

**DOMESTICATION DE *RICINODENDRON HEUDELOTII* (BAILL.)
PIERRE EX HECKEL : SAVOIRS TRADITIONNELS,
GERMINATION ET CROISSANCE DES JEUNES PLANTS EN
MILIEU CONTRÔLÉ**

**Afizou MOUSSA, Kafui Inès E. DELEKE KOKO*
et Adandé Belarmain FANDOHAN**

*Unité de Recherche en Foresterie et Conservation des BioRessources,
École de Foresterie Tropicale, Université Nationale d'Agriculture, BP 43,
Kétou, République du Bénin*

* Correspondance, e-mail : idelekedna@gmail.com

RÉSUMÉ

Une étude ethnobotanique et des essais de germination de *R. heudelotii* ont été réalisés dans la zone guinéo-congolaise du Bénin. La présente étude vise à contribuer à la domestication de *Ricinodendron heudelotii* ; une essence endémique des forêts denses humides sempervirentes d'Afrique. De façon spécifique, elle vise à (i) évaluer les connaissances endogènes sur *R. heudelotii* et (ii) estimer le taux de germination des semences et la vitesse de croissance de ces jeunes plants. Une enquête au cours de laquelle 341 personnes appartenant à 3 ethnies ont été interrogées, a permis de recenser 12 usages spécifiques répartis dans les 4 catégories (artisanal, médicinal, culturel et énergétique). Aucune variation des connaissances d'usage entre les deux sous-espèces n'a été notée mais plutôt au sein des groupes socioculturels, des tranches d'âge, de la région et du sexe. L'espèce est plus connue pour son usage culturel. L'usage énergétique a été peu cité sauf chez les femmes où il a été plus signalé. De même, un dispositif expérimental type bloc aléatoire complet a été installé avec six traitements et à 3 répétitions pour chaque sous-espèce. La sous-espèce *R. heudelotii heudelotii* présente une meilleure germination comparativement à *R. heudelotii africanum*. La scarification des graines améliore le taux de germination de +40 % pour *africanum* et +53,34 % pour *heudelotii* et réduit le temps moyen de germination est de 34 à 14 jours et 39 à 17 jours respectivement pour *heudelotii* et pour *africanum*. Cependant, les traitements qui font appel à l'effet thermique ont donné des taux nuls. La hauteur, le diamètre au collet et le nombre de feuilles des plantules augmentent respectivement en moyenne de 3cm, 10mm et 1 feuille de façon hebdomadaire. Ceci suggère la possibilité de son intégration dans les exploitations agricoles et le paysage rural.

Mots-clés : *Essessang, valeur d'usage, indice d'importance culturelle, scarification, taux de germination, temps moyens de germination, croissance.*

ABSTRACT

Domestication of *Ricinodendron heudelotii* (Baill.) Pierre ex Heckel : Traditional knowledge, germination and growth of young plants in a controlled environment

An ethnobotanical study and germination tests of *R. heudelotii* were carried out in the Guinean-Congolese zone of Benin. The present study aimed to contribute to the domestication of *Ricinodendron heudelotii* ; an endemic species of the dense evergreen humid forests of Africa. Specifically, it aims to (1) assess endogenous knowledge of *R. heudelotii* and (2) estimate the germination rate of seeds and the speed of growth of these young plants. A survey in which 341 people belonging to 3 ethnic groups were questioned, identified 12 specific uses in the following four categories (artisanal, medicinal, cultural and energetic). No variation in usage knowledge between the two subspecies was noted, but rather within socio-cultural groups, age groups, region and gender. The species is best known for its cultural use. Energetic use has been little cited except in women where it has been more reported. Likewise, a complete random block type experimental device was installed with six treatments and three repetitions for each subspecies. The subspecies *R.heudelotii* has better germination compared to *R. heudelotii* *afiacatum* The scarification of the seeds improves the germination rate by + 40 % for *africanum* and + 53.34 % for *heudelotii* and reduces the average time of germination is 34 at 14 days and 39 at 17 days respectively for *heudelotii* and for *africanum*. However, treatments that use the thermal effect have given zero rates. The height, the diameter at the collar and the number of leaves of the seedlings increase respectively on average by 3cm, 10mm and 1 leaf weekly. This suggests the possibility of its integration into farms and the rural landscape.

Keywords : *Essessang, use value, index of cultural importance, scarification, mination rate, average germination time, growth.*

I - INTRODUCTION

En Afrique sub-saharienne, les populations rurales sont fortement tributaires des Produits Forestiers Non-Ligneux (PFNL). En effet, ces PFNLs d'origine végétale en particulier, participent à la sécurité alimentaire et interviennent dans la satisfaction des différents besoins des populations sur les plans médicinal et socioéconomique [1, 2]. Les auteurs de [3] estiment que 74 espèces végétales subissent des pressions dues aux besoins en produits végétaux des populations. Selon [4] ces prélèvements contribuent à la dégradation de plus en plus croissante des écosystèmes et rendent l'environnement vulnérable aux effets écologiques. Une des pistes proposées

dans le cadre de leur conservation est l'utilisation durable couplée avec le rajeunissement des peuplements naturels [5]. *Ricinodendron heudelotii* est l'une des ressources génétiques forestières endémiques des forêts denses humides sempervirentes d'Afrique, appartenant à la famille des Euphorbiaceae. Les feuilles caduques sont alternes, composées et digitées à long pétiole renflé à la base [6]. L'écorce est gris clair et lisse et les fruits sont des drupes à 2 ou 3 lobes jaunes verdâtres puis noires à maturité. Le nombre de graines que contient un fruit est un critère distinctif entre les deux sous-espèces chez *Ricinodendron* [6]. Selon ce même auteur, chez la sous-espèce *heudelotii*, on y retrouve trois graines par fruit avec fréquemment une graine immature tandis que la sous-espèce *africanum* contient deux graines parfaitement mures dans son fruit. La morphologie des graines est aussi un facteur susceptible d'influencer la germination et le développement des plants au stade juvénile [7]. Nous proposons dans la présente étude donc d'évaluer l'effet de la taille et du poids sur les graines des deux sous-espèces en nous basant sur l'hypothèse que des semences plus grosses ont un plus grand pouvoir germinatif et donc donneront des plantules qui se développeront plus vite. Des travaux antérieurs ont déjà fait ressortir le rôle important de l'espèce sur le plan écologique [8], agronomique [9] et pharmaceutique [10 - 12]. Après une étude sur la détermination des composants essentiels de ses amandes, [13] ont révélé leur richesse en protéines, matières grasses, en phosphore et en potassium.

Ainsi, elles font l'objet d'un commerce en Côte d'Ivoire [13, 14] et au Cameroun [8, 15]. Par ailleurs, au Bénin où la domestication du *R. heudelotii* est encore une activité scientifiquement nouvelle, l'espèce est rencontrée dans quelques reliques forestières du centre d'endémisme phytogéographique du Guinéo-Congolais et dans la zone de transition Soudano-Guinéenne [16, 17]. La régénération naturelle de cette espèce est difficile et la dormance tégumentaire des graines constitue l'une des contraintes majeures à sa domestication [8]. Devant ce constat, il s'avère nécessaire de définir les conditions optimales de germination en vue de favoriser la promotion de sa culture. La maîtrise des techniques de production des jeunes plants en pépinière de cette espèce est une étape primordiale pour sa conservation. Les peuples autochtones forestiers conservent des reliques de forêts denses humides sempervirentes avec les espèces qu'elles abritent dont *R. heudelotii* [16, 17]. Mais, au cours de ces dernières années, on note un recul du nombre de pieds de l'espèce dans ces formations végétales [17]. Compte tenu de l'importance de cette espèce pour les communautés rurales [8, 17, 18] et l'insuffisance d'informations en matière des savoirs traditionnels, il importe d'accroître la connaissance que ces populations locales ont de cette espèce à travers une enquête ethnobotanique. Le présent travail a donc pour objectif principal de documenter les usages traditionnels de l'espèce au Bénin et à contribuer au développement d'itinéraires techniques sylvicoles. Il vise à :

- (i) inventorier les différentes connaissances et utilisations de *R. heudelotii* par les populations locales en fonction des facteurs sociaux (groupe socio culturel, sexe et âge)
- (ii) examiner l'effet des techniques de levée de dormance sur la capacité de germination des graines chez les deux sous-espèces du *R. heudelotii* (*heudelotii* et *africanum*)
- (iii) décrire la croissance en hauteur et en diamètre ainsi que la biomasse foliaire des plantules des deux sous-espèces
- (iv) évaluer l'effet de la taille et du poids des graines sur le taux de germination et le développement des plants

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1. Milieu d'étude

L'étude a été conduite dans deux (02) Communes du Département de Plateau au Bénin : Pobè et Adja-Ouèrè (**Figure 1**). Selon le dernier recensement (RGPH4-2013), la population est de 123 677 habitants et 116 282 habitants respectivement dans la Commune de Pobè et d'Adja-Ouèrè. Les principaux groupes culturels qui partagent le territoire de la Commune de Pobè sont les Nagots et les Hollis environ 84,3 % de la population, les Fons et apparentés environ 12,9 %. La Commune d'Adja-Ouèrè est dominée par les Hollis et les Nagots. Ces deux Communes sont marquées par la présence relative de *R. heudelotii* dans les formations végétales [16, 17]. L'essai de germination a été conduit à la station du Centre de Recherches Agricoles Plantes Pérennes (CRA-PP) de Pobè. Le milieu d'étude jouit d'un climat de type Guinéo-Congolais avec deux saisons de pluies et deux saisons sèches qui s'alternent [18]. Pendant la période de notre essai, la pluviométrie mensuelle moyenne a varié de 68,4 à 108,7 mm d'eau. Les températures moyennes minimale (23,2 ° C) et maximale (29,6 ° C) ont été enregistrées respectivement en Août et en Septembre.

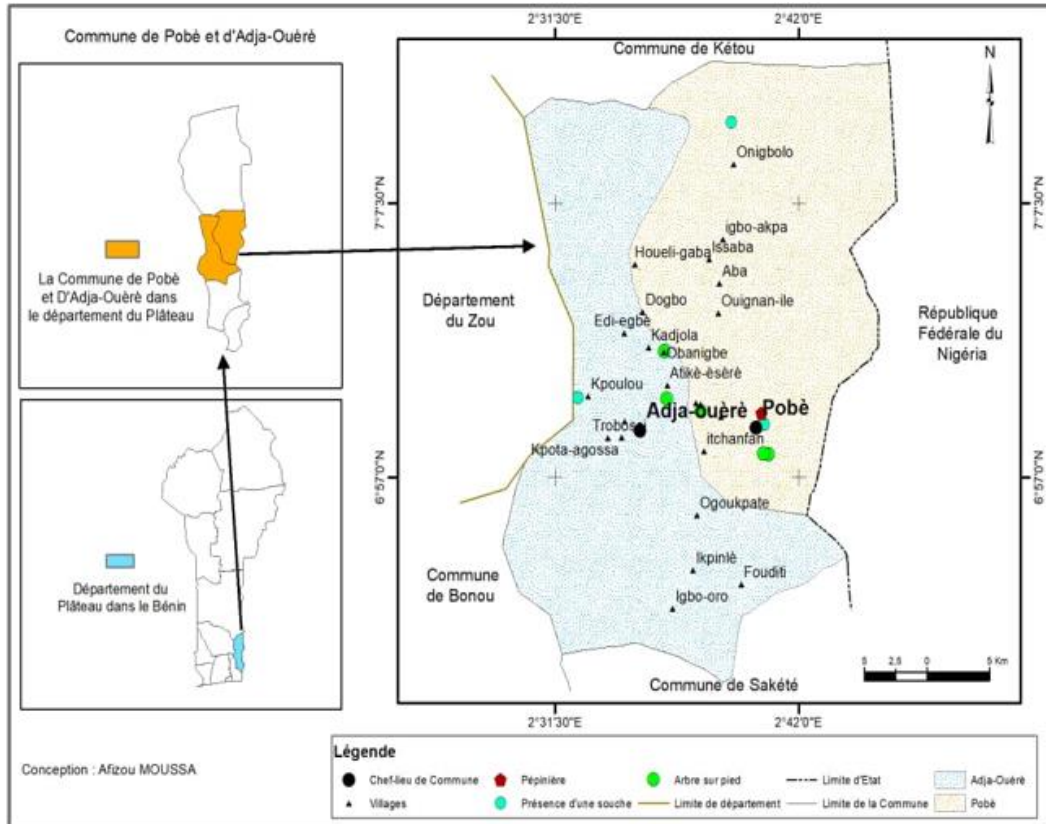


Figure 1 : Carte de la zone d'étude

II-2. Méthodes

II-2-1. Collectes des données relatives aux savoirs traditionnels sur l'espèce

En prélude à l'enquête relative aux savoirs traditionnels sur l'espèce, un échantillonnage raisonné a été effectué [19]. Trois strates (groupes socioculturels) ont été retenues pour effectuer une étude préliminaire sur un échantillon de 100 personnes par strate pris au hasard sur l'ensemble des localités. Ce sondage a permis de retenir que 26 nagots, 19 fons et 33 hollis ont des connaissances sur *R. heudelotii* et des liens avec l'exploitation de ses produits. Ainsi, en utilisant l'approximation normale de la loi binomiale [20], la taille de l'échantillon n a été déterminée par strate comme suit :

$$n = \frac{U_{1-\alpha/2}^2 \times p(1-p)}{d^2} \quad (1)$$

Dans cette formule, p est la proportion d'individus qui connaissent l'espèce et au moins une utilisation de celle-ci; $U_{1-\alpha/2}=1,96$ est la valeur de la loi normale

liée à la valeur de probabilité $1-\alpha/2$ avec $\alpha = 5 \%$ et d est la marge d'erreur de l'estimation qui est fixée à 8% . Nous sommes parvenus à 115 nagots, 93 fons et 133 hollis soit au total 341 personnes à enquêter pour l'ensemble des ethnies.

- **Enquêtes ethnobotaniques**

Des ménages ont été visités dans les différentes localités et des entretiens ont été effectués avec l'accord du chef de ménage ou de toute personne représentant l'autorité du ménage. Les données ont été collectées de Juin à Septembre 2018 à base d'un questionnaire semi-structuré par interview individuelle et par *focus group* (groupe de deux ou plusieurs personnes) avec l'aide des guides-interprètes dans les localités choisies. Les questionnaires utilisés auprès des répondants sont axés sur des thèmes suivants: le profil de l'informateur, les connaissances sur les catégories d'usage puis les organes utilisés, les modes de préparations, les maladies traitées et la disponibilité de l'espèce dans le milieu d'étude. Toutefois, des observations directes n'ont pas été négligées pour compléter des informations à l'enquête. Parallèlement aux enquêtes, des prospections ont été exécutées dans certaines zones où la présence de l'espèce a été mentionnée par les populations et les points ont été géo-référenciés à l'aide d'un GPS (Global Positioning System) électronique de marque *Garmin Oregon 650t*

II-2-2. Collecte de données relatives au test de Germination et de croissance

Pour le test de germination, les semences ont été collectées sur des pieds adultes des deux sous espèces, se trouvant dans les communes de Pobè et d'Adja-Ouèrè.



Photo 1 : Fruits du *R. heudelotii africanum*



Photo 2 : Fruits du *R. heudelotii heudelotii*

Le dispositif expérimental mis en place était celui de Fisher dans le but d'uniformiser le niveau des essais. Trois blocs expérimentaux ont été mis en

place avec chacun, (06) compartiments à raison de 10 pots par unité expérimentale au niveau de chaque sous-espèce (*heudelotii* et *africanum*). Les différents traitements se présentent comme suit :

- témoin (T₁) : graines sans prétraitement
- traitement (T₂) : trempage des graines pendant 24h dans l'eau simple suivi d'un traitement thermique.
- traitement (T₃) : traitement thermique suivi d'un trempage des graines pendant 24h dans l'eau simple
- traitement (T₄) : traitement à l'acide sulfurique dilué (H₂SO₄ à 33 %) pendant 96h suivi d'un rinçage
- traitement (T₅) : trempage dans de l'eau simple pendant 96h
- traitement (T₆) : scarification manuelle (légère fente des coques) des graines.

Le traitement thermique a été réalisé à l'autoclave réglé à une température comprise entre 58 et 60°C pendant 30 minutes au laboratoire de physiologie du CRAPP Pobè. Après la mise en place de ce dispositif, les semis sont arrosés deux fois par jour (le matin et l'après-midi) sauf les jours de pluie. L'aération des graines a été faite en remuant les sachets une fois par semaine durant toute la période de l'essai en vue d'empêcher les moisissures de se développer. Les paramètres auxquels l'on s'intéresse sont le temps à la première germination, le temps à la dernière germination et le nombre de graines germées. Dans le cadre de ce travail, une graine est dite germée lorsque sa plantule est au-dessus de la surface du substrat contenu dans le sachet et avant l'apparition des deux feuilles cotylédonaires. La mesure des paramètres de croissance des plantules des deux sous-espèces a été la phase suivante de l'expérimentation et la dernière phase de collecte des données de notre étude. Sur l'ensemble des trois (03) blocs où les graines ont germé, douze (12) plantules ont été choisies de façon aléatoire au niveau de chaque sous-espèce. Les paramètres mesurés sur les plantules issues des germinations sont : hauteur des plantules (du collet au bourgeon terminal) à l'aide d'une règle graduée en centimètre, le diamètre au collet au moyen d'un pied à coulisse gradué en millimètre et le nombre de feuilles par simple comptage. La collecte a eu lieu de façon hebdomadaire pendant 4 semaines.

II-2-3. Traitement et analyse des données

Pour le traitement des données d'enquêtés, les différents âges ont été regroupés en classes d'âge proposées par [21]: "jeunes" (16-29 ans), "adultes" (30-59 ans) et " vieux" (âge > 59 ans). Les données collectées ont été regroupées par catégorie d'usage spécifique en fonction de la fréquence d'utilisation, c'est-à-dire 0 s'il n'est pas utilisé, 0,5 s'il est utilisé occasionnellement, 1 s'il est utilisé fréquemment et 1.5 si très souvent utilisé. L'importance socioculturelle de *R. heudelotii* suivant les facteurs sociaux (groupe socio culturel, sexe et âge) a été évaluée en utilisant les paramètres suivants : la Valeur d'Usage Ethnobotanique Totale et l'Indice de Valeur Culturelle.

- **Valeur d'usage ethnobotanique**

La valeur d'usage ethnobotanique spécifique ($VUES_k$) de *R. heudelotii* au sein d'une catégorie d'usage est représentée par son score moyen d'utilisation au sein de la catégorie d'usage, calculée par la **Formule** adaptée de [22] :

$$VUES_k = \frac{\sum VUES_{ik}}{N} \quad (2)$$

où, N est le nombre d'enquêtés.

La valeur d'usage ethnobotanique totale (VUET) est calculée par la somme des valeurs d'usage de l'espèce au sein des différentes catégories d'usage.

$$VUET = \sum_k VUES_k \quad (3)$$

- **Valeur culturelle**

L'Indice de Valeur Culturelle a permis d'évaluer la signification culturelle de *R. heudelotii* suivant les facteurs sociaux (groupe socio culturel, sexe et âge). Il est déterminé par la **Formule** de [23] suivante :

$$IVC = U_{c_e} \times I_{c_e} \sum IUC_e \quad (4)$$

- U_{c_e} : Nombre d'usages rapportés pour *R. heudelotii* divisé par le nombre de catégories d'usages ;
- I_{c_e} : nombre d'enquêtés ayant mentionné *R. heudelotii* comme "utile" divisé par le nombre total d'enquêtés ;
- IUC_e : nombre d'enquêtés ayant mentionné une catégorie d'usage donné divisé par le nombre total d'enquêtés.
- Le tableur Excel 2013 a été utilisé pour calculer les scores moyens.

Les données issues des enquêtes ont été soumises au logiciel *R* (version 3.5.0) pour les analyses statistiques. Ainsi, la différence entre les usages spécifiques des trois (03) ethnies a été évaluée par une analyse de variance (ANOVA) à un facteur. Le test de Tukey au seuil de 5 % a été utilisé pour les comparaisons des usages spécifiques par rapport à l'âge d'une part et par rapport à l'ethnie d'autre part.

- **Germination**

Les données issues de la germination ont permis de calculer le taux de germination (T_i), le Temps Moyen de Germination (TMG) et l'étendue de la germination (Eg).

- **Taux de germination (T_i)**

Le taux de germination a été évalué pour chaque traitement. Ce taux a été déterminé selon la **Formule** ci-après :

$$Tg = \frac{n_i}{N} \times 100 \quad (5)$$

Dans cette formule, Tg désigne le taux de germination du traitement i ; n_i le nombre de graines germées à la date i et N le nombre total de graines soumises au traitement i .

Temps Moyen de Germination (TMG) il s'obtient en utilisant la **Formule** proposée par [24]:

$$TMG = \frac{\sum(di \times ni)}{\sum ni} \quad (6)$$

où, n_i est le nombre de graines germées à la date i ; et d_i est le jour de la germination de la semence.

- **Etendue de la germination**

Pour chacun des traitements, l'étendue de germination (E_g) a été déterminée en utilisant la **Formule** ci-après :

$$E_g = t_2 - t_1 \quad (7)$$

avec, t_1 le temps entre le semis et la première germination (en jours) et t_2 le temps entre le semis le temps à la dernière germination (en jours).

III - RÉSULTATS

III-1. Enquête ethnobotanique

- **Indice de valeur culturelle**

La valeur culturelle de l'espèce varie d'un groupe socioculturel à l'autre à une autre. Il ressort de l'analyse des résultats obtenus que *R. heudelotii* a une grande importance culturelle deux fois plus élevées chez les hollis (4,082) que chez les nagots (2,019) et les fons (1,797).

- **Valeurs d'usages spécifiques**

R. heudelotii est exploité à des fins diverses par les (03) trois groupes socioculturels des deux Communes. Les résultats ont relevé au total quatre catégories d'usages.

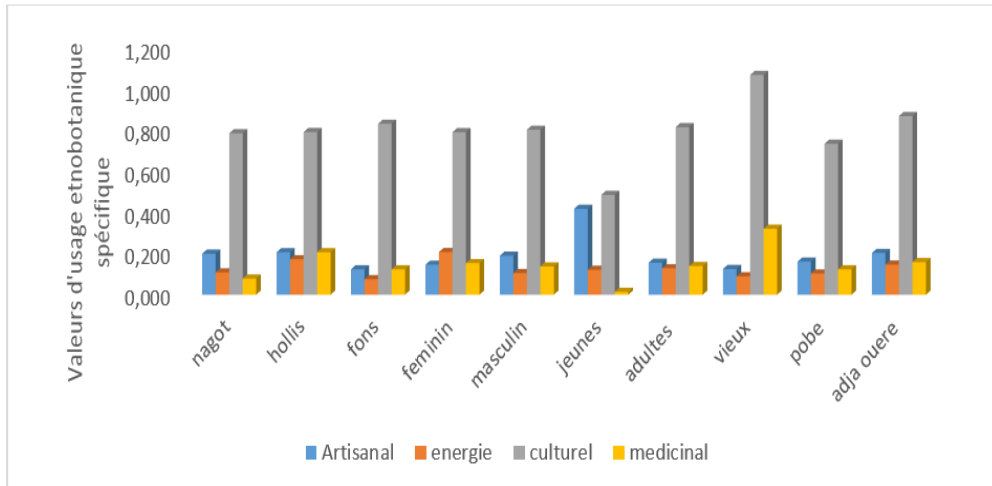


Figure 2 : *Variation des valeurs d'usages ethnobotaniques spécifiques en fonction des facteurs sociaux (groupes socioculturels, sexes, tranches d'âges et Communes)*

De l'analyse de cette figure, il ressort que les valeurs d'usages les plus élevées s'observent au niveau de la catégorie d'usages culturel quel que soit le facteur social considéré. Viennent ensuite l'usage artisanal et l'usage médicinal. L'usage énergétique est peu cité sauf chez les femmes où il a été plus signalé (**Figure 2**).

- ***Valeur d'usage ethnobotanique total***

Les résultats suggèrent une faible variation de la valeur ethnobotanique de l'espèce en fonction du genre. Cependant, l'espèce semble nettement plus importante pour les Hollis que pour les autres groupes enquêtés. De même, le degré de connaissance relative à l'espèce semble être positivement influencé par l'âge des enquêtés (**Figure 3**).

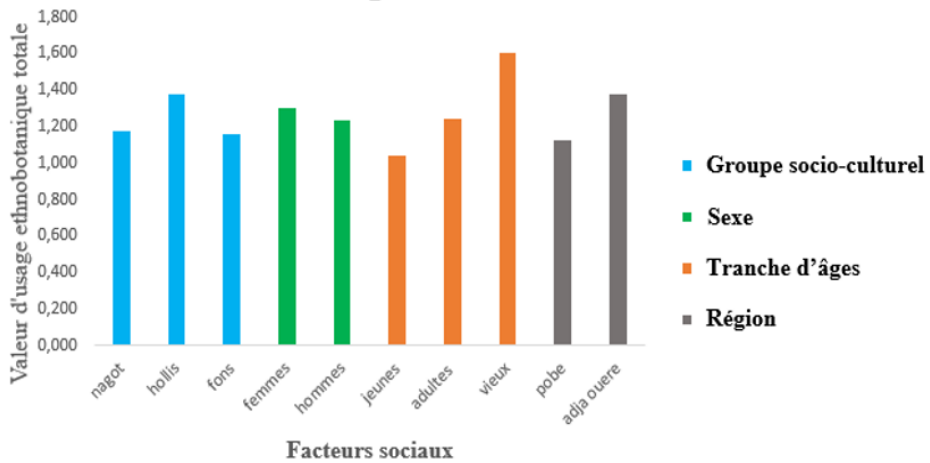


Figure 3 : *Variation de la valeur d'usage ethnobotanique totale en fonction des facteurs sociaux (groupes socioculturels, sexes, tranches d'âges et Communes)*

- **Usages spécifiques**

Les **Tableaux 1 et 2** ci-dessous présentent respectivement la valeur moyenne de chaque usage spécifique autour de l'erreur-type en fonction des groupes socioculturels et en fonction du sexe.

Tableau 1 : Moyennes des usages spécifiques du *R. heudelotii* suivant les groupes socioculturels

Usages spécifiques	Ethnies				
	Fons	Hollis	Nagot	F	P
Tam-tam sacré	0,194 ± 0,037 ^a	0,180 ± 0,027 ^a	0,209 ± 0,033 ^a	0,215	0,807
Objet d'art	0,124 ± 0,031 ^a	0,207 ± 0,029 ^a	0,200 ± 0,029 ^a	2,178	0,115
Masques de guèlèdè	0,516 ± 0,038 ^a	0,511 ± 0,016 ^a	0,461 ± 0,026 ^a	1,341	0,263
Bois de chauffe	0,075 ± 0,020 ^a	0,173 ± 0,022 ^b	0,109 ± 0,020 ^{ab}	5,502	0,00445 **
Chasse les mauvais esprits	0,124 ± 0,027 ^a	0,102 ± 0,019 ^a	0,117 ± 0,019 ^a	0,287	0,751
Plaies intestinales	0,022 ± 0,010 ^a	0,007 ± 0,006 ^a	0,022 ± 0,010 ^a	1,033	0,357
Maux de ventre	0,118 ± 0,021 ^a	0,026 ± 0,010 ^a	0,044 ± 0,013 ^a	2,647	0,0724
Maux d'oreilles	0,011 ± 0,008 ^a	0,041 ± 0,013 ^a	0,009 ± 0,009 ^a	3,075	0,0475 *
Plaies et blessures	0,000 ± 0,000 ^a	0,034 ± 0,011 ^b	0,004 ± 0,000 ^a	5,844	0,0032 **
Toux	0,022 ± 0,010 ^{ab}	0,056 ± 0,015 ^b	0,000 ± 0,000 ^a	7,11	0,000945 ***
Maux d'yeux	0,000 ± 0,000 ^a	0,011 ± 0,007 ^a	0,000 ± 0,000 ^a	2,379	0,0942
Facilite la marche aux bébés	0,000 ± 0,000 ^a	0,031 ± 0,013 ^b	0,000 ± 0,000 ^a	4,306	0,0142 *

Les chiffres suivis d'une même lettre sur une ligne donnée ne sont pas différents au seuil de 5 % selon le test de Tukey
 Probabilité de significativité : *** : significativité au seuil de 1% ; ** : significativité au seuil de 10 %. * significatif au seuil de 5 %; sans * : non significatif

Tableau 2 : Moyennes des usages spécifiques du *R. heudelotii* suivant les tranches d'âges

Usages spécifiques	Ages				
	Jeunes	Adultes	Vieux	F	P
Tam-tam sacré	0,027 ± 0,027 ^a	0,205 ± 0,021 ^b	0,304 ± 0,074 ^b	6,336	0,00199 **
Objet d'art	0,419 ± 0,049 ^b	0,156 ± 0,019 ^a	0,125 ± 0,055 ^a	12,5	0,00000579 ***
Masques de guèlèdè	0,392 ± 0,039 ^a	0,513 ± 0,017 ^b	0,464 ± 0,063 ^{ab}	3,259	0,0396 *
Bois de chauffe	0,122 ± 0,036 ^a	0,129 ± 0,014 ^a	0,089 ± 0,037 ^a	0,375	0,688
Chasse les mauvais esprits	0,068 ± 0,028 ^a	0,100 ± 0,013 ^a	0,304 ± 0,059 ^b	11,52	0,0000145 ***
Plaies intestinales	0,000 ± 0,000 ^a	0,018 ± 0,006 ^a	0,018 ± 0,018 ^a	0,689	0,503
Maux de ventre	0,000 ± 0,000 ^a	0,062 ± 0,009 ^a	0,089 ± 0,037 ^a	0,82	0,441
Maux d'oreilles	0,000 ± 0,000 ^a	0,020 ± 0,007 ^{ab}	0,071 ± 0,034 ^b	3,288	0,0385 *
Plaies et blessures	0,000 ± 0,000 ^a	0,016 ± 0,005 ^a	0,018 ± 0,018 ^a	0,628	0,534
Toux	0,014 ± 0,013 ^a	0,027 ± 0,007 ^a	0,054 ± 0,030 ^a	0,895	0,41
Maux d'yeux	0,000 ± 0,000 ^a	0,002 ± 0,002 ^a	0,036 ± 0,025 ^b	7,112	0,000943 ***
Facilite la marche aux bébés	0,000 ± 0,000 ^a	0,011 ± 0,005 ^a	0,036 ± 0,036 ^a	1,234	0,293

Les chiffres suivis d'une même lettre sur une ligne donnée ne sont pas différents au seuil de 5 % selon le test de Tukey

Probabilité de significativité : *** : significativité au seuil de 1 % ; ** : significativité au seuil de 10 % . * significatif au seuil de 5 %; sans * : non significatif

Il ressort de l'analyse du **Tableau 1** que la connaissance de ces usages spécifiques varie suivant les ethnies. Les tests statistiques (ANOVA) attestent que cette différence est hautement significative pour son usage dans la facilitation de la marche aux bébés; et très hautement significative au niveau des trois (03) usages spécifiques à savoir : plaies et blessures, la toux, et bois de chauffe. Ainsi, les valeurs élevées sont observées chez les hollis et les valeurs faibles chez les fons. On note également cette différence significative pour l'usage contre les maux d'oreilles. Le groupe socioculturel présentant les valeurs élevées a été observé chez les hollis et celui présentant les valeurs faibles chez les nagots. Tandis qu'il n'y a aucune différence significative entre les ethnies pour les usages spécifiques tels que les masques de guèlèdè, les objets d'arts, tam-tams sacrés, chasse les mauvais esprits, plaies intestinales, maux de ventre et maux d'yeux. Les valeurs moyennes obtenues par usage spécifique en fonction des tranches d'âges (**Tableau 2**) montrent que cette connaissance endogène liée aux usages spécifiques varie également suivant les âges. Les mêmes tests (ANOVA) attestent qu'il y a une différence significative entre les jeunes, adultes et vieux pour les usages tels que les masques de « guèlèdè » (**Photo 3**) et maux d'oreilles. Les valeurs élevées peuvent être observées chez les adultes et les valeurs faibles chez les jeunes Cette variation est très hautement significative dans les usages suivants : les objets d'arts, tam-tam, chasse les mauvais esprits et maux d'yeux. Ainsi, les valeurs élevées sont observées chez les vieux et les valeurs faibles chez les jeunes. Quant aux autres usages (à savoir son usage dans le traitement des plaies et blessures, de la toux, des plaies intestinales, des maux de ventre et pour faciliter la marche aux bébés puis son usage comme bois de chauffe.), il n'y a aucune différence significative entre les âges.



Photo 3 : Masques de « guèlèdè »

• **Morphologie des graines**

La différence entre les deux sous-espèces est essentiellement d'ordre morphologique comme l'indique le *Tableau III*. Ainsi, ce tableau présente les valeurs moyennes des dimensions des graines des sous-espèces *africanum* et *heudelotii*, autour de l'erreur type.

Tableau 3 : Caractérisations de la morphologie des graines des deux sous-espèces

	Poids	Longueur	Largeur
<i>africanum</i>	1.700 ± 0.020	16.104 ± 0.087	11.634 ± 0.049
<i>heudelotii</i>	1.648 ± 0.018	15.116 ± 0.053	11.178 ± 0.027
F	3.763	93.65	66.7
P	0.0532	2e-16 ***	5.48e-15 ***

Il ressort en outre que les dimensions (longueur et largeur) des graines de la sous-espèce *africanum* sont supérieures à celles des graines de la sous-espèce *heudelotii*. Ainsi, l'analyse de variance effectuée pour chacune des variables mesurées sur ces graines a mis en évidence cette différence. En effet, elle est significative au niveau du poids et très hautement significative aux niveaux de la longueur et de la largeur.

III-2. Germination et croissance

• **Germination**

Les différents traitements appliqués aux graines de *R. heudelotii* ont différemment affecté la germination de celles-ci (*Figure 4*).

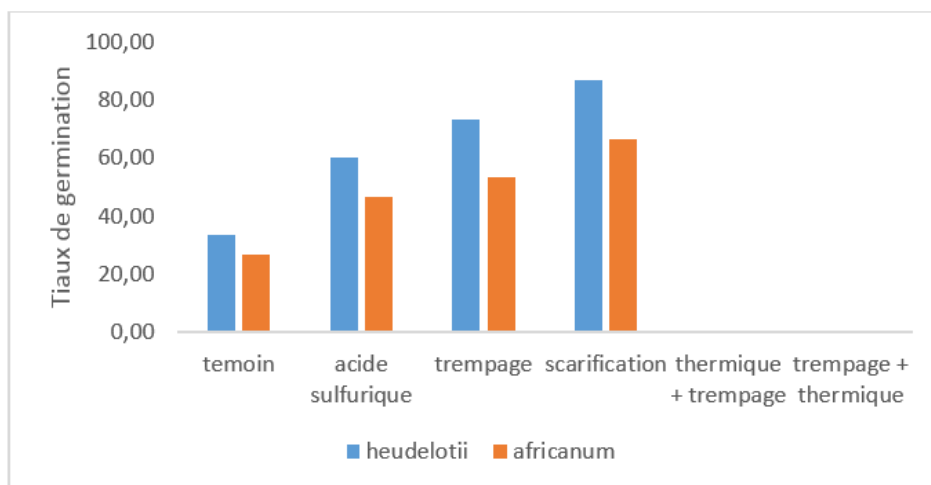


Figure 4 : Comparaison des taux de germination entre les graines des deux sous-espèces en fonction des traitements

Sur l'ensemble des graines testées, l'analyse de cette figure montre que, quel que soit le traitement, les graines de la sous-espèce *heudelotii* donnent un taux de germination élevé comparativement à celles de la sous-espèce *africanum*. Cependant, il faut remarquer qu'au moment où les traitements qui font appel à l'effet thermique donnent des taux nuls, la scarification donne un meilleur taux comparativement aux autres traitements au niveau de chaque sous-espèce.

- **Cinétique de la germination**

L'analyse des résultats du *Tableau IV* permet de percevoir le dynamisme de la germination

Tableau 4 : Temps moyen et l'étendue de germination des deux sous-espèces

	<i>R. heudelotii heudelotii</i>			<i>R. heudelotii africanum</i>		
	TMG (en jours)	Temps à la première germination	Eg (en jours)	TMG (en jours)	Temps à la première germination	Eg (en jours)
Témoin	33,43	30	8	38,5	36	7
Trempage	30,64	25	11	34,38	28	9
acide sulfurique	28,44	24	13	35,57	27	11
Scarification	13,23	11	7	17	14	6

La durée d'attente enregistrée variait de 11 - 14 jours pour les graines scarifiées à 30 - 36 jours pour celles qui n'ont subi aucun prétraitement. A travers l'analyse des données du *Tableau IV*, nous constatons que la germination des graines de *R. heudelotii heudelotii* s'étale sur une période comprise entre 7 et 13 jours contre 6 et 14 jours chez *R. heudelotii africanum* pour tous les prétraitements. Plus une sous-espèce met du temps pour faire germer la moitié de ses graines, plus l'étendue de sa germination est courte quel que soit le traitement appliqué à l'exception de la scarification qui, malgré que son TMG soit relativement court, l'étendue de sa germination demeure courte. Nous en déduisons que la scarification est un moyen efficace pour réduire le temps de germination chez l'espèce. Entre les deux sous-espèces, nous pouvons aussi remarquer que *R. heudelotii heudelotii* donne un temps moyen de germination avec un nombre de jours après semis relativement courts.

- **Croissance**

L'analyse des graphes des *Figures 5 et 6* suggère une vitesse de croissance en hauteur et en biomasse foliaire relativement plus grande pour la sous-espèce *africanum*. La tendance contraire est observée au niveau de la croissance en diamètre qui est plus favorable à la sous espèce *heudelotii* (*Figure 7*).

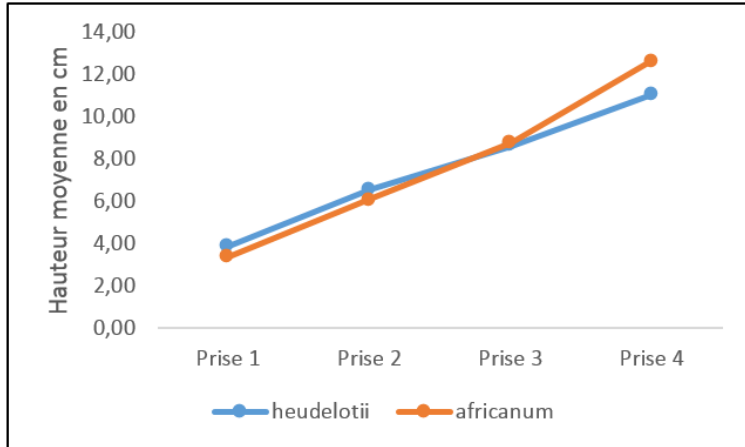


Figure 5 : Hauteur moyenne à l'intervalle de 7 jours

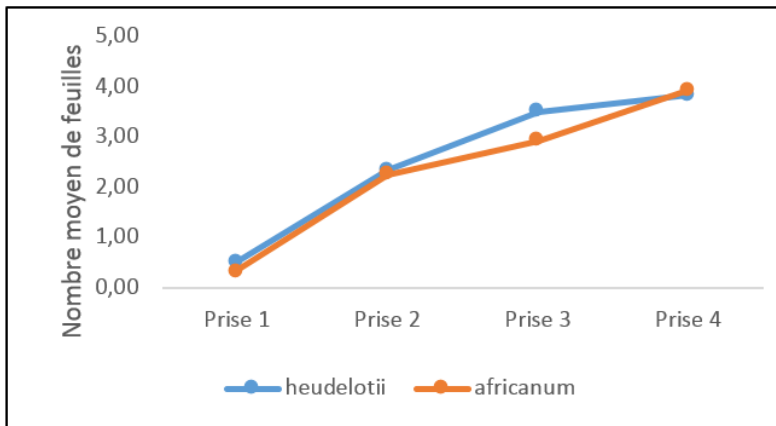


Figure 6 : Nombre moyen de feuilles à l'intervalle de 7 jours

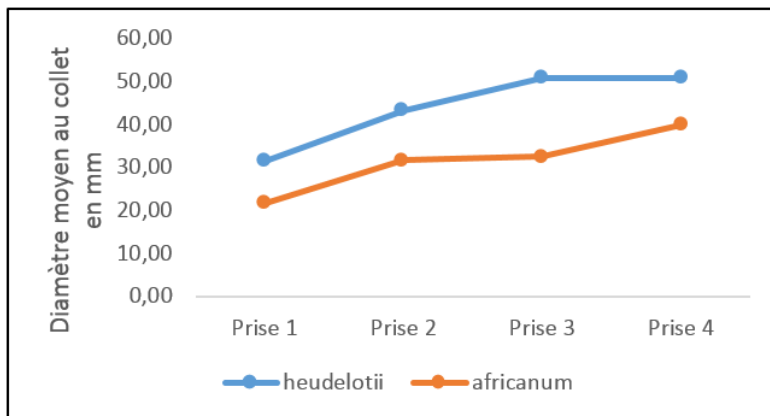


Figure 7 : Diamètre au collet moyen à l'intervalle de 7 jours

L'analyse des graphes de ces figures montre que les variables mesurées augmentent au fur et à mesure que le temps augmente. Nous pouvons remarquer qu'à la 4^{ème} semaine, la hauteur moyenne des plantules de la sous-espèce *heudelotii* (11,08 cm) est inférieure à celle des plantules issues de la sous-espèce *africanum* (12,66 cm) (**Figure 5**). Cette croissance augmente de 3cm en moyenne de façon hebdomadaire. Le nombre de feuilles (**Figure 6**) a connu une augmentation de deux feuilles par semaine puis par la suite, une feuille par semaine. Quant aux valeurs moyennes du diamètre au collet (**Figure 7**), nous notons une augmentation de 10mm d'une semaine à une autre chez les deux sous-espèces. Cependant, entre la 3^{ème} et la 4^{ème} prise, il a été remarqué une valeur constante chez la sous-espèce *heudelotii*

IV - DISCUSSION

IV-1. Enquête ethnobotanique

Cette étude a montré que les communautés rurales de Pobè et d'Adja-ouèrè possèdent d'excellentes connaissances traditionnelles sur la valeur et les propriétés de *Ricinodendron heudelotii*. Ces connaissances varient avec l'âge, le groupe socioculturel, la région et le sexe. C'est également le cas d'autres études qui ont montré que les connaissances ethnobotaniques liées aux espèces spontanées varient surtout avec l'âge, le sexe, et le groupe socioculturel [2, 3, 25, 26]. En outre, les valeurs d'usage ethnobotanique les plus élevées ont été obtenues chez les hollis en ce qui concerne les groupes socioculturels, chez les vieux en ce qui concerne l'âge et au niveau de la Commune d'Adja-ouèrè quant à la région. Les résultats issus de l'indice de valeur culturelle attestent également que l'espèce a une grande importance culturelle chez les hollis. Ceci pourrait s'expliquer par l'attachement de ce peuple aux connaissances et pratiques endogènes. Ces résultats montrent que les populations riveraines des deux Communes sont assez intéressées à la valeur culturelle de l'espèce qu'à sa valeur alimentaire car aucun usage alimentaire n'a été signalé par les enquêtés, comme dans la sous-région où les amandes servent de condiments et d'épices à l'assaisonnement de plusieurs mets locaux et nationaux [8]. La différence entre ces usages peut s'expliquer par le fait que les réalités socioculturelles peuvent différer d'une région à une autre. L'espèce est beaucoup plus connue pour usage dans la fabrication des masques de « guèlèdè ». Cet usage, très répandu dans la zone d'étude constitue la plus grande pression sur la survie de cette espèce. *Ricinodendron heudelotii* est donc un véritable support de survie traditionnelle pour la population de cette zone d'étude. Une sensibilisation des populations rurales pour la conservation de l'espèce permettra la valorisation et le maintien de l'équilibre socio-culturel.

IV-2. Germination et croissance

Les résultats du test de germination ont révélé que les deux sous-espèces de *Ricinodendron heudelotii* ont une étendue de germination semblable (6 à 14 jours) mais une durée d'attente différente de 30 jours et de 36 jours respectivement pour la sous-espèce *heudelotii* et pour la sous-espèce *africanum*. Ces résultats corroborent ceux de [27] qui avaient obtenu un début de germination à 34 jours chez la même espèce. Par contre, les travaux de [18] avaient donné un début de germination à 45 jours chez la même espèce. Cette différence du début de germination pourrait s'expliquer par la variabilité des conditions agro-écologiques. La méthode de la scarification mécanique des graines a donné le meilleur taux de germination (67 - 87 %) avec les durées d'attente et de germination les plus courtes. Cette méthode présente un avantage de gain du temps et à moindre coût comparativement aux autres méthodes (acide sulfurique, traitement thermique) qui toutes deux présentent des taux de germination plus faibles et des risques d'intoxication lors de la manipulation. De telles observations ont été notées chez *Caesalpinia bonduc* [28] puis chez *Dialium guineense* [29]. Ceci confirme que la dormance des graines de l'espèce est d'ordre physique et la scarification du tégument est nécessaire pour favoriser l'imbibition et la germination des graines. Des résultats similaires ont été obtenus par [18] mais avec un taux plus faible de 41 %.

Cela pourrait être dû au fait que les graines n'ont pas subi les mêmes formes de scarification. Ces derniers avaient utilisé une lime. Par contre les taux de germination faibles obtenus avec des graines non traitées (témoins) respectivement 29 % pour la sous-espèce *heudelotii* et 23 % pour la sous-espèce *africanum* confirment celui de 20 % trouvé par [18] chez la même espèce. Cela témoigne que les graines ont une germination difficile en condition naturelle. Par ailleurs, aucune germination n'a été observée au niveau des graines, qui ont subi un traitement thermique. De telles observations ont été faites par [18] chez la même espèce et par [30] chez *Neocarya macrophylla*. Ce constat peut être dû au fait que leurs amandes possèdent une forte teneur en lipides, le choc thermique semble être néfaste à la germination des graines. L'étude de la croissance juvénile des sous-espèces de *R. heudelotii* a permis de constater que *R. heudelotii heudelotii* a un rythme de croissance plus élevé que *R. heudelotii africanum*. La sous-espèce *heudelotii* a enregistré la meilleure croissance en diamètre moyen au collet (50,80 cm) en trois (03) semaines après la germination. De plus, le suivi de la production foliaire a permis de mettre en évidence une fois encore la performance de la sous-espèce *heudelotii* dont le nombre moyen de feuilles est 11 contre 9 chez la sous-espèce *africanum*. En ce qui concerne les hauteurs moyennes des deux sous-espèces, des valeurs sensiblement identiques (8,63 cm pour la sous-espèce *heudelotii* et 8,78 cm pour la sous-espèce *africanum*) ont été observées après deux mois de

séjour en pépinière. La caractérisation du matériel végétal a permis de dégager que les graines produites par *R. heudelotii africanum* sont plus larges, longues et pèsent que celles du *R. heudelotii heudelotii*. Cela indique que les caractéristiques des graines seraient un facteur de discrimination des deux sous-espèces. Cependant, les plus grandes valeurs (taux de germination et croissance) ont été obtenues chez la sous-espèce *heudelotii*. Ceci pourrait s'expliquer par l'état sanitaire, physiologique et génétique des semences utilisées ou à la capacité d'adaptation de l'espèce aux conditions du milieu. Les différentes informations du présent travail qu'il renseigne seraient très précieuses pour le milieu d'étude et pour l'espèce ciblée. *R. heudelotii* a de bonnes perspectives comme espèce de plantation. La création de petites plantations est vivement encouragée. Il semble indispensable de créer ces plantations en association avec des cultures (pérennes ou vivrières). Ses larges feuilles pourraient avoir un effet protecteur et offrir un microclimat favorable à ces cultures. Aussi, la création d'une banque de semence serait nécessaire pour sa reproduction en se basant sur leur morphologie.

V - CONCLUSION

La présente étude a permis de mieux ressortir d'une part, le rôle capital que joue *R. heudelotii* dans la vie quotidienne des populations des deux communes du Sud du Bénin et d'autre part les contraintes liés à la germination de la dite espèce. Plus spécifiquement, elle a montré que cette espèce est bien connue et utilisée par cette communauté sur les plans artisanal, médicinal, énergétique et surtout culturel. Il s'avère donc nécessaire d'accorder une priorité à cette espèce dans la politique de conservation et de la valorisation des cultures de ces populations en vue d'assurer la pérennité et la domestication de l'espèce. Les résultats issus de la germination et de la croissance juvénile ont montré que la scarification est une meilleure performance de production de plants chez les deux sous-espèces mais aux risques très élevés de perte des graines. Cette technique permet la réduction du temps de latence, l'amélioration du temps moyens de germination, et l'amélioration du taux de germination.

RÉFÉRENCES

- [1] - C. BOWE and N. HAQ, Quantifying the global environmental niche of an underutilized tropical fruit tree (*Tamarindus indica*) using herbarium records, Agriculture, Ecosystems and Environment, série 139, Vol. 1-2, (2010) 51 - 58
- [2] - I. DAN GUIMBO, M. BARAGE et S. DOUMA, Etudes préliminaires sur l'utilisation alimentaire des plantes spontanées dans les zones périphériques du parc W du Niger, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, série 6, Vol. 6, (2012) 4007 - 4017
- [3] - T. O. LOUGBEGNON, B. A. H. TENDE, M. AMONTCHA et J. T. C. CODJIA, Importance culturelle et valeur d'usage des ressources végétales de la réserve forestière marécageuse de la vallée de Situnga et zones connexes, Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin, 70 (2011) 35 - 46
- [4] - FAO, L'Etat de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde. Renforcer la résilience pour favoriser la paix et la sécurité alimentaire, FAO, Rome, (2017) 144 p.
- [5] - N. M. T. KOUAME, K. SORO, A. MANGARA, N. DIARRASSOUBA, A. V. COULIBALY et K. M. BORAUD N'TAKPE, Étude physico-chimique de sept (7) plantes spontanées alimentaires du centre-ouest de la Côte d'Ivoire, *Journal of Applied Biosciences*, 90 (2015) 8450 - 8463
- [6] - C. ORWA, A. MUTUA, R. KINDT, R. JAMNADASS et S. ANTHONY, Agroforestree Database : a tree reference and selection guide version 4.0, (2009) 5 p.
- [7] - E. MANSOUR, A. B. KHALED, M. HADDAD, M. ABID, K. BACHAR and A. FERCHICH, Selection of pomegranate (*Punica granatum* L.) in south-eastern Tunisia, African Journal of Biotechnology, série 10, Vol. 46, (2011) 9352 - 9361
- [8] - F. J. DJEUGAP, L. BERNIER, D. DOSTALER, D. KHASA, D. A. FONTEM et D. NWAGA, Opportunités et contraintes agroforestières de *Ricinodendron heudelotii* au Cameroun, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, série 7, Vol. 1, (2013) 344 - 355
- [9] - SCUC (Southampton Centre for Underutilised Crops), Ndjanssang : *Ricinodendron heudelotii*. Field Manual for extension workers and farmers. University of Southampton. Southampton, (2006) 20 p.
- [10] - T. ODINGA and C. O. NWAOKEZI, Effect of *Ricinodendron heudelotii* seed extract on the oxidative stress biomarkers of Diabetic albino rats, *Journal of Pharmaceutical Research and Reviews*, série 4, Vol. 19, (2020) 1 - 6
- [11] - S. SUT, S. DALL'ACQUA, K. BENE, S. B. DI MARCO, K. I. SINAN, M. F. MAHOMOODALLY, M. C. N. PICOT-ALLAIN and G. ZENGIN, *Ricinodendron heudelotii* (Baill.) Heckel stem barks and seed extracts, a native food plant from Africa: Characterization by NMR and HPLC-DAD-ESI-MSⁿ, *Food Research International*, Vol. 129, (2020) 108877

- [12] - O. F. YAKUBU, A. H. ADEBAYO, T. M. DOKUNMU, Y.-J. ZHANG, and E. E. J. IWEALA, Cytotoxic Effects of Compounds Isolated from *Ricinodendron heudelotii*, *Molecules*, série 1, Vol. 24, (2019) 1 - 11
- [13] - S. J. SAKI, K. MOSSO, T. B. SEA et K. J. DIPOH, Détermination de quelques composants essentiels d'amandes de akpi (*Ricinodendron heudelotii*) en Côte d'ivoire, *Agronomie Africaine*, série 17, Vol. 2, (2005) 137 - 142
- [14] - N. M. T. KOUAME, G. M GNAHOUA et A. MANGARA, Essais de germination de *Ricinodendron heudelotii* (Euphorbiaceae) dans la région du fromager au centre-ouest de la côte d'ivoire, *Journal of Applied Biosciences*, 56 (2012) 4133 - 4141
- [15] - T. ODINGA and C. O. N WAOKEZI, Effect of *Ricinodendron heudelotii* seed extract on the oxidative stress biomarkers of Diabetic albino rats, *Journal of Pharmaceutical Research and Reviews*, série 4, Vol. 19, (2020) 1 - 6
- [16] - A. AKOEGNINO, V. ADJAKIDJE, J. P. ESSOU, B. SINSIN, H. YEDOMONHAN, W. J. VAN DER BRUG et L. J. G. VAN DER MAESEN, Flore Analytique du Bénin. Backhuys Publishers : Cotonou & Wageningen, (2006) 1034 p.
- [17] - Y. Y. BOKO-HAYA, A. I. N. C. OUINSAVI, G. A. HOUNGBEME, F. GBAGUIDI and C. AGBANGLA, Traditional uses, phytochemistry and in vitro evaluation of toxicity of *Ricinodendron heudelotii* (baill pierre ex heckel) leaves in Benin. *International Journal of Recent Scientific Research*, série 8, Vol. 10, (2017) 21227 - 21236
- [18] - A. C. ADOMOU, A. AKOEGNINO, B. SINSIN, B. DE FOUCAULT and L.G. J. VAN DER MAESEN, Biogeographical analysis of the vegetation in Benin, *Acta Botanica Gallica*, série 154, Vol. 2, (2007) 221 - 233
- [19] - D. T. HOUHANOU, A. E. ASSOGBADJO, F. J. CHADARE, S. ZANVO et B. SINSIN, Approches méthodologiques synthétisées des études d'ethnobotanique quantitative en milieu tropical *Annales des Sciences Agronomiques 20 - spécial Projet Undesert-UE*, (2016) 187 - 205
- [20] - P. DAGNELIE, Statistiques théoriques et appliquées, De Boeck et Larcier., Brussels, (1988) 87 p.
- [21] - A. E. ASSOGBADJO, R. GLELE KAKAÏ, F. J. CHADARE, L. THOMSON, T. KYNDT, B. SINSIN and P. VAN DAMME, Folk classification, perception and preferences of baobab products in West Africa: consequences for species conservation and improvement, *Economic Botany*, série 62, Vol. 1, (2008) 74 - 84
- [22] - B. FANDOHAN, A. E. ASSOGBADJO, R. GLÈLÈ KAKAÏ, T. KYNDT, E. DE CALUWÉ, J. T. C. CODJIA et B. SINSIN, Women's traditional knowledge, use value, and the contribution of Tamarind (*Tamarindus indica* L.) to rural households' cash income in Benin, *Economic Botany*, 64 (2010) 248 - 259
- [23] - V. REYES-GARCÍA, T. HUANCA, V. VADEZ, W. LEONARD and D. WILKIE, Cultural, practical, and economic value of wild plants: A quantitative study in the Bolivian Amazon, *Economic Botany*, 60 (2006) 62 - 74

- [24] - C. YOUSHENG and O. SZIKLAI, Preliminary study on the germination of *Toona sinensis* (A. Juss.) roem. seed from eleven Chinese provenances, *Forest Ecology and Management*, série 10, Vol. 3, (1985) 269 - 281
- [25] - A. B. KÉBENZIKATO, K. WALA, W. ATAKPAMA, K. DIMOBÉ, M. DOURMA, A. Y. WOÉGAN, K. BATAWILA et K. AKPAGANA, Connaissances ethnobotaniques du baobab (*Adansonia digitata* L.) au Togo, *Biotechnologie Agronomie Société & Environment*, série 19, Vol. 3, (2015) 247 - 261
- [26] - N. B. SOUROU, J. YABI, C. A. I. N. OUINSAVI et N. SOKPON, Importance socio-économique de la prune rouge (*Haematostaphis barteri* Hook F.) au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, série 10, Vol. 1, (2016) 326 - 343
- [27] - A. J. B. DJAHA et G. M. GNAHOUA, Contribution à l'inventaire et à la domestication des espèces alimentaires sauvages de Côte d'Ivoire : Cas des Départements d'Agboville et d'Oumé, *Journal of Applied Biosciences*, 78 (2014) 6620 - 6629
- [28] - C. HESSOU, R. GLELE KAKAÏ, A. E. ASSOGBADJO, T. ODJO et B. SINSIN, Test de germination des graines de *Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb au Bénin, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, série 3, Vol. 2, (2009) 310 - 317
- [29] - T. F. ASSONGBA, J. G. DJEGO et B. SINSIN, Capacité de germination de *Dialium guineense* willd (Fabaceae) une espèce Agroforestière, *Journal of Applied Biosciences*, 62 (2013) 4566 - 4581
- [30] - I. DAN GUIMBO, K. J. M. AMBOUTA, A. MAHAMANE et M. LARWANOU, Germination et croissance initiale de *Neocarya macrophylla* (Sabine) Prance, une espèce oléagineuse du Niger, *Tropicultura*, série 29, Vol. 2, (2011) 88 - 93