

CARACTERISTIQUES ECOLOGIQUES ET IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES DE L'EXPLOITATION DE *AZADIRACHTA INDICA* A. JUSS DANS LA COMMUNE DE GLAZOUE AU BENIN, AFRIQUE DE L'OUEST

ECOLOGICAL CHARACTERISTICS AND SOCIO-ECONOMIC IMPACTS OF THE EXPLOITATION OF *AZADIRACHTA INDICA* A. JUSS IN THE COMMUNE OF GLAZOUE IN BENIN, WEST AFRICA

DOSSA B.A.K.¹, MAMA V. J.², KARIMOU S.³, MAMAM-DJIBRIL A-C.³,
HOUETCHEGNON T.¹, TOKO IMOROU I.², OUINSAVI C.¹, TENTE B.³

1- Laboratoire d'Etudes et de Recherches Forestières (LERF) / Faculté d'Agronomie/ Université de Parakou/Bénin, BP : 123 Parakou ; Email : lerffa@gmail.com

2- Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), 06 BP 1105 Cotonou.
Tél 229 64 39 44 30 E-mail: mamvincent@yahoo.com

3- Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01,
E-mail : brice.tente@laposte.net

(*) Correspondant : Vincent Joseph MAMA, *Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) Tel 229 64394430, mamvincent@coraf.org 06 BP1105 Cotonou, Bénin*

(Reçu le 17 Octobre 2017 ; Révisé le 03 Novembre 2017 ; Accepté le 22 Novembre 2017)

RESUME

Cette étude vise à documenter les utilisations locales et l'importance socio-économique de *Azadirachta indica* dans la Commune de Glazoué au Centre du Bénin. A cet effet, treize (13) villages de la Commune ont été sélectionnés pour servir de cadre d'étude. Les méthodes utilisées sont basées sur des enquêtes socio-économiques et des inventaires phytoécologiques. L'approche phytoécologique a permis d'obtenir 3 groupements de distribution de cette espèce. Dans ces différents groupements (jachères, champs et zones habitées) les densités moyennes des individus de la catégorie des régénérations sont respectivement $10,29 \pm 25,87$; $7,77 \pm 13,9$ et $0,68 \pm 2,69$ individus/ha. Celle des individus adultes sont respectivement $23,30 \pm 21,77$; $26,66 \pm 18,29$ et $19,50 \pm 14,26$ individus/ha. Il est ressorti de cette étude que 90 % des populations enquêtées ont de bonnes connaissances sur l'utilité de l'espèce. Pour les femmes, la collecte des graines de l'espèce constitue une source de génération de revenu notamment pendant les périodes de soudure. Ces résultats révèlent l'importance de cette espèce sur le plan social qu'économique. La valorisation des sous produits de cette essence constitue une opportunité majeure pour sa domestication, sa protection et sa conservation à long terme.

Mots clés : Impact, socio-économique, exploitation, *Azadirachta indica*, Glazoué

ABSTRACT

This study aims at documenting the local uses and the socioeconomic importance of *Azadirachta indica* in the Municipality of Glazoué in the central Benin. For this purpose, thirteen (13) villages of the Municipality were selected to serve as the study area. The methods used were based on the socioeconomic surveys and on a phytoecologic inventory. The phytoecologic approach used, allowed obtaining 3 species distribution groups. In each group (fallows, fields and inhabited zones), the average densities of the individuals of the category of regenerations are respectively $10.29 \pm$

25.87; 7.77 ± 13.9 and 0.68 ± 2.69 individuals / ha. The groups with elder individuals are respectively 23.30 ± 21.77 ; 26.66 ± 18.29 and 19.50 ± 14.26 individuals / ha. It results from this study that 90% of the investigated populations have good knowledge on the utility of the tree species. For women, the collection of the neem seeds constitutes a source of income generation in particular during the dry periods. These results reveal the importance of this *Azadirachta indica* species on the economic and social plan. This represents a major opportunity for its domestication, its protection and its long-term preservation.

Keywords: Impact, socioeconomic, exploitation, *Azadirachta indica*, Glazoue.

1- INTRODUCTION

Le neem ou le margousier (*Azadirachta indica* A. Juss) est une essence de la famille des Méliacées originaire d'Inde orientale (Bélangier et al., 2005). *Azadirachta indica* est devenu en quelques années un élément marquant du paysage agraire de la zone soudano sahélienne (Yélékou, 1993). Le neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) connaît de nombreuses utilisations aussi bien en Asie qu'en Afrique où elle a été introduite (Bellefontaine, 1992). Très utilisé en pharmacopée, le neem est considéré parmi les plantes majeures de la pharmacopée. Du fait de ses propriétés anti-inflammatoires, anti-diabétiques, détoxifiantes, immuno-stimulantes, anti-virales, anti-paludéennes pour ne citer que celles-là, le neem aide dans le traitement du diabète, du sida, du cancer, des maladies cardiaques, de l'herpès, des allergies, des ulcères, de l'hépatite et de plusieurs autres maladies. Les feuilles de neem ont des propriétés antifongiques et antibactériennes qui aident à lutter contre les infections de la peau, telles que l'acné, le psoriasis, la gale, l'eczéma, etc. Par ailleurs, les extraits de neem sont considérés comme des biopesticides à large spectre d'action contre les ravageurs et pathogènes des cultures (Akhtar, 2000; Ermel et al., 2002). Ils sont rapidement biodégradables et à faible risque de toxicité pour les mammifères et organismes bénéfiques (Ruch et al., 1997; Schmutterer 1997; Aliakbarpour et al., 2011).

Sur le plan écologique, le neem peut se développer sur de nombreux types de sols, mais il est mieux adapté aux sols bien drainés

et sableux (Schmutterer, 1995). Toutefois, il meurt rapidement si le site est saturé d'eau (National Research Council, 1992). Le neem à cause de sa rusticité et de sa plasticité, a été très utilisé pour la reforestation des zones sèches et dans les travaux de restauration des sols selon le Centre Technique Forestier Tropical (1988). L'importance de cette espèce exotique devenue spontanée dans des régions Soudano-sahéliennes (Ganaba, 1996) pour l'homme et son environnement n'est plus à démontrer. La réussite des reboisements à base d'une essence donnée nécessite une connaissance approfondie de la physiologie du matériel végétal utilisé. Au Bénin, plusieurs espèces végétales jouent un rôle socio-économique important en fournissant des produits alimentaires, cosmétiques et médicinaux (FAO, 2001).

Du fait de son importance pour les populations locales, *Azadirachta indica*, a déjà fait l'objet de nombreux travaux de recherche qui se sont intéressés à des aspects variés de son utilisation et de son écologie. Dans ce cadre, la distribution de l'essence et son écologie en général sur le continent africain ont été documentées (Cabannes et Chantry, 1987 ; Orwa et al., 2009). Pour ses usages, Eyog (2010) a travaillé sur l'extraction aqueuse des feuilles de neem. Dakèyè et al., (2014), de leur côté, se sont intéressés à l'utilisation ethnobotanique de l'espèce. Par ailleurs, l'importance socio-économique a été documentée par Loughbégnon et al. (2011). Dans cette rubrique, Djinadou et al. (2009) ont évalué l'impact des extraits aqueux de neem sur l'accès des hommes et des femmes à une alimentation adéquate et aux biens et services de base (santé, scolarisation, etc.). Ahouansou

et al., (2016) ont mis en place un équipement et un dispositif pour la transformation des feuilles de neem en extrait aqueux utilisé contre les ravageurs des cultures.

Cependant, en dépit de la bibliographie importante sur les travaux réalisés sur cet arbre, tous les usages de cette essence sont encore mal connus. Les compositions chimiques des graines de neem, les caractéristiques de ses huiles et des autres constituants restent à bien déterminer. Par ailleurs, les technologies adaptées permettant la production directe de biopesticide ou de matière première capables d'être utilisées par l'industrie phytosanitaire, n'ont pas été suffisamment inventoriées. Sur le plan écologique, en dépit de toutes ses potentialités économiques, les caractéristiques structurales et dendrométriques du neem dans les jachères sont encore peu connues. Par ailleurs, en dépit de l'installation d'une usine dénommée Philéol-Huiles Végétales des Collines (P-HVC) dans la Commune de Glazoué, pour la production d'huiles de neem, les populations ne tirent pas assez de profit de l'exploitation des sous produits de cette essence.

Cette situation a eu conséquence de réduire la valorisation de l'essence et de limiter son implication dans la recherche de solution pour la sécurité alimentaire ainsi que la durabilité environnementale. C'est dans cette optique que

s'inscrit l'étude intitulée "Caractérisation écologique et impact socio-économique de l'exploitation de *Azadirachta indica* dans la Commune de Glazoué".

3- Matériels et méthodes

3.1- Milieu d'étude

Cette étude a pour cadre, la Commune de Glazoué qui est située entre 7° 45' et 8° 30' latitude nord d'une part et entre 2°05' et 2°20' longitude Est. Avec une population qui a évolué de 90 475 en 2002 à 124 431 habitants en 2013, la Commune de Glazoué compte plusieurs groupes socio-culturels ou ethnies dont les deux les plus importants sont les Mahi 46,9 % et les Idaasha 44,7 % (INSAE, 2013). Les autres groupes socio-culturels tels que les Adja, Yoruba, Fon et Peulhs sont minoritaires et de faibles proportions. Les femmes représentent environ 52 % de la population totale (INSAE, 2013).

La Commune de Glazoué a été retenue pour la réalisation de cette étude en raison de la forte population de neem et de l'importance des activités de collecte des graines de l'espèce. Du fait de cette importance, une société d'extraction de l'huile de neem dénommée P-HVC vient d'être implantée dans la Commune. Cette société favorise la collecte des graines de *Azadirachta indica* qui est devenue une activité en pleine évolution, exercée par les femmes.

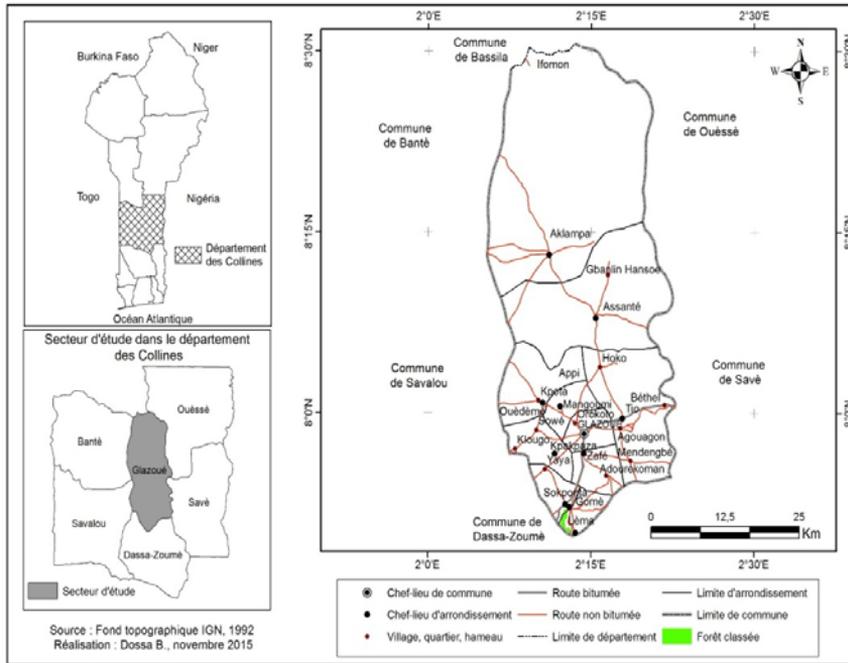


Figure 1: Situation géographique de la Commune de Glazoué

Des activités menées dans le Département des Collines, l’agriculture est celle qui domine. Le commerce y est également pratiqué. Outre les différentes activités déjà cités, la vente des produits forestiers et notamment le ramassage des fruits de neem qui est l’apanage des jeunes et des vieilles femmes, occupent une place importante.

3.2- Matériel

Le matériel utilisé pour la collecte des données socio-économiques sont : (i) des fiches d’enquêtes socio-économiques, (ii) des guides d’entretien ; (iii) un appareil photo, (iv) un GPS et un pentadécamètre. Par ailleurs, le couteau et les papiers journaux ont été utilisés pour la collecte des données phytosociologiques.

3.2.1- Echantillonnage

Au niveau de la Commune, une pré-enquête a été effectuée sur un échantillon de 20 individus choisis au hasard et la proportion (Fn) des répondants reconnaissant au moins une utilisation de l’espèce a été déterminée. Pour l’ensemble de la population pré-enquêtée, il a été constaté en moyenne que 98% des

répondants avaient la connaissance de au moins une utilisation de l’espèce. Cette information a été utilisée pour calculer la taille de l’échantillon total qui est de 136 personnes réparties dans 13 villages selon la formule de Dagnelie (1998) :

$$N = \frac{\sum_{i=1}^k n_i^2 \cdot P_i \cdot (1 - P_i)}{d^2}$$

Dans cette formule, n est la taille de l’échantillon considéré :

F_n est la proportion des enquêtés ayant de connaissances sur les usages de l’espèce.

$U_{1-\alpha/2} = (1,96)$ est la valeur de la loi normale à la valeur de probabilité $1-\alpha/2$ avec $\alpha = 5\%$, d est la marge d’erreur de l’estimation fixée à une valeur de 3%.

Cette phase de l’enquête a permis d’identifier les différentes catégories d’acteurs intervenant dans la collecte et l’exploitation des organes et ayant une connaissance de l’espèce de même que les villages retenus pour les travaux de terrain. Sur cette base, treize (13) villages ont été choisis dans la Commune pour les enquêtes

de terrain.

Les catégories d'acteurs qui ont servi de base pour l'obtention des informations sont surtout les collecteurs de graines de neem, les responsables d'une entreprise dénommée Philéol-Huiles Végétales des Collines (P-HVC), les menuisiers, les tradipraticiens, les agriculteurs, les charbonniers, etc. A cet effet, quelques adultes et quelques élus locaux et personnes ressources de tranche d'âge avoisinant les 50 ans ont été ciblés et interrogés dans chaque village.

Pour évaluer l'impact écologique de *Azadirachta indica*, un inventaire forestier a été réalisé dans les placeaux de 900 m² installés suivant les points de présence de cette espèce dans trois différents groupements à savoir les champs, les jachères, les zones habitées (maison, église, cours de maison, cours de l'école et collège, etc.). A cet effet, les mesures telles que la circonférence et la hauteur des individus adultes (émondés, écorcés, ébranchés, rejet, ...) et ceux de la catégorie de régénération ont été prises en compte.

3.2.2- Collecte des données

Les principales données collectées ont été relatives à la quantité de graines de *Azadirachta indica* collectées par les femmes, les lieux de collecte des graines, le prix de vente par kg, le coût du déplacement et les différents usages faits de *Azadirachta indica*. De même les différentes destinations des revenus issus de l'exploitation et les différentes réalisations faites à partir de l'exploitation de *Azadirachta indica* ont été aussi collectées sur le terrain. La contribution des différentes exploitations faites de *Azadirachta indica* au bien-être de la population a été des informations collectées sur le terrain. Le choix de plusieurs collecteurs de graines de *Azadirachta indica* dans chaque village retenu dans le cadre de cette étude a permis de vérifier la concordance des méthodes de collecte et la rentabilité de cette activité.

Des entretiens individuels et de groupe (focus group) ont été réalisées en langue locale auprès

des différentes catégories d'acteurs (collectrices de graines, producteurs, exploitants forestiers, charbonniers, tradipraticiens, menuisiers, etc.) sur la base des questionnaires. Au total, trois (3) focus groups d'une taille de 10 personnes ont été effectués en langue locale sur la base des questionnaires. Ces focus group ont permis d'avoir des informations complémentaires aux interviews structurées et semi-structurées. Ils ont permis aussi d'uniformiser les informations reçues individuellement. Pour plus d'informations dans le domaine ethno pharmacologique, les personnes âgées et les guérisseurs traditionnels ont été ciblés pour des compléments d'informations. Cette phase de l'enquête a permis de recueillir des informations relatives à l'usage et à l'exploitation des différents organes de l'espèce.

3.2.3- Traitement des données

Les questionnaires et les guides d'entretien ont été dépouillés manuellement puis intégrés dans l'ordinateur et traités avec le tableur Excel. De plus des tableaux croisés de quelques variables ont été effectués. Ces tableaux croisés dynamiques ont permis de confronter quelques variables afin d'atteindre les résultats de certains objectifs tels que les différents usages faits de *Azadirachta indica* et les organes les plus utilisés, les différents lieux de collecte des graines de *Azadirachta indica*, etc. De ce traitement, des graphes et des tableaux ont été élaborés pour apprécier les différents usages de l'espèce. La quantité moyenne de graine de *Azadirachta indica* collectées par les femmes par mois a été déterminée suivant la formule :

$$Q_m = \frac{\sum Q_i}{N}$$

Avec Q_i la quantité de graines collectées par collectrice, N le nombre de collectrices de graines de *Azadirachta indica* dans cette catégorie et Q_m la quantité moyenne collectée par mois par collectrice.

De même, le taux de réponse a été calculé. Le taux de réponse par type d'utilisation est exprimé par la formule suivante :

$$F = 100S/N$$

avec F le taux de réponse ; S le nombre de personnes ayant fourni une réponse positive par rapport à une utilisation donnée et N le nombre de personnes interviewées. La fréquence de

citation (Fc) de chaque organe de *Azadirachta indica* a été déterminée par la formule (Fah et al., 2013) suivante :

$$Fc = \frac{\text{Nombre de citation pour l'organe considéré}}{\text{Nombre total de citation des organes de l'espece}} \times 100$$

Pour les caractéristiques structurales, les paramètres dendrométriques tels que la densité (D) et la surface terrière (G) ont été calculés dans chaque groupement. La densité (N , tiges/Ha) est le nombre total d'arbres vivants sur pied ($dbh \geq 10$ cm) ramené à l'hectare (Arouna, 2012 ; Ali *et al.*, 2014). Elle est calculée selon la formule :

$D = N \times 10000/A$; avec : N : nombre total d'individus observés ; A : superficie de l'unité d'échantillonnage ramenée à l'hectare. Dans le cadre de cette étude, la densité des individus de la catégorie des régénérations et ceux des individus adultes a été calculée pour apprécier la dynamique des individus de la catégorie des régénérations.

La Surface terrière (G, en m^2/ha) est la somme des sections des arbres ($dbh \geq 10$ cm) mesurés sur l'écorce à 1,30 m du sol (Glèlè Kakaï & Sinsin, 2009 ; Toko Mouhamadou *et al.*, 2013). Elle est calculée selon la formule :

$G_i = \Sigma \pi D^2 \times 10000/4S$; avec : d_i : diamètre de l'arbre i ;

S : superficie de l'unité d'échantillonnage ramenée à l'hectare.

Ces différents paramètres ont été calculés pour établir la structure diamétrique des peuplements de *Azadirachta indica* et d'apprécier la dynamique de régénération.

4- RESULTATS

4.1- Caractéristiques structurales de *Azadirachta indica* dans la Commune de Glazoué

4.1.1- Détermination des paramètres dendrométriques de *Azadirachta indica* dans les jachères

De l'observation du tableau I, il ressort que la densité moyenne des individus de la catégorie des régénérations ($dbh < 10$ cm) de *Azadirachta indica* est de $10,29 \pm 25,87$ individus/ha. Par contre celle des individus adultes ($dbh \geq 10$ cm) est de $23,3 \pm 21,77$ individus/ha avec une surface terrière de $4,2 \pm 4,31$ m^2/ha . La valeur de la densité moyenne des individus de la catégorie des régénérations montre que les individus de la catégorie des régénérations sont moins présents dans les jachères.

Tableau I : Paramètres dendrométriques de *Azadirachta indica* dans les jachères

Classes	Jachères			
	D (pieds/ha)		G (m^2/ha)	
	<i>m</i>	<i>E</i>	<i>m</i>	<i>E</i>
$dbh < 10$	10,29	25,87	-	-
$dbh \geq 10$	23,3	21,77	4,2	4,31

4.1.2- Paramètres dendrométriques de *Azadirachta indica* dans les Champs

Il ressort de l'analyse du tableau II, que la densité (D) des individus de la catégorie des

Caractéristiques écologiques et impacts socio-économiques de l'exploitation de *Azadirachta indica* A. juss dans la commune de Glazoué au Bénin, Afrique de l'Ouest.

régénérations (dbh < 10 cm) de *Azadirachta indica* est de $7,77 \pm 13,9$ individus/ha. Par contre celle des individus adultes (dbh \geq 10 cm) est de $26,67 \pm 18,29$ individus/ha avec une surface terrière (G) de $2,53 \pm 1,78$ m²/ha. Ces valeurs montrent que les individus de la catégorie des régénérations sont moins présents dans les champs par rapport aux individus adultes.

De l'observation du tableau III, il ressort que la densité des individus de la catégorie des régénérations (dbh < 10 cm) *Azadirachta indica* est de $0,68 \pm 2,69$ individus/ha. Par contre les individus adultes (dbh \geq 10 cm) ont une densité de $19,5 \pm 14,26$ individus/ha avec une surface terrière de $5,2 \pm 3,82$ m²/ha. La valeur de la densité moyenne des individus de la catégorie des régénérations (dbh < 10 cm) montre que ces derniers sont presque absents dans les zones habitées.

4.1.3- Paramètres dendrométriques de *Azadirachta indica* dans les zones habitées

Tableau II : Paramètres dendrométriques du neem dans les champs

Classes	Champs			
	D (pieds/ha)		G (m ² /ha)	
	M	E	m	E
dbh < 10	7,77	13,9	-	-
dbh \geq 10	26,67	18,29	2,53	1,78

Tableau III : Paramètres dendrométriques de *Azadirachta indica* dans les zones habitées

Classes	Zones habitées			
	D (pieds/ha)		G (m ² /ha)	
	M	E	m	E
dbh < 10	0,68	2,69	-	-
dbh \geq 10	19,5	14,26	5,2	3,82

4.2 Divers usages de *Azadirachta indica*

Les travaux de terrain ont révélé plusieurs usages faits à base du neem dans la Commune de Glazoué. Les usages concernent les usages en médecine traditionnelle voir figure 2, la

production agricole (conservation des produits agricoles), le bois d'œuvre et de service, la carbonisation et la production d'huile sont les plus cités.

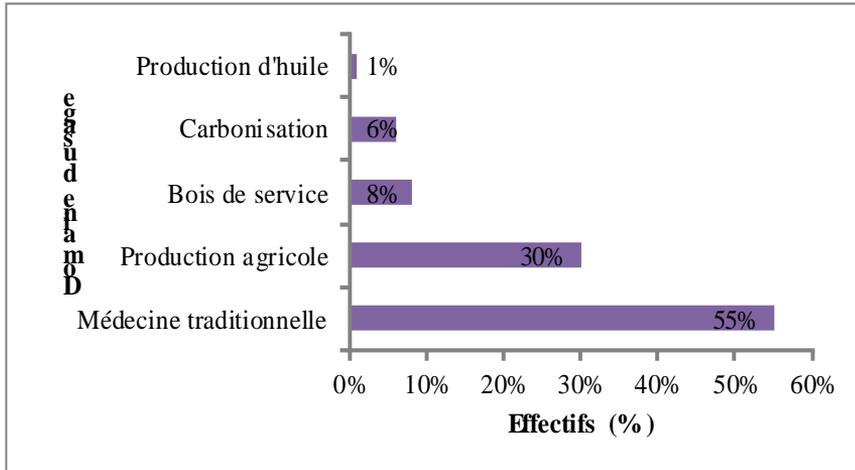


Figure 2 : Domaines d’usage des organes de *Azadirachta indica*

L’analyse de la figure 2 montre que les organes de l’espèce sont beaucoup plus utilisés dans la médecine traditionnelle (55 %), ensuite dans la production agricole (30 %). Ces organes sont de même utilisés comme bois d’œuvre et de service (8 %) et dans la carbonisation (6 %).

4.2.1- Usage médicinal de *Azadirachta indica*

Plusieurs maladies sont guéries par les organes

de *Azadirachta indica*. La majorité des populations rurales (71 %) n’ayant pas assez de moyens financiers, font recours aux organes de *Azadirachta indica* pour leurs soins primaires en cas de maladie. La figure 3 montre les différentes maladies traitées par les différents organes de *Azadirachta indica*.

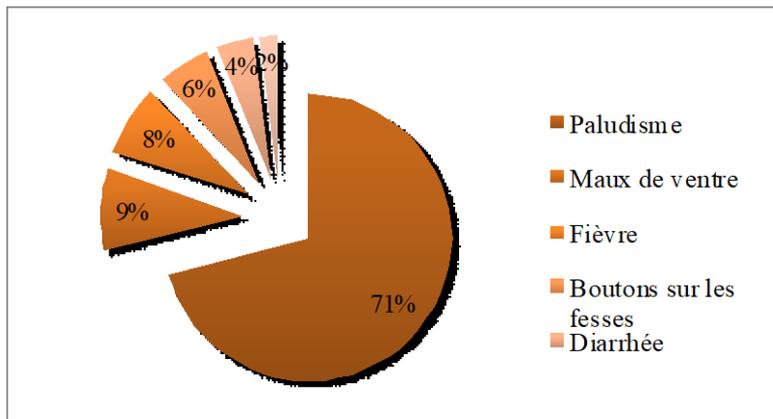


Figure 3 : Différentes maladies traitées par les organes de *Azadirachta indica*

Caractéristiques écologiques et impacts socio-économiques de l'exploitation de *Azadirachta indica* A. juss dans la commune de Glazoué au Bénin, Afrique de l'Ouest.

La figure 3 montre les maladies traitées à l'aide des différents organes de l'espèce. Le paludisme est la maladie la plus traitée par les feuilles des *Azadirachta indica* avec une fréquence de citation de 71 % des personnes enquêtés. Ensuite les maux de ventre (9 %) et

la fièvre (8 %) viennent respectivement en deuxième et troisième positions. La fréquence de citation de chaque organe de l'espèce est fonction de son importance. La figure 4 décrit l'histogramme de répartition des organes de *Azadirachta indica* utilisés.

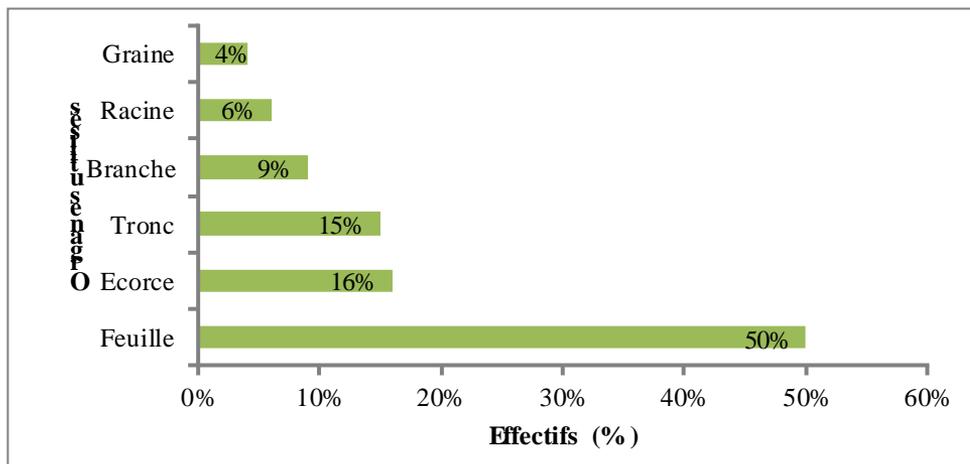


Figure 4 : Répartition des organes de *Azadirachta indica* utilisés en fonction des fréquences de citation

De l'analyse de la figure 4, il ressort que la feuille est l'organe de l'espèce la plus utilisée par les populations du cadre d'étude. Cet organe est utilisé par les populations dans le traitement du paludisme, le traitement et la conservation des produits agricoles.

4.2.2- Usages de *Azadirachta indica* comme bois d'œuvre et de service

Dans la menuiserie, les troncs et quelques

branches de l'arbre de *Azadirachta indica* sont utilisés par les menuisiers pour la confection des meubles et dans la construction des toits des maisons (charpente). Les raisons qui expliquent l'usage de cette espèce dans la menuiserie s'expliquent par sa résistance aux insectes nuisibles et par sa durée. La planche 1 ci-après montre quelques madriers et meubles faits à base de *Azadirachta indica*.



Planche 1 : Madriers et meubles à base du bois de *Azadirachta indica*

Les photos de la planche 1 montre des madriers et des meubles faits à base des troncs de *Azadirachta indica*. La photo **a** de la planche montre des madriers obtenus à base des troncs de *Azadirachta indica*. La photo **b** montre un cercueil fait à l'aide de *Azadirachta indica*.

4.2.3- Usage de *Azadirachta indica* dans la carbonisation et le bois de feu

La satisfaction des besoins énergétiques reste et demeure un problème préoccupant suite à l'augmentation galopante de la population. Dans le milieu d'étude, plusieurs espèces interviennent dans la carbonisation notamment *Azadirachta indica*. Cette même espèce est aussi utilisée comme bois de feu par les populations rurales. Elle est utilisée dans ce domaine par 6 % des populations enquêtées. Les organes de l'espèce utilisés sont les branches, le tronc et parfois les racines lorsqu'elles sont déterrées. Tout concoure à montrer que tous les organes de cette espèce sont utilisés. Cette exploitation peut constituer une menace qui risque d'hypothéquer l'avenir de l'espèce.

4.2.4- Usages de *Azadirachta indica* dans la production agricole

Les feuilles du neem sont utilisées pour protéger et conserver les stocks de récoltes et de grains par les producteurs. Elles sont utilisées par 50 % des enquêtés. L'extraction aqueuse des feuilles du neem est utilisée pour le traitement des champs de haricot. Les graines du neem sont écrasées par un broyeur mécanique pour en extraire l'huile qui s'utilise pour la fabrication de savon et celle des médicaments. L'huile est extraite également de façon industrielle. Les résidus obtenus après extraction de l'huile constituent le tourteau du neem qui est transformé sous une autre forme en engrais biologique qui est utilisé aujourd'hui pour les cultures maraîchères. Les pesticides biologiques sont aussi obtenus à partir de l'extraction des graines du neem. Ces différents produits sont utilisés dans les différentes activités de la production agricole et aussi pour la conservation des produits agricoles. Les coûts de ces produits sont moins élevés et sont donc facilement à la portée des producteurs.

4.2.5- Différentes menaces sur *Azadirachta indica* dans la Commune de Glazoué

Il faut une phrase qui énonce la figure et il faudra revoir les figures (écritures tronquées)

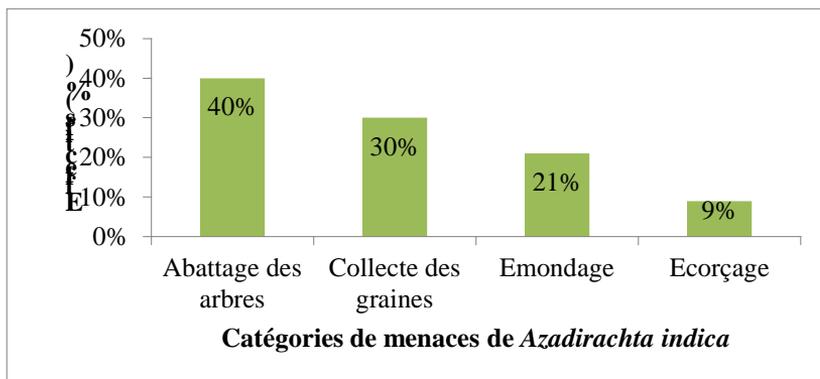


Figure 5 : Catégories de menaces sur *Azadirachta indica*

L'analyse de la figure 5 montre que l'abattage des arbres et la collecte des graines du neem constituent les véritables menaces qui pèsent sur la survie de l'espèce. L'émondage vient en

troisième position en termes de menace qui pèse sur la survie du neem. Les photos de la planche 2 illustrent ces différentes menaces.

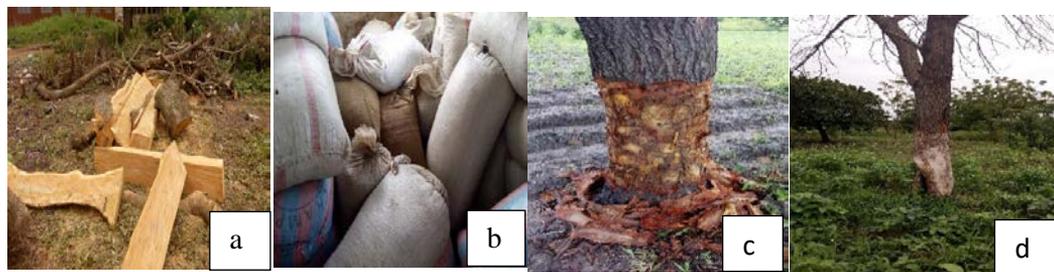


Planche 2 : Différentes exploitations de *Azadirachta indica*
 Prise de vue : Dossa B., septembre 2016

4.3- Rentabilité économique de l'exploitation des graines *Azadirachta indica*

Pour la collecte des graines, la quantité moyenne de graines collectées par mois est exprimée à 225 Kg par femme. Le prix moyen de vente par kilogramme des graines de *Azadirachta indica* s'élève à 100 FCFA. Ainsi, le prix de vente de ces 225 Kg revient à 22500. Les acteurs intervenants d'une manière directe et indirecte dans cette activité de collecte de graines réalisent de bénéfice moyen important de 22500 FCFA par mois. Pour les responsables de P-HVC, le bénéfice réalisé est beaucoup plus important. L'activité d'extraction d'huile de *Azadirachta indica* constitue une source importante de revenu pour

les responsables. Cette partie renseigne sur la rentabilité économique des activités d'extraction des dérivés de l'espèce. Pour mieux apprécier cette rentabilité de production, des comptes d'exploitations ont été élaborés. Le tableau IV présente la marge bénéficiaire du maillon de production d'huile de *Azadirachta indica* dans la Commune de Glazoué.

De l'analyse du tableau IV, il ressort que l'extraction d'huile de *Azadirachta indica* est rentable y compris les différents acteurs intervenants d'une manière directe ou indirecte dans cette activité. Les responsables réalisent en moyenne sur 1000 Kg de graines extraites un bénéfice de 210.250 FCFA.

Tableau IV: Marge bénéficiaire moyen du maillon de production d'huile de *Azadirachta indica*

Désignation	Unités	Quantité	Prix Unitaire (FCFA)	Montant
Consommation intermédiaire (CI) FCFA				
Achat des graines	F/Kg	1000 Kg	100	100.000
Matériel d'emballage	F/Sac	10 Sacs	450	4.500
Transport	F/Kg	1000 Kg	-	8.000
Main d'œuvre	-	3	40000	120.000
Frais d'électricité	-	-	-	12.000
Prix de revient	Fcfa/T	1000 Kg	-	244.500
Dérivés et prix de vente après pressage				
Huile de neem	F/L	125 L	2800	350.000
Tourteau	F/Kg	750 Kg	125	93.750
Pied de neem	F/Kg	110 Kg	100	11000
Prix de vente	Fcfa/T	-	-	454750
Bénéfice réalisé	Fcfa/T	1000 Kg	-	210.250

Source : Résultats d'enquêtes de terrain, septembre 2015

4.4- Incidences socio-économiques de l'utilisation de *Azadirachta indica*

Sur le plan économique, les différentes exploitations de *Azadirachta indica* génèrent des revenus importants et 90 % des personnes enquêtées ont des connaissances importantes sur l'utilité de cette espèce. Dans les milieux ruraux, 30 % des enquêtés utilisent les organes de *Azadirachta indica* dans la conservation et le traitement des produits agricoles. Cette manière d'utiliser les organes de cette espèce permet aux producteurs d'économiser de l'argent sur l'achat des pesticides et les intrants. Les enquêtés (71 %) n'ayant pas assez de moyens financiers, font recours aux organes de *Azadirachta indica* pour leurs soins primaires en cas de maladie. Les menuisiers quant à eux génèrent en moyenne un revenu d'au moins 8.525 FCFA par madrier. Pour la collecte des graines de *Azadirachta indica*, l'entreprise P-HVC a créé des emplois ne serait-ce que saisonniers.

Pour les femmes, la collecte des graines de l'espèce constitue une source supplémentaire de revenu en période de soudure. Pour l'ensemble des femmes, les recettes générées

par la collecte représentent plus du tiers des recettes des ménages. Outre leur usage pour les besoins courants (alimentation, scolarisation, santé, vêtements,...), elles renforcent la fonction résidentielle de la campagne par la réfection, la finition ou la construction de maisons. Plusieurs destinations sont retenues après les bénéfices issus de la collecte des graines de *Azadirachta indica* par les femmes. Ces bénéfices contribuent à l'amélioration des conditions de vie des populations du milieu d'étude. La figure 6 montre les différentes destinations des revenus issus des activités de collecte des graines de *Azadirachta indica* dans le cadre d'étude.

L'analyse de cette figure montre que l'alimentation et la scolarisation sont les toutes premières destinations des revenus issus de la collecte des graines de *Azadirachta indica* dans la Commune de Glazoué. Ces mêmes revenus permettent aux femmes de se procurer des vêtements (13,5 %) et le paiement de leur tontine (10,5%) à bonne date. Une partie de ces bénéfices est orientée vers le renforcement du commerce (6 %) et 4,5 % pour la santé.

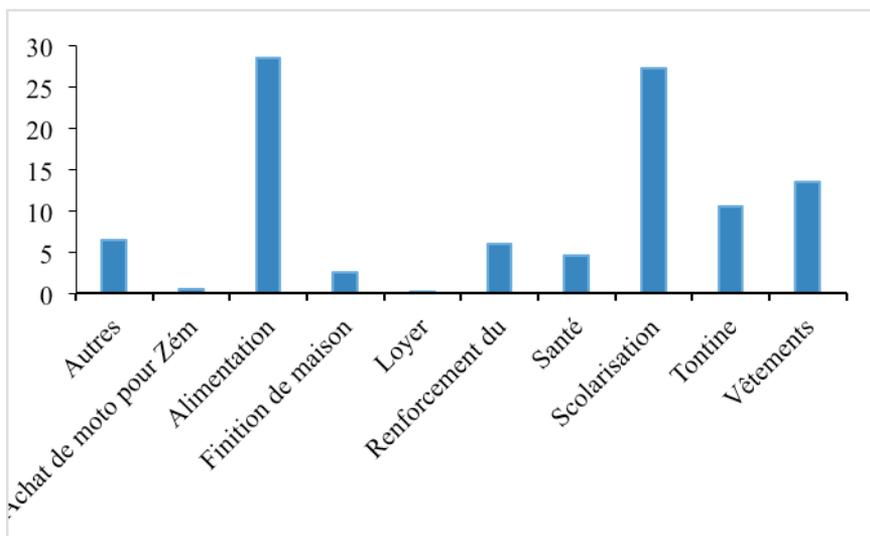


Figure 6 : Destinations des revenus issus de l'exploitation de *Azadirachta indica*

Source : Résultats d'enquête de terrain, septembre 2016

5- DISCUSSION

5.1- Incidences sociales de l'exploitation de *Azadirachta indica*

La présente étude révèle divers usages de l'espèce au plan social. L'importance d'une espèce végétale pour l'homme et son environnement de manière générale varie dans le temps et dans l'espace selon les modes d'utilisation de l'espèce et de ses dérivés par les différents groupes socio-culturels. Nous convenons donc avec Bognounou (1987), cité par Somé (1991) que l'importance d'une espèce végétale à travers ses productions est relative et évolutive :

- relative si l'on tient compte des diversités d'usage chez les différents groupes ethniques ;
- relative et évolutive à travers l'histoire et en fonction souvent de la demande économique".

C'est un arbre d'ombrage par excellence couramment utilisé dans les concessions, en alignement et dans la limitation des terrains (Sacandé, 1998). L'huile des graines est traditionnellement utilisée en Inde comme lubrifiant des moyeux de charrettes et combustible d'éclairage (CTFT, 1988 ; Devernay, 1994). Dans le secteur d'étude, l'arbre est souvent planté par quelques populations soit dans les écoles, les églises, les collèges, les abords des voies et dans quelques cours de maison pour servir d'ombrage et des ateliers par moment.

L'usage de cette espèce dans les différents domaines précités est important. Cela veut dire que la population accorde une grande importance à l'espèce. De plus, les résultats sur les différentes catégories d'usage montrent que l'appréciation de la valeur d'usage dans chaque catégorie d'utilisation ne diffère pas selon les différents groupes socio-culturels et socio-professionnels du milieu d'étude. Ainsi les incidences socio-économiques de *Azadirachta indica* est la même dans toutes la Commune de Glazoué. Ce résultat est en adéquation avec ceux de Cunningham (1993) et Pei (2001).

5.2- Usages de *Azadirachta indica* dans la production agricole

Les résultats de la présente étude révèlent que les feuilles et les graines de *Azadirachta indica* sont utilisées dans le traitement et la conservation des produits agricoles. Quelques producteurs font l'extraction aqueuse des feuilles de l'espèce pour le traitement des cultures (le champ de haricot, les cultures maraichères, etc.). Les feuilles tout comme les graines de Neem contiennent des principes actifs. Le plus connu, l'azadirachtine est un excellent insecticide pour lequel aucune espèce d'insectes n'a été capable de développer jusqu'à une forme de résistance (Devernay, 1994). En Asie et aux Etats Unis des insecticides à base d'extraits de Neem sont fabriqués de façon industrielle.

Ainsi, les utilisations traditionnelles du neem (*Azadirachta indica* A. Juss) pour le contrôle des ravageurs des cultures et des forêts ont attiré l'attention des chercheurs depuis plus de trente ans (Fayé, 2010). Cet arbre s'est avéré être une remarquable source de molécules biologiquement actives à travers ses feuilles et ses fruits, et en particulier d'un insecticide naturel : l'azadirachtine, essentiellement contenu dans la graine du fruit. Les produits extraits des graines du neem se sont avérés efficaces contre plus de 400 espèces d'arthropodes ravageurs et nématodes des cultures dans plusieurs pays d'Asie, d'Afrique et aux États-Unis (Schmutterer 1995, Saxena 1997, Musabyimana et al. 2000). Ils sont enregistrés sous Margosan-O, Neemix 4.5, Azatin-EC, Neem-EC, RH-9999, Agroneem aux États-Unis, Neemazal en Allemagne et Australie, Mubel en Espagne, Neemros, Neemroc et Saroneem au Kenya, et sous plus de 12 noms aux Indes dont Azadi, Margocide, Neemarin, Nimorich et Neem Azal. Dans le cadre d'étude, les dérivés issus de l'extraction de *Azadirachta indica* sont utilisés comme intrants agricoles tels que des engrais biologiques et des pesticides très efficaces à la place des engrais et produits chimiques importés. L'utilisation des biopesticides tel le Neem garantira la salubrité et la production des aliments de qualité répondant aux besoins des consommateurs. Elle permettra aussi d'obtenir

des rendements optimaux et d'améliorer la compétitivité des produits agroalimentaires canadiens tant sur les marchés intérieurs qu'extérieurs.

5.3- Usage de *Azadirachta indica* dans la médecine traditionnelle

Dans le secteur d'étude les différentes parties de *Azadirachta indica* sont utilisées par les populations locales pour des soins primaires en cas de manque de moyens financiers. L'organe le plus utilisé est la feuille qui permet de guérir le paludisme. L'écorce et les racines permettent de guérir les maux de ventre et la fièvre par décoction. La décoction des racines dans l'eau chaude permet de guérir le diabète. Shukla et al., (1973) ont montré que l'administration orale de 5 grammes d'extrait aqueux ou d'un équivalent en feuilles sèches dans des capsules a permis de réduire la dose d'insuline des patients de plus de 30 à 50%. Appelé "pharmacie du village" ou "l'arbre miracle" par les praticiens de la médecine traditionnelle indienne, le neem est utilisé depuis des millénaires en médecine traditionnelle. Les propriétés thérapeutiques de ses fruits, de ses graines et de son huile, de son écorce, de ses feuilles et de ses racines, qui ont une longue tradition d'usage dans la médecine *ayurvédique et unani* en Inde, sont mentionnées il y a de cela 3 000 ans dans des récits Sanskrit (Fayé, 2010).

Au Bénin, le neem est connu comme étant une plante de la médecine traditionnelle de premier ordre. Toutefois, ses effets antiseptiques, anti-inflammatoires, hypoglycémiant, antibactériens, antipaludéens, antiviral, etc., provenant de divers constituants des feuilles, écorces, graines, racines sont maintenant bien connus.

5.4- Usages de *Azadirachta indica* comme bois de service, bois de feu et bois de charbon

Le bois du neem est utilisé dans la construction, comme bois énergie, dans la réalisation des haies mortes ou encore dans la confection d'objets artisanaux comme les chaises (Babou et al., 2004), les tabourets et pour la plupart les charpentes et la fabrication

des cercueils à cause de sa résistance aux insectes nuisibles et de sa durée de vie. Parfois, les individus en régénération de *Azadirachta indica* sont coupés et utilisés dans la construction des paillottes et des appartâmes pendant les cérémonies. De même, les branches de cet arbre et les individus en régénération sont utilisés à la place du bois de teck (*Tectona grandis*) pour servir de bois de poteau ou de perche pour la construction des maisons.

Dans le cadre d'étude, le bois de feu et le charbon sont les principales sources d'énergie domestique dans les ménages : 95 % des ménages enquêtés l'utilisent comme source exclusive d'énergie pour faire la cuisine et d'autres activités. La satisfaction des besoins énergétiques reste et demeure un problème préoccupant suite à l'augmentation galopante de la population (Houëtchégnon, 2009). Plusieurs essences sont utilisées dans la carbonisation dans le milieu d'étude. Dans la Commune de Glazoué, l'utilisation de charbon de bois est une forme de compensation des besoins énergétiques qui prend progressivement de l'ampleur. Un inventaire des espèces de plantes utilisées pour la carbonisation a été fait auprès de quelques charbonniers enquêtés et parmi ces espèces figure *Azadirachta indica*. Ces différents résultats corroborent ceux de Lawani (2007), qui stipulent que plus de 93% de la population utilisent le bois énergie en milieu rural contre 80 % en milieu urbain et ce bois a compté en 1995 pour 74% environ de la consommation finale d'énergie (Direction de l'Environnement, 1997).

5.5- Incidences économiques de l'utilisation de *Azadirachta indica*

Au plan économique les graines sont collectées et commercialisées dans la localité. Le prix moyen du Kilogramme est 100 FCFA et chaque collectrice gagne en moyenne 22 500 FCFA par mois. Ces résultats confirment les travaux de (Codjia et al., 2003), qui ont eu à noter que les PFNLs commercialisés constituent une source potentielle de revenus pour les riverains. De même les Responsables de P-HVC génèrent un bénéfice moyen de 210 250 FCFA par tonne de graines de *Azadirachta*

indica transformées. Les producteurs également génèrent des bénéfices inestimables à travers l'usage des feuilles, des pesticides et des engrais biologiques obtenus à base de *Azadirachta indica* après transformation. Ces résultats concordent également avec ceux de Hawa (2007), l'exploitation, la transformation et le commerce de certains produits qui existent à l'état naturel, ont souvent permis de suppléer aux déficits alimentaires et de fournir des apports financiers, en particulier dans la période de soudure.

CONCLUSION

Cette étude sur les caractéristiques écologiques et impact socio-économique de l'exploitation de *Azadirachta indica* dans la Commune de Glazoué, constitue une contribution à la connaissance de l'espèce et des différents avantages qu'elle offre à la population. L'objectif de l'étude est d'apporter une contribution à la conservation et à la

valorisation de l'espèce pour ces multiples usages et à la réduction de la pauvreté des populations surtout en milieu rural par le biais des Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL). Dans le cadre d'étude, plusieurs usages sont faits des différents de l'espèce et ceci dans plusieurs domaines. Les principaux résultats issus de l'analyse montrent qu'une meilleure gestion et un développement de la filière économique de *Azadirachta indica* permet d'améliorer les conditions de vie des populations et surtout des femmes en milieu rural. L'exploitation (collecte des graines) de *Azadirachta indica* constitue d'importantes sources de revenus pour les femmes en période de soudure. En effet, cette espèce constitue de véritables potentiels de développement socio-économique en faveur des femmes et des hommes. Il urge alors de promouvoir un plan d'aménagement, de domestication et de conservation de l'espèce compte tenu de son importance et de ces multiples usages.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AHOUANSOU R. H., BAGAN G. C., SANYA E. A., VIANOU A., HOUNHOUGAN D. J., 2016. Réalisation d'une décortiqueuse à graines de néré «*Parkia Biglobosa*» : optimisation et validation des performances techniques centrées sur les utilisateurs. *Journal of Applied Biosciences* 111: 10841-10853. ISSN 1997-5902.

ASSOGBADJO A. E. 2006. Importance socio-économique et étude de la variabilité écologique, morphologique, génétique et biochimique du baobab (*Adansonia digitata* L.) au Bénin. Thèse de doctorat. Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University, Belgium, 213 p.

BELANGER A. et MUSABYIMANA T., 2005. Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et développement en horticulture, 4 p.

CABANNES Y. et CHANTRY G., 1987. Le

rônier et le palmier à sucre dans l'habitat. Edition GRET (France) 90 p. C.T.F.T., 1988. Note de service interne sur le Nccm. 17 p.

DEVERNAY S., 1994. L'introduction du Ncem, arbre exotique, au Burkina Faso Bilan socio-économique, ORSTOM, Ouagadougou. 59 p.

DJINADOU K. A., ADEGBOLA P. Y., ADEGBIDI A. A., Coulibaly O. N., Tossou C. R. et Agbo V. A. 2009. Genre et impact des extraits aqueux de neem sur le revenu et l'allocation des dépenses des producteurs de niébé au sud-ouest du Bénin. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin Numéro 64, 21-26.

FAYE M., 2010. Nouveau procédé de fractionnement de la graine de neem (*Azadirachta indica*.jussi) senegalais : production d'unbio-pesticide d'huile et de tourteau. Thèse de Doctorat de l'Université de

Toulouse, 267 p.

GBESSO, 2013. Influence des changements climatiques sur la distribution géographique de *Chrysophyllum albidum* G. Don (Sapotaceae) au Bénin, article. 12 p.

HAWA W., 2007. La gestion participative et le développement des PNLF comme moyen de réduction de la pauvreté féminine en zones rurales : cas du Maghreb et du Sahel. Mémoire de DESS, Université de Cocody, 76 p.

LAWANI A., 2007. Contribution du bois d'énergie aux moyens d'existence durables des ménages riverains de la réserve de biosphère de la Pendjari. Thèse d'Ingénieur Agronome à la FSA/UAC, 189 p.

HOUETCHEGNON T., 2010. Diversité des espèces de plantes utilisées dans la production de charbon au Centre Bénin. Mémoire de Master II/UAC/FSA, Bénin, 60 p.

LOUGBEGNON T. O., BRICE A. H., T, AMONTCHA M. et. CODJIA J. T. C., 2001. Importance culturelle et valeur d'usage des ressources végétales de la réserve forestière marécageuse de la vallée de Sitatunga et zones connexes, 12 p.

OUIINSAVI C., GBEMAVO C., SOKPON N., 2011. Ecological structure and fruit production

of African fan palm (*Borassus aethiopum*) populations. American journal of plant sciences, 2, pp 733-743. doi:10.1016/j.foreco.2004.10.069.

POHE J., AGEROH T.A., 2013. L'huile des graines de neem, un fongicide alternatif à l'oxyde de cuivre dans la lutte contre la pourriture brune des cabosses de cacaoyer en Côte d'Ivoire, 9 p.

SACANDE M., HOEKSTRA F.A., PIJLEN J.G. V. and GROOT S.P.C., 1998. A multifactorial study of conditions influencing longevity of neem (*Azadirachta indica*) seeds. Seed science Research (1998) 8, pp 473-482

SAXENA R.C., JILANI G., KAREEM A.A., 1997. Effect of the neem on stored grain insects. In JACOBSON, M., (Ed.) Focus on phytochemical. Vol I, The neem tree. Pp. 1-18. CRC Press, Boca Raton, FL. Pesticides.

SCHMUTTERER H, 1995. The Neem Tree, *Azadirachta indica* A. Juss and other Meliaceous Plants. VCH: Weinheim.

SOME N.A., 1991. Etude des phénomènes germinatifs et des plantules de quelques essences locales de Mimosaceae. Mémoire de fin d'études I.D.R, 106 p. *Chrysophyllum albidum* G. Don (Sapotaceae) au Benin, 12 p.