CARBONISATION ET DEGRADATION DES LIGNEUX DE LA FORET CLASSEE D'AGOUA SOUS AMENAGEMENT PARTICIPATIF AU BENIN

Brice H. A. **TENTE**
Laboratoire de Biogéographie et Expertise Environnementale, Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Faculté des Lettres, Arts et Sciences humaines. BP 677 Abomey-Calavi, Bénin

RESUME
La forêt classée d'Agoua subit une forte pression des charbonniers bien qu'elle soit dotée d'un plan d'aménagement participatif par le Projet d'Aménagement des Massifs forestiers d'Agoua, des Monts Kouffé et de Wari-Maro PAMF. La présente étude vise une meilleure gestion des ligneux de cette forêt. Quatre vingt dix (90) placeaux ont été installés sur les espaces dénudés. Les éléments relevant des perturbations sur les ligneux ont été collectés. La perception des populations sur les raisons poussant à la carbonisationa a été analysée à travers un entretien individuel auprès de cent cinquante (150) charbonniers autochtones et allochtones. La différence des poids accordés aux raisons poussant les populations à la carbonisation a été soumise au test d'ANOVA. Quarante cinq pour cent (45 %) des ligneux de la forêt classée d'Agoua ont été abattus par les charbonniers. Les classes de diamètre compris entre 10 cm et 20 cm sont les plus sollicitées .La pauvreté monétaire est perçue aussi bien par les charbonniers autochtones que les allochtones comme étant la raison fondamentale les poussant à la carbonisation. Selon le test d'ANOVA, au seuil de cinq (5 %), aucune différence statistique significative n'existe entre les poids attribués à cette raison. L'État devra s'investir à l'amélioration des conditions de vie des populations, gage d'une gestion durable des aires protégées au Bénin.

Mots-clés : Pression, forêt classée, espèces ligneuses, Agoua, Bénin.

ABSTRACT
The protected forest at Agoua is under a strong pressure by coal-burners although it has a participatory management plan set up by the Management of massifs forest Project of Agoua, Kouffé Monts and Wari-Maro PAMF. This study aims at a better management of timber from this forest. Ninety (90) plots were installed on bare patches. The different elements disturbing the timber were collected. The opinions of the people about the reasons leading to carbonization were analyzed through a personal interview with one hundred and fifty (150) indigenous and non-indigenous coaler-burners. Dissimilarity of views related to the incentives

for people to carry out carbonization was submitted to ANOVA test. Forty five percent (45 %) of timber from the protected Agoua forest were cut down by coal-burners. Timbers with diameter between 10 and 20 cm are the most stressed. The income poverty is perceived by both indigenous and immigrants coal-burners as being the fundamental reason causing them to carbonization. According to the ANOVA test, from five (5 %), no statistically significant difference exists about the trueness of this reason. The government should invest to improve the living conditions of the population; this can guarantee the sustainable management of the protected forests in Benin.

Keywords: Pressure, classified forest, woody species, Agoua, Benin.

INTRODUCTION

La pression sur les ligneux prend de l'ampleur en Afrique de l'Ouest. De1990 à 2000, plus de 12 millions d'hectares de forêt y ont disparu (FAO, 2005).

Au Bénin, de nombreuses études ont été réalisées sur la situation énergétique et ont révélé que les énergies traditionnelles (charbon de bois, bois de feu) constituent les sources d'énergie les plus utilisées par les populations. Elles proviennent des ressources forestières qui s'épuisent progressivement. Le diagnostic du secteur forestier effectué dans le cadre de la politique forestière nationale, a estimé en 1994 la demande globale de bois de feu à 5 200 000 tonnes/an et celle du charbon de bois à 19 000 tonnes/an (Afouda *et al*., 2003). En 2002, les besoins en bois de feu au Bénin sont estimés à 3 250 844 tonnes par an et le taux de recul de la couverture forestière est estimé à environ à 100 000 ha /an (PGFTR, 2006).

La production de charbon est évaluée à 212 846 tonnes, soit 30 406 tonnes par an (DGFRN, 2005; 2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011). Selon le MEPN (2008), la consommation du bois-énergie va atteindre douze (12) millions de tonnes à l'horizon 2017. Ces chiffres interpellent sur l'avenir des ressources forestières au Bénin. Le bois de feu, jadis facilement disponible, devient de plus en plus rare.

Selon le PBFII (2008), 80 % de la population Béninoise sont dépendants pour leurs activités culinaires du bois de feu et du charbon de bois qui proviennent essentiellement des formations naturelles et des jachères. Aujourd'hui, du fait des besoins accrus en bois énergie, la pression des charbonniers est orientée vers les forêts classées. Malgré les efforts notables consentis par l'Etat en adoptant la Loi 93-009 du 02 Juillet 1993 portant Régime des Forêts en République du Bénin, la nouvelle politique forestière de 1994 et un Programme d'Action Prioritaire pour procéder à l'aménagement concerté des forêts, les aires protégées sont toujours influencées

par les actions anthropiques qui compromettent dangereusement leur fonctionnement (Assédé et Sinsin, 2007).Les forêts classées, les parcs et les périmètres de reboisement sont illégalement occupés, d'autres sont grignotés chaque année et d'autres encore, en cours d'être aliénés (MEHU, 2002). Ces pressions sur les forêts se manifestent par la fragmentation des habitats de la faune. Pour Akouègninou *et al.* (2006), au Bénin, la dégradation des ressources naturelles est galopante et alarmante et ce phénomène de dégradation entraîne un appauvrissement de la diversité biologique dû à la disparition des formations forestières au profit des savanes au potentiel plus réduit.

Les efforts pour tenter de renverser cette tendance de dégradation des ressources forestières, ont amené de profondes reformes économiques et politiques du secteur forestier béninois à partir de 1989. Ainsi, en 1992, le Bénin s'est engagé dans un schéma de gestion durable des ressources forestières à travers l'élaboration et la mise en œuvre du plan d'aménagement participatif des forêts classées. Cette nouvelle politique forestière, garantit la pérennité du patrimoine écologique national et la satisfaction des besoins des populations en biens et services forestiers (DGFRN, 2010). C'est dans ce contexte qu'est intervenu de 2002 à 2007, le Projet d'Aménagement des Massifs Forestiers d'Agoua des Monts Kouffé et de Wari-Maro (PAMF) dans la forêt classée d'Agoua. La fin de ce projet a permis l'élaboration du Plan d'Aménagement Participatif (PAP) de cette forêt. A cet effet, les structures locales de cogestion des ressources naturelles ont été créées dans les villages riverains de la forêt classée d'Agoua en vue de mettre en œuvre le Plan d'Aménagement Participatif (PAP). Dans ce PAP, l'exploitation forestière anarchique est interdite dans la forêt classée d'Agoua. Malgré ces mesures, la pression anthropique prend de l'ampleur (Ogoubi, 2015) et la carbonisation a intensément repris dans la forêt classée d'Agoua (Bioni, 2014).

La présente recherche vise deux objectifs :

- évaluer la perte en ligneux due à la carbonisation ;
- analyser la perception des populations sur les raisons qui les poussent à s'adonner à la production du charbon.

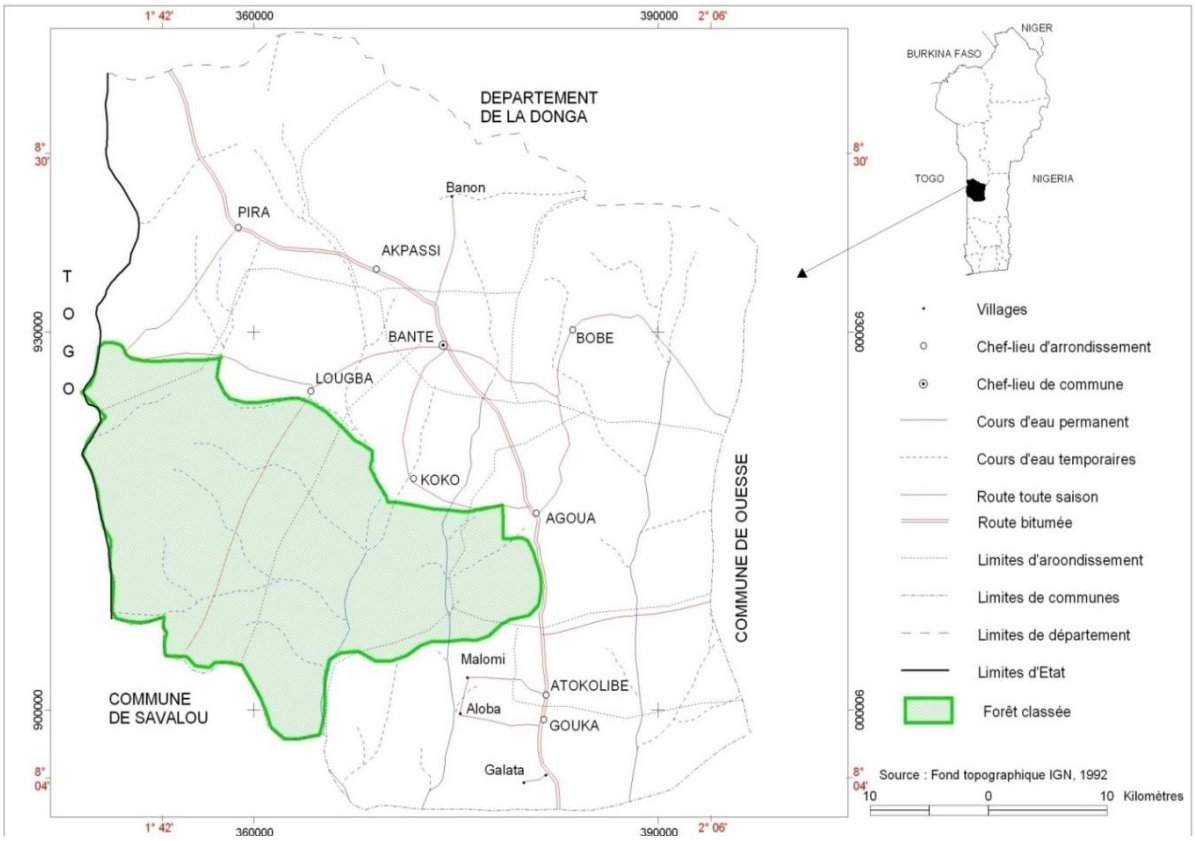
I. METHODES

Elles ont consisté à décrire brièvement le secteur d'étude et les techniques utilisés pour atteindre les objectifs fixés pour l'étude.

1.1. Situation géographique

La forêt classée d'Agoua est localisée entre 1°37' et 1°57' de longitude est et entre 8°06'et 8°23' de latitude nord (figure1). Par l'arrêté du classement n°8104 du 04 novembre 1953, un géo faciès de 75 300 hectares a été délimité au Bénin dans la Commune de Bantè représentant 0,67 % de la superficie du territoire national et porte le nom de la forêt classée d'Agoua. Les formations végétales sont dominées par la forêt dense semi-décidue, la forêt galerie, la forêt claire et savane boisée, la savane arborée et arbustive, des plantations, des champs et jachères. Ces formations sont de plus en plus exploitées par les charbonniers et les exploitants de bois d'œuvre suite à l'abandon de la surveillance par les structures de cogestion.

Figure 1 : Localisation de la forêt classée d'Agoua



Source : Fond topographique IGN (1992)

1.2. Techniques de collectes des données

Elle comporte la recherche documentaire et la phase de terrain qui s'est déroulée en trois temps. Dans un premier temps, les villages riverains de la forêt classée d'Agoua ont été visités afin d'identifier ceux qui produisent du charbon. Il en est de même des fermes agricoles se trouvant à l'intérieur de la forêt classée d'Agoua. Dans un second temps, les placeaux ont été installés sur les sites de fabrication du charbon afin d'évaluer la perte en espèces ligneuses

due à la carbonisation. Enfin, la perception des populations sur les raisons poussant à la carbonisation a été analysée.

1.2.1. Technique d'évaluation de la perte en espèces ligneuses due à la carbonisation

Quatre vingt dix (90) placeaux circulaires de 18 m de rayon ont été installés sur les sites de fabrication de charbon. La charte d'estimation visuelle a permis de faire le choix de ces sites suivant des critères ci-après : Le paysage doit comporter des trouées situées hors des champs et jachères récents. Ce qui permet d'éviter l'inventaire massif des espèces disparues pour cause d'agriculture. Au moins, un pied d'arbre coupé pour la carbonisation doit être observé dans la trouée. Aussi, la trouée doit être constituée uniquement ou majoritairement des arbres verts coupés pour la carbonisation. A l'aide d'une fiche d'inventaire, les noms des ligneux, leur état (coupé par les charbonniers, coupés par les exploitants du bois d'oeuvre, morts naturellement et vivants) et leurs diamètres ont été collectés dans chaque placeau.

1.2.2. Technique d'analyse de la perception des populations sur les raisons poussant à la carbonisation

La collecte des données a été faite en deux phases : la phase de pré-enquête au cours de laquelle les charbonniers ont été recensés par localité productrice de charbon. La méthode de boule de neige (Giannelloni&Vernette, 2001) est utilisée. Lorsqu'un charbonnier est identifié par exemple, celui-ci fournit des informations permettant d'en localiser d'autres. Le recensement est arrêté dans chaque village à partir du moment où de nouveaux charbonniers ne sont plus cités. Au cours de cette même phase, le questionnaire a été prétesté afin d'identifier les raisons principales qui poussent le charbonnier à cette activité. Il s'agit de :i) la pauvreté monétaire ; ii) l'occupation des terres agricoles par *Anacardium occidentale*; iii) la pression des marchés du bois énergie.

Pendant l'enquête proprement dite, chaque charbonnier a été invité d'abord à distribuer dix (10) points sur chacune des trois raisons principalement citées lors de la pré-equête (Oliver et Gentry cités par Nguenang *et al.*, 2010). Ensuite, il a été demandé à chaque charbonnier de hierachiser ces trois raisons. Cette hiérarchisation s'est déroulée à la façon d'un ''vote individuel'' où le charbonnier est invité à classer par ordre de priorité les trois raisons citées. En effet, l'enquête par ''vote individuel'' a pour objectif principal, d'établir par individu enquêté, un ordre de priorité dans les raisons de son choix (Hounhinto, 2011). Elle permet de

vérifier la concordance entre la note attribuée et l'ordre de hiérarchisation proposé par le charbonnier.

1.2.2.1. Echantillonnage

Les statistiques sur l'effectif des charbonniers n'étant pas disponibles, et compte tenu de leur nombre limité (résultat de la pré-enquête effectuée), un échantillonnage exhaustif a été réalisé (tableau I). En effet, selon Danne *et al*. (1992), il vaut mieux impliquer tous les membres dans la recherche si la population est de taille restreinte.

Tableau I: Répartition des enquêtés par localité

Arrondissements	Effectifs des charbonniers
Lougba	45
Koko	78
Malomi	27
Total	**150**

Source: Travaux de terrain, février 2014

1.2.3. Traitement des données

1.2.3.1. Données d'inventaire forestier

Après dépouillement de la fiche d'inventaire le tableur Excel 2007 a permis de trier les espèces épargnées, les espèces mortes sur pied et celles abattues spécialement pour la carbonisation.

1.2.3.1.1. Taux de disparition des espèces végétales ligneuses

Les ligneux coupés par les charbonniers et par les exploitants de bois d'oeuvre sont respectivement notés E_c et E_b par placeau. L'ensemble des souches inventoriées sur les 90 placeaux est noté $\sum E_c$ et $\sum E_b$.

Ceux coupés par les agriculteurs sont notées E_a et les morts sur pied E_m. Leur effectif total est respectivement noté $\sum E_a$ et $\sum E_m$.

Enfin, les ligneux vivants sont notées Ev et et leur effectif total sur les placeaux est noté $\sum E_v$

L'effectif total des espèces végétales ligneuses sur les placeaux est noté EG et represente l'ensemble des individus (morts et vivants) inventoriés dans les 90 placeaux:

$$EG = \sum E_c + \sum E_b + \sum E_a + \sum E_m + \sum E_v$$

Le taux de disparition dû à la carbonisation noté TEc (%) est calculé par la formule :

$TEc = 100\sum E_c / \sum E_c + \sum E_b + \sum E_a + \sum E_m + \sum E_v$.

1.2.3.2. Perception des populations sur les raisons poussant à la carbonisation

La moyenne des notes attribuées (score moyen) par les enquêtés aux raisons est notée S_m. Pour une raison d, il vaut : $S_{m_d} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}$

Où S_{m_d} : Score moyen de la raison d ; n : Nombre total de charbonniers enquêtés.

Un classement des différentes raisons a été fait sur la base du score moyen en prenant comme raison de rang 1 celle qui possède le plus grand score moyen. Ces raisons ont été donc classées selon l'ordre décroissant des scores moyens obtenus.

- **Traitement statistique**

Les scores des raisons attribués par les enquêtés ont subi une transformation de Box-Cox afin d'assumer l'hypothèse de normalité et d'égalité de variance. Le test d'ANOVA a été utilisé pour comparer les scores moyens entre les raisons. Enfin, pour attester la différence de classification des raisons poussant à la carbonisation, le test de rang de Kendall a été utilisé.

- **Analyse comparative du classement des raisons**

Les raisons ont été classées par ordre d'importance suivant le rang moyen obtenu par chaque raison lors de la compilation des données. La raison ayant obtenu le rang moyen le plus faible au premier rang, suivi des autres en ordre croissant selon leur rang. Le test de concordance de rangs W de Kendall a permis de vérifier si le classement des raisons était homogène. Il s'agit de vérifier le degré de concordance entre les classements. En effet, le coefficient W de Kendall dont la marge de variation est comprise entre 0 et 1 est utilisé pour évaluer le degré de concordance entre les charbonniers.Ce degré est d'autant plus élevé que la valeur du coefficient W est proche de 1. On considère que le niveau de consensus est élevé pour
W = 0,7 et acceptable à partir de W = 0,5 (Schmidt, 1997).

- **Principe**

Les séries indépendantes de rangs données par les enquêtés aux raisons sont résumées dans le tableau (II).

Tableau II: Principe de calcul du coefficient de concordance de rangs W de Kendall

Motivations / Enquêtés	1	2	…	i	…	N

1	R11	R12	…	R1i	…	R1n
2	R21	R22	…	R2i	…	R2n
J	Rj1	Rj2	…	Rji	…	Rjn
…	…	…	…		…	…
K	Rk1	Rk2	…	Rki	…	Rkn
Total Ri	**R1**	**R2**	**…**	**Ri**	**…**	**Rn**

Source : Schmidt, 1997

Rji est le rang attribué par le charbonnier j auraison i

j = 1 à k avec k = nombre d'individus ayant classé les raisons;

i = 1 à n avec n = nombre de raisons classées.

$Ri = \sum_{j=1}^{k} Rji$ (Schmidt, 1997).

Pour calculer W, la somme des rangs Ri de chaque colonne du tableau a été d'abord faite. Ensuite, les Ri ont été sommés puis cette somme a été divisée par n pour obtenir la valeur moyenne de Ri. Enfin, les déviations entre chaque Ri et la valeur moyenne ont été calculées et les carrés de ces déviations ont été sommées pour obtenir S.

$$S = \sum_{i=1}^{n} \left(R_i - \frac{\sum_{i=1}^{n} R_i}{n} \right)^2$$

Le coefficient de concordance des rangs W de Kendall est calculé par la formule suivante (Howell *et al.*, 2007) : $W = \frac{S}{\frac{1}{12}k^2(n^3-n)}$

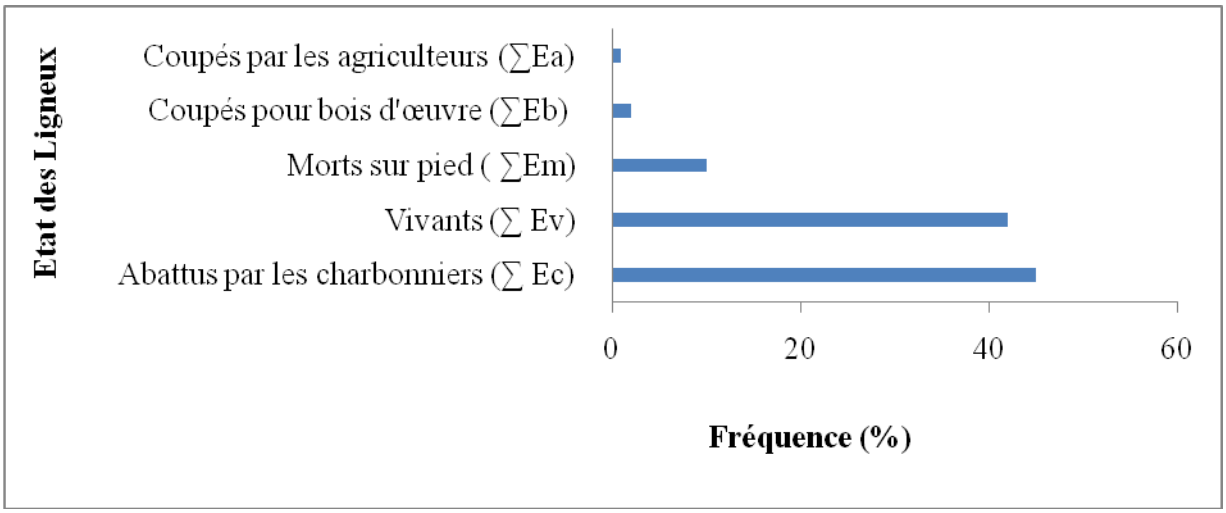
Pour n ≥ 7, la signification de la valeur de W est testée à partir de la valeur de Chi-deux (χ^2), qui est calculée comme suit : χ^2_{n-1} = k (n-1) W ; avec n-1 le degré de liberté.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Evaluation des pertes en espèces ligneuses due à la carbonisation

Dans l'ensemble des 90 placeaux, la fréquence des individus d'espèces abattus par les charbonniers est plus élevée que celle des autres sources de pression sur les ligneux (figure 2).

Figure 2 : Fréquence des ligneux selon leur état



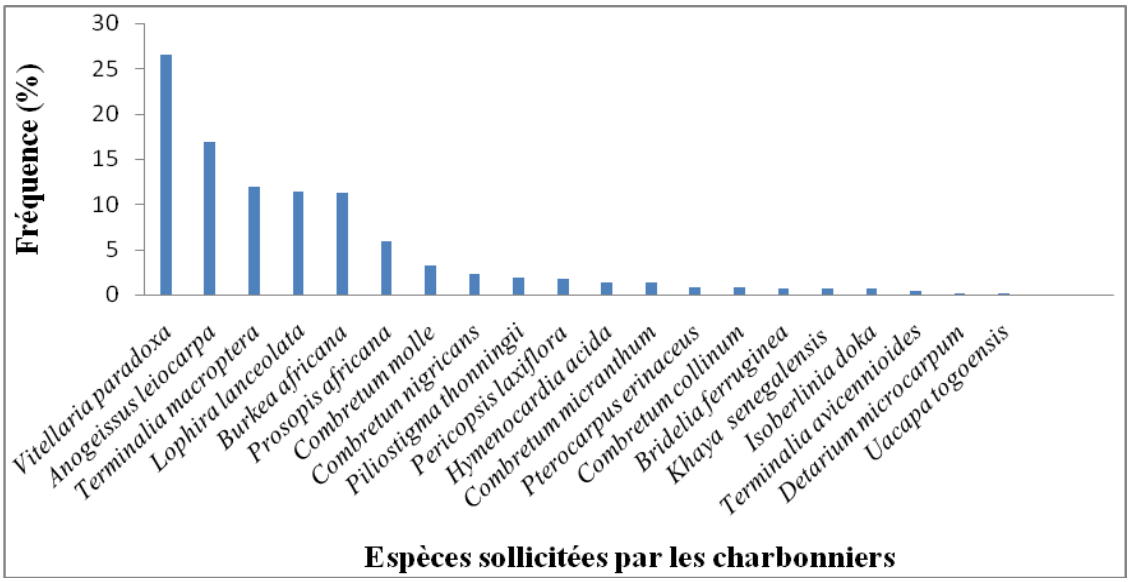
De l'analyse de la figure 2, il ressort que 42 % des ligneux sont épargnés des pressions contre 58 % abattus. De façon particulière, la carbonisation à elle seule, a contribué à la perte de 45 % d'individus des ligneux inventoriés. Cette activité est donc la principale cause de la dégradation du couvert végétal des parties non encore cultivées ou mises en jachère.

En ce qui concerne le bois d'œuvre, sa faible fréquence (2 %) s'explique par la raréfaction des essences de valeur recherchées par les exploitants. Il s'agit surtout de *Pterocarpus erinaceus*et de *Afzelia africana* fortement abattues dans le passé et devenues actuellement rares dans la forêt classée d'Agoua.

2.1.1. Diversité des espèces sélectionnées par les charbonniers

Plusieurs espèces sont abattues par les charbonniers. Dans cette diversité, une préférence est accordée à certaines par rapport à d'autres. Il s'agit de six espèces à savoir: *Vitellaria paradoxa*, *Anogeissus leiocarpa*, *Terminalia macroptera*, *Lophira lanceola*, *Burkea africana* et *prosopis africana* (figure 3).

Figure 3 : Fréquence des espèces carbonisées dans la forêt classée d'Agoua

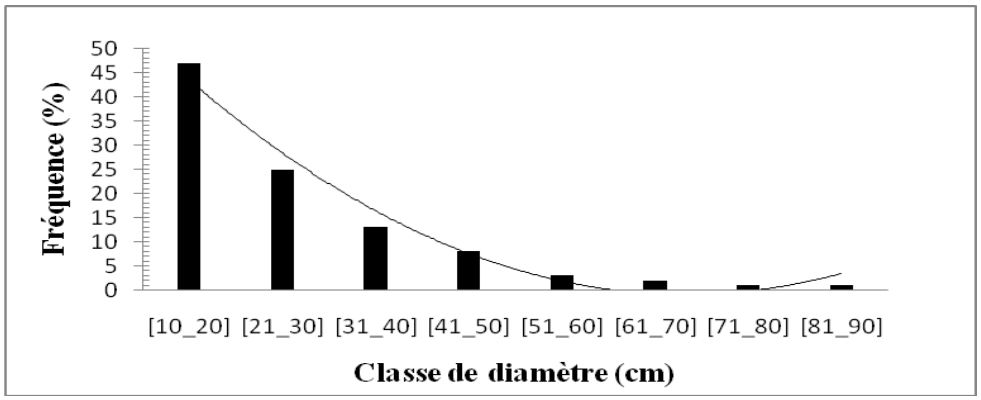


De l'analyse de la figure 3, il ressort que parmi les six espèces les plus sollicitées, *Vitellaria paradoxa et Anogeissusleiocarpa*sontactuellement plus convoitées que les autres. Lorsque les essences les plus recherchées deviennent rares, la pression s'exerce sur de nouvelles autrefois rejetées. C'est ce qui explique la faible fréquence de carbonisation de certaines essences à savoir : *Combretum nigricans, Combretum molle, Hymenocardi aacida, Uapaca togoensis, Piliostigma thonningii, Pericopsis laxiflora, Isober liniadoka, Bridelia ferruginea, Detarium microcarpum, Terminalia avicennioides, Combretum micranthum* et *Combretum collinum*. Toutefois, d'autres essences telles que : *Pterocarpus erinaceus et Khaya senegalensis* sont faiblement abattues, non pas, parcequ'elles ne sont pas recherchées par les charbonniers. Mais, elles sont devenues rares par suite de leur forte sélection par les exploitants du bois d'oeuvre.

2.1.2. Diamètres sollicités, un risque pour la régénération des ligneux

Les arbres abattus par les charbonniers sont de multi-diamètres et leur choix est fonction du matériel de coupe utilisé. En effet, deux matériels sont utilisés par les charbonniers : la hache et la tronçonneuse. La première est utilisée pour l'abattage des arbres de petits diamètres et la dernièrepour les gros diamètres. La figure 4 présente la répartition des espèces carbonisées par classe de diamètre dans la forêt classée d'Agoua.

Figure 4 : Structure diamértiquedes ligneux carbonisés



L'allure de la courbe de la figure 4 indique que la structure du peuplement suit une décroissance en passant de la plus petite classe de diamètre à la grande. Elle traduit la forte carbonisation (47 %) des espèces de petit diamètre (10-20 cm) suivie de la carbonisation d'espèces de diamètre moyen (21-40 cm) et enfin d'un petit nombre d'espèces de grand diamètre (50-80 cm). La carbonisation d'un grand nombre d'individus de faible diamètre contribue à la destruction du peuplement. Quant aux grands diamètres, leur destruction entraîne systématiquement la perte des semences lesquelles allaient régénérer naturellement ou utilisées par les pépiniéristes. La planche 1montreles souches de quelques espèces abattues par les charbonniers dans la forêt classée d'Agoua.

Planche 1 : Souches de quelques ligneux coupés par les charbonniers à Koko

Prise de vue:TENTE, mars 2015

La première photo de la planche 1,montre la souche de *Prosopis africana* et la deuxième, celles de *Pterocarpus erinaceus* et de *Lophira lanceolata*. L'espace qui entoure les souches est débarassé des arbustes et des essences en régénération.

2.2. Perception des charbonniers sur les raisons poussant à la carbonisation

Selon les charbonniers enquêtés, la pauvreté monétaire, l'occupation des terres agricoles par

Anacardium occidentale et la pression du marché du bois énergie sont les principales raisons poussant à la carbonisation. Mais, les scores attribués par les charbonniers varient suivant les raisons (tableau III).

Tableau III : Scores moyens desraisons poussant à la carbonisation

Raisons	Scores
PMo	9,8 a
OTA	6,7 b
PMB	3,9 C

PMo : *Pauvreté Monétaire;* ***OTA :*** *Occupation des terres agricoles par Anacardium occidentale;* ***PMB :*** *Pression des marchés du bois énergie*
Les scores moyens suivis de lettre différente sont significativement différents au seuil de 5 %.

Source : Travaux de terrain, 2014

De l'observation du tableau III, il ressort que les charbonniers ont attribué plus de poids à la pauvreté monétaire qu'aux deux autres raisons. Le test d'ANOVA au seuil de 5 %, montre qil existe une différence significative ($p \leq 0,05$) entre les points attribués aux trois raisons.

De façon générale, tous les charbonniers ont affirmé que la pauvreté monétaire est la raison la plus déterminante de la reconversion des populations vers la carbonisation.

Les résultats du test de concordance de Kendall confirment les résultats des scores attribués (tableau IV).

Tableau IV : Ordre hiérarchique des raisons poussant à la carbonisation

Raisons poussant à la carbonisation	Rang moyen	Ordre
Pauvreté monétaire	1,01	1
Occupation des terres agricoles par *Anacardium occidentale*	2,01	2
Pression des marchés de bois énergie	2,9	3

Test de concordance de Kendall : W= 0,747; Chi-deux ($\chi 2$) = 28,455 ;

ddl = 2 ; p = 0,000

Source : Enquêtes de terrain, 2014

Le coefficient de Kendall W associé à ce test est égal à 0,747. Ce coefficient est proche de 1 ; ce qui est le reflet d'une forte concordance entre les classements faits par les charbonniers. Le test est significatif ($p = 0,000 \leq 0,05$) au seuil de 5 %. La pauvreté monétaire, l'occupation des terres agricoles par *Anacardium occidentale* et la pression des marchés du bois sont dans

cet ordre, la première, la deuxième et la troisième raison de la carbonisation.

2.2.1. Justification des poids accordés aux raisons

2.2.1.1. Pauvreté monétaire, première raison poussant à lala carbonisation

Selon les charbonniers, la carbonisation est une activité très difficile qui nécessite assez d'effort physique. On ne s'y adonne pas par plaisir, c'est plutôt la recherche des moyens financiers pour régler un problème qui pousse à cette activité.

Par ailleurs, la plupart (98 %) des charbonniers sont des agriculteurs. Ils s'adonnent à l'activité par manque de moyens financiers pour subvenir à leurs besoins. En effet, les agriculteurs de la Commune de Bantè connaissent en général, des contraintes liées aux aléas climatiques. Ces conditions climatiques ont fragilisé les systèmes de production fondés sur les cultures pluviales entraînant ainsi des conséquences très perceptibles sur l'agriculture et sur les conditions de vie des populations majoritairement agricoles. Pour combler le déficit des productions agricoles, les agriculteurs font recours à la carbonisation.

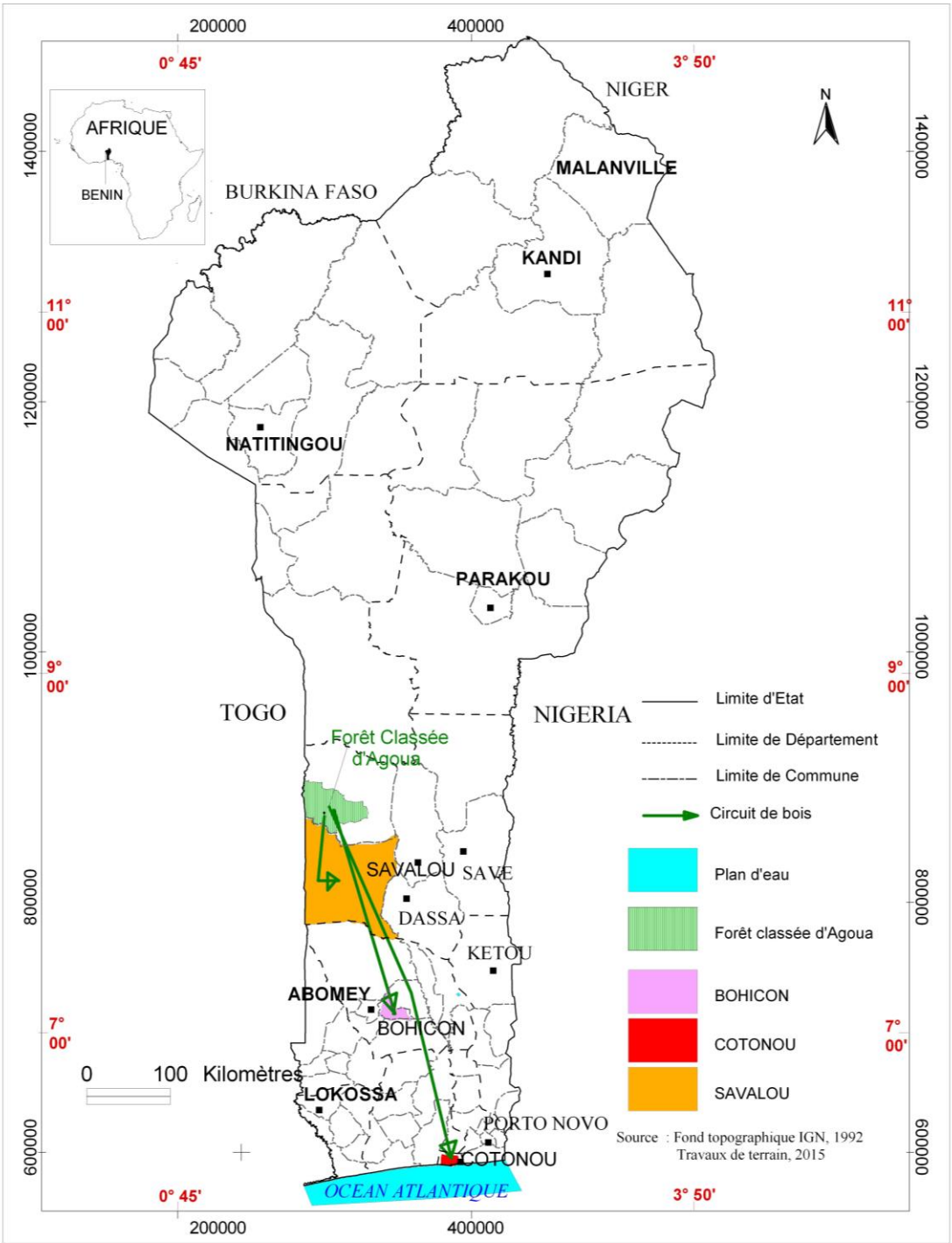
2.2.1.2. Occupation des terres agricoles par *Anacardium occidentale*, deuxième raison de la carbonisation

L'introduction de l'anacardier dans le système de production agricole a entraîné des problèmes fonciers. En effet, il est impossible d'associer les cultures vivrières avec les anacardiers après cinq années d'exploitation. Cette situation oblige certains agriculteurs notamment les allochtones sans terre à s'adonner à la carbonisation en vue de trouver des revenus additionnels.

2.2.1.3. Pression des marchés du bois énergie

La demande en charbon de bois est de plus en plus forte. Le nombre de demandeur provenant surtout des villes telles que Cotonou, Bohicon et Savalou (figure 5) ne cesse d'augmenter.

Figure 5 : Circuit de commercialisation du charbon



L'activité procure aussi un capital substantiel régulier, un revenu certain même faible soit-il. Car, les charbonniers dans l'ensemble (98 %) ne sont pas satisfaits du prix de vente du charbon. Selon eux, le prix du sac de charbon pesant en moyenne 70 kg n'a pas véritablement connu d'augmentation. Vendu à 500 F CFA en 1997, 1500 F CFA en 2005, 2000 F CFA en

2010, il est actuellement (2014) vendu à 2500 F CFA. Cependant, la régularité dans l'achat du produit constitue un stimulant

3. DISCUSSION DES RESULTATS

3.1. Perte en espèces ligneuses due à la carbonisation

La carbonisation contribue à la dégradation des ligneux de la forêt classée d'Agoua. L'activité à elle seule, a contribué à la perte de 45 % d'individus inventoriés alors que l'agriculture, le bois d'œuvre, les pieds morts ont respectivement entraîné la perte de 1 %, 2 % et 10 %. Ce faible taux de pression agricole (1 %) s'explique par le critère de choix utilisé dans l'approche méthodologique. En effet, les placeaux sont installés dans les trouées situées hors des champs et jachères récents. Aussi, le faible taux (2 %) de bois d'œuvre exploité, s'explique par la raréfaction des espèces sélectionnées par les exploitants forestiers. En effet, dans l'ensemble des 90 placeaux où l'inventaire a été effectué, les 32 pieds exploités comme bois d'œuvre sont constitués uniquement de *Pterocarpus erinaceus*. Les autres espèces telles que *Afzeliaafricana*, *Ceiba pentandra* et *Afzeliaafricana* autrefois selectionnées par les exploitants sont aujourd'hui rares dans la forêt d'Agoua.

La carbonisation contribue énormément à la disparition des ligneux. C'est dans le même sens que Harrison, cité par Aladoum (2003), souligne que la coupe excessive des arbres pour le bois de feu et la carbonisation du charbon, transforme les savanes arborées en savanes herbeuses et espaces nus. La seule technique de carbonisation répandue dans le village est la meule aérienne. Elle consiste à mettre en tas les bois et à les couvrir d'une mince couche de feuilles ou d'herbes d'abord, puis d'une couche de terre humide. Ensuite un orifice y est crée facilitant la combustion par l'oxygénation. Cette technique de carbonisation est très ravageuse de ressources végétales. Selon les données de Agossa (1995) ; Boko (2000), en moyenne cinq (5) kilogrammes de bois sec produisent un (1) kilogramme de charbon de bois.
Pour Aladoum (2003), ce processus de production traditionnelle est généralement peu efficace, d'où la grande perte de quantité de bois : la production du charbon se fait au prix d'une destruction massive des arbres.

3.2. Perception des charbonniers sur les raisons de la carbonisation

La pauvreté monétaire, l'occupation des terres agricoles par *Anacardium occidentale* et la pression des marchés du bois énergie sont par ordre d'importance les principales raisons qui

ont poussé à la carbonisation. En effet, les charbonniers allochtones comme autochtones ont tous cité la pauvreté comme étant la première raison de la carbonisation. Des résultats similaires ont été obtenus par Odjoubéré (2014) auprès des charbonniers riverains de la forêt classée des Monts Kouffé. Selon ce même auteur, certains charbonniers allochtones ont dû quitter leur village d'origine (Zakpota, Bohicon, Dassa-Zoumé, Savalou, Matéri) par manque de moyens de subsistance. Les terres agricoles sont pauvres et les forêts sont quasi-dégradées. Pour survivre, ils sont obligés de migrer vers les communes où existent encore ces ressources. Cette perception est similaire à celle de Nshimba (2008) et Djogbénou (2010), pour qui l'accroissement de la pauvreté, la dégradation de la situation socio-économique, amènent les populations riveraines à violer les domaines protégés à la recherche de nouvelles terres pour l'agriculture ou des coupes pour le bois de chauffe.

Par ailleurs, dans les pays en développement, la lutte quotidienne des populations pauvres pour la survie ne leur donne pas la possibilité de se préoccuper de l'environnement (Biaou, 2005). C'est la pauvreté qui pousse les populations aux activités de dégradation des écosystèmes des aires protégées (Dimobe *et al.*, 2012; Agbahungba *et al.*, 2001). Un pareil constat a été fait par Odjoubéré (2011), dans la zone périphérique de la forêt classée des Monts Kouffé où les Peulhs éleveurs qui ont pour activité principale l'élevage, s'adonnent à la carbonisation par suite de la perte de leur bétail.

L'ONU (2005), a fait remarquer que l'extrême pauvreté de la population, la taille des ménages et l'augmentation des besoins socio-économiques amènent les collectivités à mettre en place des stratégies de survie à fort impact sur l'environnement. Cette attitude se manifeste par la destruction des ressources qui fait croire à une indifférence des populations face aux dispositions normatives.

Selon Kèkè (2008), l'exploitation des Ressources Forestières Non Ligneuses à Tchaourou-Toui-Kilibo au Bénin prend de l'ampleur puisqu'elle procure de revenus aux populations autochtones et allochtones.

CONCLUSION

Bien que la carbonisation permette aux populations de résoudre partiellement leurs difficultés financières, elle a des impacts négatifs sur l'environnement. Il s'agit de la réduction de la

flore et de la faune, de la dégradation de l'air et du sol, du comblement des plans d'eau sans oublier les problèmes de santé. La carbonisation crée des trouées, sources de fragmentation des forêts. Une vingtaine d'espèces est actuellement en cours de disparition dans la forêt classée d'Agoua car fortement sélectionnée par les charbonniers.

Il apparaît nécessaire de prendre des mesures de protection et de sauvegarde de l'environnement en créant des marchés ruraux de bois-énergie dans les villages riverains de la forêt classée d'Agoua, en améliorant les meules et les foyers traditionnels. La subvention des énergies fossiles telles le pétrole lampant et le gaz domestique, et la promotion de nouvelles sources d'énergie comme l'énergie solaire et le biogaz sont suggérées. Le renforcement de la politique de reforestation et la rigueur dans la mise en oeuvre des lois et textes réglementaires régissant la gestion durable des ressources forestières sont indispensables.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AFOUDA F., HOUSSOU S.C., TENTE B., VISSIN E., OGOUWALE E., TOTIN H. et YABI I. (2003). Economie du charbon et durabilité dans la Commune de Djidja. Rapport de consultation, PADeCOM/Zou, Abomey 58 p.

AGBAHUNGBA G., SOKPON N.& GANDE GAOUE O. (2001). Situation des ressources énergétiques forestières du Bénin. FAO, Rome, Italie, 36 p.

AGOSSA A. C. (1995).Impacts de la production et de la consommation du bois-énergie sur le milieu naturel dans la Sous-Préfecture de Dassa-zoumé, Mémoire de maîtrise, Université Nationale du Bénin, 97 p.

AKOUEGNINOU A., VAN DER BURG W. J. & VAN DER MAESEN L. J. G. (2006). Flore analytique du Bénin. BackhuysPublishers, Wageningen, 1034 p.

ALADOUM T. (2003). Production, consommation du bois-énergie et son impact sur l'Environnement dans l'Arrondissement de N'GAOUNDERE (Adamaoua-Cameroun) Mémoire de DEA, FLASH, UAC, Abomey-calavi, Bénin, 75 p.

ASSEDE E., SINSIN B. (2007). Conservation de la biodiversité: étude de la végétation et de la diversité des amphibiens et oiseaux des petites mares des terroirs riverains et du parc national de la Pendjari. *Actes du 1er colloque de l'UAC des Sciences Cultures et Technologies, Agronomie* : pp 285-291.

BIAOU G.(2005). Dimensions économique et sociale du développement durable. Centre des Publications Universitaires (CPU), 284 p.

BIONI A.N., 2014. BIONI A.N. (2014). Perception et stratégies d'adaptation des exploitants agricoles face aux contraintes foncières dans l'arrondissement de Koko (Commune de Bantè).Mémoire de maîtrise de géographie, 62 p.

DANNE J., MONGBO R. & SCHAMHART R. (1992). Méthodologie de la recherche socio-économique en milieu rural africain. Projet UNB/LUW/SVR, 67 p.

DFRN (1994). Diagnostic du secteur forestier dans la politique national et programme de développement du secteur forestier du Bénin .Cotonou. Bénin, 273p.

DGFRN (2005). Rapport annuel d'activité, 85 p.

DGFRN (2006). Rapport annuel d'activité, 79 p.

DGFRN (2007). Rapport annuel, d'activité, 89 p.

DGFRN (2008). Rapport annuel, d'activité, 85 p.

DGFRN (2009). Rapport annuel d'activité, 87 p.

DGFRN (2010). Rapport annuel d'activité, 90 p.

DIMOBE K., WALA K., BATAWILA K., DOURMA M., WOEGAN A. Y. & AKPAGANA K., (2012). Analyse spatiale des différentes formes de pressions anthropiques dans la réserve de faune de l'Oti-Mandouri (Togo), *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Hors-série 14 septembre 2012, mis en ligne le 15 septembre 2012, consulté le 19 janvier 2013. URL : http://vertigo.revues.org/12423 ; DOI : 10.4000/vertigo.12423

DJOGBENOU C.P. (2010). Analyse multicritère des plans d'aménagement et de gestion participatifs des forêts classées au Bénin: développement d'un modèle durable. Thèse de Doctorat Unique, École Doctorale Pluridisciplinaire, FLASH, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 227 p.

FAO (2005). Evaluation des ressources forestières. Rapport national du Bénin. FAO, 17 p.

GIANNELLONI J.L. & VERNETTE E. (2001). Etudes de marché, 2e éd. Vuibert, Paris, 240 p.

GREEN A.et SAYER A. (1978). La conservation des écosystèmes dans la région des Monts Kouffè. 61 pages + annexes.

HOUNHINTO A. S. (2011). Etude de la consommation de bois de teck des plantations privées: formes de consommation, attentes et perceptions des consommateurs dans les Communes de Toffo, Tori-Bossito et Zè (Département de l'Atlantique Sud-Bénin). Thèse d'ingénieur agronome. FSA/ UAC, 92 p

HOWELL D.C., ROGER M., YERBYT V. (2007). Méthodes statistiques en sciences humaines, 778 p.

KEKE G.C. (2008). Contribution à l'étude des produits forestiers non ligneux et leur importance socio-économique dans la zone de Tchaourou-Toui-Kilibo. Rapport de fin de cycle. EPAC/UAC/Bénin, 58p.

MEHU (2002). Stratégie nationale et plan d'action pour la conservation de la diversité biologique, 186 p.

Loi n° 93-009 du 2 juillet 1993 portant régime des forêts en République du Bénin, 28 p.

MEPN (2008). Eco-citoyen: Le reboisement et la restauration des terres, une priorité du Chef de l'Etat. Magazine trimestriel d'information sur l'environnement et la protection de la nature n°23. Cotonou, Bénin, 25 p.

NGUENANG G.M., FONGNZOSSIE. & NKONGMENECK B.A. (2010). Importance des forêts secondaires pour la collecte des plantes utiles chez les Badjouéde l'Est Cameroun.*Tropicultura,* **28** (4): 238-245

NSHIMBA S.M. (2008). Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts inondées de l'île Mbiye à Kisangani, (R.D.Congo). Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, Belgique, 253 p.

ODJOUBERE J. (2014).Pressions sur les espèces végétales ligneuses de la série de protection de la forêt classée des Monts Kouffé au Bénin. Thèse de Doctorat Unique, École Doctorale Pluridisciplinaire, FLASH, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 175 p.

OGOUBI G.I. (2015). Pression des charbonniers sur la forêt classée d'Agoua : enjeux et perspectives pour une gestion durable des aires protegées au Bénin. Mémoire de Master II CIFRED, UAC 81 p.

ONU (Organisation des Nations-Unis), 2005. Objectifs du Millénaire pour le développement. New-York, 48 p.

PBF II (2008). Méthodologie et résultats d'inventaire aux niveaux régionaux 121 p.

PGFTR (2006). Identification et formation des producteurs de bois énergie autour des forêts classées de Tchaourou-Toui-Kilibo, Ouémé supérieur-N'dali, Sota, Goungoun, Dogo-Kétou et du domaine protégé de Djidja. Cotonou, Bénin. Rapport d'activité, 32 p.

SCHMIDT ROY, C. (1997). Managing Delphi surveysusingNonparametricStatistical Techniques. *Decision Science,* **28** (3) : 763-774.