneux. FAO. Rome, (pp117-121).

18. Koura, K., Ganglo, J. C., Assogbadjo, A. E., & Agbangla., C. (2011). Ethnic differences in use values and use patterns of *Parkia biglobosa* in Northern Benin. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine.* 7:42

19. Mac Arthur R. H. & Wilson E. O. (1967). The theory of Island Biogeography. Princeton University press Newjersey. 224 p.

20. Monteiro J. M., Albuquerque U. P., Lins Neto E. M. F., Araújo E. L. & Amorim E. L. C., 2006. Use Patterns and Knowledge of Medicinal Species among Two Rural Communities in Brazil's Semi-Arid Northeast-ern Region. *Journal of Ethnopharmacology*, 105:173-186.

21. Neuenschwander P., Sinsin B. & Goergen G.(eds). (2011). Protection de la Nature en Afrique de l'Ouest: une liste rouge pour le Bénin. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria. 365 p.

✓ 22. N'guessan K. A., Koffi E., Gnahoua G. M., Coulibaly B. & Tahouo O. (2012). Le système de production et de commercialisation des plants pour sauver l'arbre du «petit cola» en Côte d'Ivoire CNRA ISBN 978-2-917074-10-7.

✓ 23. Oguntola S. (2008). How bitter kola can improve your health. Niger. Tribun Health. Ng/030/2008 LH2.LFML.

✓ 24. Onunkwo G. C., Egeonu H. C., Adikwu M. U., Ojile J. E. & Olowosulu A.K. (2004). Some physical properties of appendixtted seed of *Garcinia kola* (Heckel). Chem Pharm Bull 2004; 52(6):649-53.

✓ 25. Taiwo O., Xu H. X. & Lee S. E. (1999). Antibacterial activities of extracts from Nigerian chewing sticks. Phytoter Res. 13(8): 675-679.

26. Tchoundieu Z., Duguma B., Tiencheu M. L. & Ngo-Mpeck M. L. (1996). La domestication des arbres indigènes agroforestiers: la stratégie du CIRAF dans les régions tropicales humides d'Afrique Centrale et d'Afrique de l'Ouest. FAO.

me

/ me

me

pages?

à vérifier Tchoundieu (dans le texte)