



PRODUCTION DU CHARBON DE BOIS AU BÉNIN: MENACE OU OPPORTUNITÉ POUR L'ADOPTION DES MESURES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ?

Vincent Joseph MAMA* & Félix Chabi Biaou**

**Institut National des Recherches Agricoles du Bénin,
00229 64 39 44 30 ; 06BP1105 Cotonou, Bénin ;*

mamvincent@coraf.org

*** Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, FASEG-UAC.*

Université d'Abomey Calavi, Bénin

Tel 229 97 64 55 02 ; felchabiaou@gmail.com

RESUME

*Afin de documenter les problèmes et les défis liés à la production de charbon au Bénin, une étude diagnostique a été réalisée sur 101 producteurs de charbon de bois des bassins de production du centre et du sud Bénin. L'investigation a été dans les Communes de Dassa, Ouessè, Djidja, Zogbodomey et Aplahoué. Cette étude a montré que les producteurs interviewés ont fait de cette activité, des occupations permanentes (23%) alors que d'autres ne la pratiquent que de manière saisonnière (56%). La technique de production au moyen des meules est la pratique la plus courante dans les localités enquêtées. Le matériel utilisé pour la carbonisation est constitué soit de bois mort, soit de matériel vivant. Les essences forestières les plus utilisées pour la carbonisation sont *Anogeissus leiocarpus*, *Vitellaria paradoxa*, *Isobertia doka*, *Prosopis africana*, *Burkea africana*, *Pterocarpus erinaceus*. Face à la pénurie progressive des ressources naturelles, amorcer une transition énergétique vers des modèles plus durables en faisant recours aux énergies modernes renouvelables, devient une nécessité. Aussi, cette étude, tout en permettant une compréhension précise des problèmes qui jalonnent chacun des maillons de la chaîne de valeur du charbon de bois, donne l'opportunité aux différents acteurs d'enrichir leurs connaissances et d'entrevoir les possibilités de cette transition énergétique.*



Mots clé : Charbon de bois, carbonisation, essences forestières, meule, transition énergétique

ABSTRACT

*In order to document the problems and the challenges related to charcoal production in Benin, a diagnostic study was carried out on 101 charcoal producers located in the Central and southern basins of charcoal production in Benin. The investigation was conducted within the following Communes of Dassa, Ouessè, Djidja, Zogbodomey and Aplahoué. This study showed that (23%) of the interviewed charcoal producers practiced this activity as permanent occupations whereas others practice it only seasonally (56%). Charcoal production technique by means of traditional earth-mound kiln is the most current and well spread practice in the surveyed localities. The equipment used for carbonization is made up either of dead wood, or of green wood. The main forest species most used for charcoal production encompass *Anogeissus leiocarpus*, *Vitellaria paradoxa*, *Isoberlinia doka*, *Prosopis africana*, *Burkea africana*, *Pterocarpus erinaceus*. To face the progressive shortage of the forest resources, start a energetic transition towards more sustainable models by making recourse to renewable energies, becomes a urgent need. Therefore, this study, while allowing a precise comprehension of the problems along each chain link of the charcoal value chain, gives the opportunity to various actors to enrich their knowledge and to foresee the possibilities of this energy transition.*

Key words: Charcoal, carbonization; forests species; earth-mound kiln; energetic transition.

INTRODUCTION

La consommation du bois-énergie constitue de nos jours une des préoccupations majeures des gouvernements des pays africains en général et de celui du Bénin en particulier. Ces gouvernements devront à la fois, faire face aux effets pervers du changement climatique et subvenir aux besoins de plus en plus



croissants en énergie domestique de leurs populations tant urbaines que rurales. En dépit de la forte transition vers la consommation du gaz butane, le bois énergie reste toujours au Bénin, le combustible le plus usité. En effet, si le gaz butane est un bien de luxe pour un certain nombre de ménages notamment urbains, le bois de feu et le charbon de bois restent par contre une nécessité pour tous. La répartition du budget entre les combustibles varie non seulement selon le niveau d'instruction du chef de ménage et de son revenu mais également selon la taille du ménage (Karsenty, 2015).

Au Bénin, le bois de feu et le charbon de bois contribuent à plus de 80% du total des besoins en énergie domestique. Estimés à plus de 3 millions de tonnes de bois par an, les besoins en combustibles ligneux pourraient atteindre et dépasser les 7,5 millions de tonnes à l'horizon de 2017 (Fontodji, 2007 ; CERTI, 2001). Malheureusement, les méthodes de production de charbon sont des plus archaïques. Il s'agit d'une carbonisation par combustion partielle dans des meules en terre dont le rendement pondéral de la conversion de bois-énergie est bas tant à la production qu'à l'utilisation finale (Mugélé, 2013; Mama et Iwikotan, 2013). Le rendement de carbonisation est compris entre 15% et 20%. En d'autres termes, un kg de charbon est produit à partir d'au moins 15 à 20 kg de bois. Ce rendement est presque 2 à 3 fois plus faible que le taux moyen de conversion de 4 à 6% préconisé par la FAO (1985). En conséquence, la fabrication de charbon de bois occasionne d'importantes pertes en ressources ligneuses (Dossou, 1992 ; ESPACE 2020, 1999). Pour mieux documenter la production du charbon, de nombreuses études ont été réalisées sur la productivité des meules de production de charbon (Akouehou *et al.* 2012 ; Doat et Petroff, 1975 ; Sow, 1990; Mama, 1990). Certaines de ces études ont porté sur l'évaluation des techniques et les procédés de carbonisation. D'autres ont décrit les acteurs et les flux financiers liés au commerce du bois-énergie (Biaou, 1995; LIFAD 1999; Tossou, 1992). Toutefois, force est de constater qu'en dépit de toute la flopée de documentation disponible sur le secteur bois-énergie, très peu d'études ont approfondi les aspects liés à l'évaluation des contraintes techniques, financières et organisationnelles. Il en a résulté une faible valorisation de ces



sources d'énergies renouvelables certainement en raison des contraintes techniques liées à la méconnaissance des gisements, des contraintes liées au manque de formation et d'information des acteurs, des contraintes institutionnelles et réglementaires et des contraintes économiques et financières (Daïnou *et al.*, 2008 ; Bio Yatropa *et al.*, 2010). Aussi, il apparaît impérieux d'analyser de façon approfondie sous leurs différents faciès, les déterminants de la production du charbon telle qu'elle est réalisée au Bénin.

Dans un contexte marqué par la forte pression sur les ressources naturelles, leur pénurie progressive et toutes les conséquences qu'elle entraîne, produire du charbon de bois n'est-il pas plus une menace qu'une opportunité pour l'adoption des mesures au changement climatique ? Aussi la présente étude s'emploiera à identifier les problèmes et les défis qui jalonnent les différents maillons de la chaîne de production et de consommation du charbon de bois au Bénin. Elle balisera le chemin pour amorcer une transition énergétique vers des modèles plus durables en faisant recours aux énergies renouvelables. Au total, cette étude s'aligne parfaitement bien avec les déclarations de la Conférence de Paris (COP 21) qui recommandent aux pays de réduire la facture en carbone et d'amorcer une transition énergétique en recourant aux énergies renouvelables.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 Choix des localités

Sur la base des informations obtenues des différentes sources de documentation, la production du charbon se réalise de nos jours dans tous les Départements du Bénin. Pour avoir une meilleure compréhension des pratiques de carbonisation en cours dans le pays, une enquête a été conduite non seulement dans les départements (Zou et Collines) qui disposent encore des ressources ligneuses relativement importantes, mais aussi dans deux départements du Sud (Atlantique et Couffo) qui pratiquent aussi les activités de carbonisation, ce en dépit de leurs ressources ligneuses limitées. Dans chacun de ces Départements, les Communes qui excellent dans



la production de charbon ont été identifiées. Au total, l'investigation a porté sur les Communes de Dassa, Ouessè, Djidja, Zogbodomey, et Aplahoué. De même, 10 villages de ces Communes, qui développent des activités de carbonisation ont été sélectionnées sur la base des informations fournies notamment par le service forestier. Au total, 101 producteurs de charbon ont été tirés au hasard dans tous les 10 villages retenus. Cet effectif permet ainsi de réaliser un taux d'échantillonnage de 0,05%.

2.2 Approche méthodologique

Pour bien cerner la complexité de la situation, une enquête a été réalisée. En prélude à cette enquête, une étude exploratoire a été réalisée par une équipe légère de deux personnes. Cette étude a permis d'identifier les zones de grande production, de retenir les villages à enquêter et d'appréhender certains aspects socio-économiques. Elle a aussi permis : (i) d'avoir une bonne connaissance préalable des modes de production de charbon, (ii) de cerner la période de forte production de charbon et (iii) de disposer des informations importantes et intéressantes pour élaborer le guide d'entretien nécessaire pour la phase d'étude approfondie.

Pour la phase d'étude approfondie ou phase d'enquête proprement dite, un sondage stratifié a été réalisé de manière à collecter les données sur chaque catégorie d'acteurs et sur le type de meule. Les entretiens ont été réalisés sur la base d'un questionnaire d'enquête élaboré à cet effet. D'une façon générale, les données collectées ont porté essentiellement sur :

2.2.1 *Quantités et types d'essences forestières constituant la matière première utilisée.*

- Caractéristiques des fours : dimensionnement des fours, nombre d'orifices d'aération, pourcentage d'incuits par four, le nombre de sacs de charbon produits
- Durée de la carbonisation : temps consacrés pour la surveillance de la cuisson, le dégagement du produit.



- Poids moyen d'un sac, Prix de vente d'un sac livré bord lieu de production.
- Caractéristiques démographiques des producteurs et des activités menées pour la production du charbon de bois;
- Principales productions agricoles et non agricoles auxquelles s'adonnent ces producteurs ; Inventaire des biens du producteur de charbon avec des informations pouvant permettre de calculer leur amortissement ;
- Dépenses d'exploitation. Il s'agit des dépenses d'équipement et de main-d'œuvre pour les différentes activités entreprises par chaque producteur de charbon ; Utilisation de la main-d'œuvre familiale et extérieure à l'exploitation pour les différentes activités;
- Marché d'écoulement des produits; Taux et conditions d'accès au crédit;
- Difficultés financières pour le recrutement de la main d'œuvre salariée

Une analyse SEPO (Succès-Echec-Potentialité-Obstacles) a été réalisée pour mieux évaluer les activités des acteurs de la carbonisation.

3. RESULTATS

3.1 Carbonisation : procédés et rendements

Dans les communes investiguées, la meule en terre est la pratique la plus courante. Ces meules se distinguent essentiellement par leur forme (parallélépipédique ou circulaire) et le nombre d'événements. Progressivement cette technique s'est disséminée dans le pays et il est difficile de trouver une région du pays où cette technique n'est pas pratiquée. Presque toutes les ethnies/régions du Bénin s'adonnent à la production du charbon de bois. Comme l'indique la figure 1, toutes les classes d'âge s'adonnent à la production du charbon de bois.

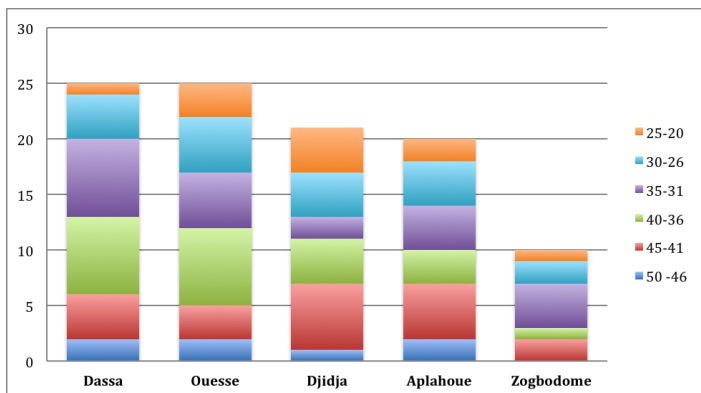


Figure 1 : Répartition par classe d'âge des producteurs de charbon

Les résultats des investigations dans toutes les localités enquêtées, font ressortir que les meules ont des volumes différents. En effet, 50% des meules produisent moins de 10 sacs et 28% produisent de 11 à 15 sacs. Par ailleurs, 17% des meules ont des capacités de 16 à 20 sacs et le reste soit 5 % ont des capacités de plus de 20 sacs. La quantité produite est aussi variable. Toutefois, selon le volume de la meule, 43% de celles-ci produisent environ au moins 10 sacs de charbon. Par ailleurs 4% de ces meules fournissent plus de 26 sacs. Le poids du sac normal varie selon le type de charbon : 40kg pour le charbon léger et 50 à 60 kg voire même 75 Kg pour le charbon lourd. Pour attirer la clientèle et augmenter les marges de bénéfice, tous les vendeurs du bord de route se sont convenus à conditionner le charbon en des sacs pouvant atteindre 70 à 75 kg.

Le four amélioré contrairement à la meule est une technique ancienne qui a été améliorée. La partie cylindrique est faite de briques en terre. Il faut deux couches de briques disposées perpendiculairement d'une couche à l'autre et de telle façon que tout creux de la couche externe soit couvert par une brique de la couche intérieure. Des orifices aménagés ou événements dans le cylindre pour permettre le dégagement des gaz. Il en faut douze, chacun de 10 x 10 cm environ



Les paramètres nécessaires sont manquants ou erronés.

Figure 2 : Différentes phases de la carbonisation

1. Assemblage des bûches ;
2. Recouvrement de feuilles et d'herbes.
3. Recouvrement de feuilles.
4. Recouvrement de terre.
5. Mise à feu.
6. Défournage

La technique de four per 1 otarr 2 d'améliorer les rendements de conversion et de passer 3-10 tonnes de bois (rendement obtenu des meules) à 6-7 tonnes 3 fois par 4 obtenir une tonne de charbon. Les avantages et inconvénients que présente cette technique de production du charbon de bois par le four se trouvent présenté dans le tableau 1.

Tableau 1 : Avantages et 5 i 6 ent du four amélioré

Four Amélioré	
Avantages	Inconvénients



<ul style="list-style-type: none">○ Rendement élevé et une bonne qualité de charbon et des revenus considérables.○ Le même four peut servir pendant servir plusieurs fois○ Exige moins de tracasserie et moins de tracasserie de surveillance à la récolte.○ Le charbon est sorti du four, présente moins de risque d'incendies de plantations et forêts○ Nombre d'incuits négligeables d'où moins de perte en bois.○ Bon écoulement du charbon sur le marché car la qualité est bonne.○ Le four peut être disposé partout où la ressource bois est disponible → entraîne moins de tracasserie pour le transport du charbon.	<ul style="list-style-type: none">○ Si le four est mal construit il peut s'effondrer au premier allumage (accident mortel)○ Difficulté de débardage de bois sur les lieux de carbonisation par manque de moyens de transport adéquats.○ Exige la disponibilité permanente d'eau.○ Exige la proximité de beaucoup de termitière au début de la construction du four.○ Demande beaucoup de jours pour le séchage complet du four et pour l'allumer (1mois au moins).○ Difficulté d'allumage qui oblige le charbonnier à monter sur échafaudage.
--	--

3.2 Evaluation économique de la production du charbon

La production du charbon de bois à travers les meules ou les fours, est une opération délicate, qui demande savoir-faire, patience, expérience et conscience professionnelle. De ce fait, elle exige un travail soutenu et un suivi strict de toutes les opérations. Aussi, les rendements obtenus sont conditionnés par la qualité du suivi desdites opérations de carbonisation. L'évaluation des activités est calculée en fonction de la quantité et de la qualité de charbon de bois utilisée pour la carbonisation. Ceci suppose que l'on mesure exactement les quantités de bois utilisé et de charbon produit. Cette mesure peut se faire avec des unités de volume. Les unités de poids sont rarement utilisées.



Pour établir cette évaluation, la production de charbon provenant d'une conversion de bois obtenue après une journée de travail d'un bûcheron travaillant avec la tronçonneuse a servi de base. La production de 15 sacs de charbon estimés à 750kg a été considérée comme moyenne. Il est à noter que les données utilisées pour cette évaluation proviennent des résultats de l'enquête susmentionnée. Le tableau N° 2 présente les résultats de l'analyse financière.

Tableau 2 : Coût de revient du charbon de bois produit avec la charbonnière

N°	Désignation	Prix moyen adapté FCFA
1	Forfait Location d'une tronçonneuse pour produire 15 sacs de charbon	3500
2	Empilage et recouvrement: 4 jours à raison de 2000F par Jour	8000
3	Surveillance de la meule (forfait basé sur une moyenne de production de tronçonneuse) : 1500f x 4	6000
4	Défournage ; 1 HJ	3000
5	Ensachage : 500F/sac avec sac estimé à 75 kg	7500
6	Achat de sac et conditionnement : 500 F X 15	7500
7	Transport du site vers le dépôt de vente : 200F/sac	3000
8	Taxe d'exploitation à verser au village: 100F/sac	1500
9	Frais d'embarquement : 50F/sac	750
10	Transport lieu de production vers les villes ex. Cotonou : 1000F /sac	15000
11	Frais divers (taxes forestières, autres liées au transport) 800F/sac	12 000
12	Prix de revient des 15 sacs produits et	67750



	transportés en ville	
13	Prix de revient d'un sac livré en ville	4517
14	Prix de cession aux consommateurs de ville : 6 000f/sac	90 000
15	Bénéfice brut des commerçants	22 250
16	Bénéfice moyen par sac vendu en ville	1483

Il ressort de cette analyse que le coût de revient moyen de production d'un sac de charbon de 75 kg au site de production est de 2 667 FCFA soit 36 FCFA le kg de charbon. A la suite du transport des sacs de charbon du lieu de production au centre urbain, le prix moyen de cession du kg de charbon en ville passe de 36 FCFA à 80 FCFA, soit un accroissement de 122%.

De la filière du charbon, le transport constitue un des maillons qui rapportent le plus à ses acteurs. En effet, il constitue 31% du coût des transactions du charbon cédé dans les centres urbains. A la fin des opérations de production allant à la table du consommateur urbain, le bénéfice total qui se dégage des opérations de la production à l'étape de la commercialisation est estimé à 22 250 FCFA soit un bénéfice de 1483 FCFA par sac de charbon livré à un consommateur de ville.

Pour minimiser les coûts de production, presque toutes les activités sont réalisées par les producteurs eux-mêmes. L'introduction illicite de la tronçonneuse facilite les travaux de coupe qui sont en général les plus durs. En conséquence, toute exploitation à petite échelle et impliquant l'utilisation de la main-d'œuvre, n'est pas rentable pour 62% producteurs interviewés. Cette activité ne le devient que pour de grandes productions de plus d'une centaine de sacs de charbon. Pour les commerçants de charbon de bois comme le présente le tableau 2, les bénéfices réalisés sont souvent insignifiants pour de petites quantités. C'est la raison pour laquelle, ils préfèrent avoir à disposer de tout un chargement de camion soit plus de 250 sacs avant de prendre départ des sites d'exploitation.



L'analyse des réalisations des ménages producteurs de charbon a montré que les retombées de l'activité de carbonisation sur les acteurs ne sont pas souvent perceptibles. En termes de réinvestissements, il a été noté que seulement 5% des charbonniers (toute localité confondue) enquêtés, ont pu faire de grandes réalisations telles des constructions de bâtiments crépis et badigeonnés et achat de véhicules etc. Par ailleurs, 25% des charbonniers ont des fonctions de conseillers de leur localité. Il apparaît en définitive que la production du charbon n'est réalisée que pour subvenir aux besoins vitaux urgents des acteurs.

3.3- Evaluation des activités de production du charbon de bois

De l'évaluation des acteurs de la carbonisation à partir de la méthode SEPO (Succès-Echec-Potentialité-Obstacles), il apparaît que les charbonniers ont autant d'opportunités que de contraintes. Comme le présente le tableau 3, l'exercice de cette activité permet entre autres aux acteurs de : (i) diversifier les revenus ; (ii) disposer du financement d'appoint pour résoudre les problèmes vitaux ; (iii) assurer une source de revenu supplémentaire pour la caisse du village. En revanche, la pratique de cette activité a aussi généré des problèmes qui peuvent hypothéquer, la survie de toute la communauté. En effet, les exploitants ne suivent aucun plan d'aménagement. Des essences de valeur sont utilisées pour la carbonisation en défiance à la législation forestière. Des engins prohibés sont introduits dans l'exploitation des ressources forestières. A tout ce qui précède, il faut ajouter, la mauvaise organisation des charbonniers. Au total, cette pratique est loin d'assurer la durabilité des ressources forestières.

Tableau 3 : Analyse des contraintes et des opportunités des acteurs de la carbonisation

Succès	Échecs
- Organisation de structures locales pour la gestion des	- Non maîtrise des techniques de carbonisation.



<ul style="list-style-type: none"> - ressources naturelles. - Exploitation des ressources forestières à des fins de développement local. - Règlement établi pour réduire les conflits entre les utilisateurs et l'administration. - Relation de collaboration avec les autres acteurs et/ou utilisateurs - Création des groupements de producteurs de bois-énergie - Diversification des sources de revenus 	<ul style="list-style-type: none"> - Problèmes rencontrés par rapport aux ressources forestières. - Non respect par les acteurs de la carbonisation des dispositions sur l'exploitation des ressources naturelles. - Les conflits avec les autres utilisateurs. - Mauvaise organisation des acteurs de la carbonisation. - Relations conflictuelles avec les autres acteurs et/ou utilisateurs. - Pas de reboisement des plants abattus
Potentialités	Obstacles
<ul style="list-style-type: none"> - bois reste une ressource gratuite - Densités relativement faibles des zones de production - disponibilité des ressources relativement bonne dans certaines régions. - Besoins grandissants des utilisateurs urbains avec l'accroissement des villes - Activité de production de charbon demande peu d'investissement 	<ul style="list-style-type: none"> - Avec la Cop 21 réduction des projets à base de carbone - Réduction drastique des zones boisées - Demande plus importante que l'offre - Marges faibles des producteurs - Transition énergétique marquée une plus grande consommation du butane et autres ressources

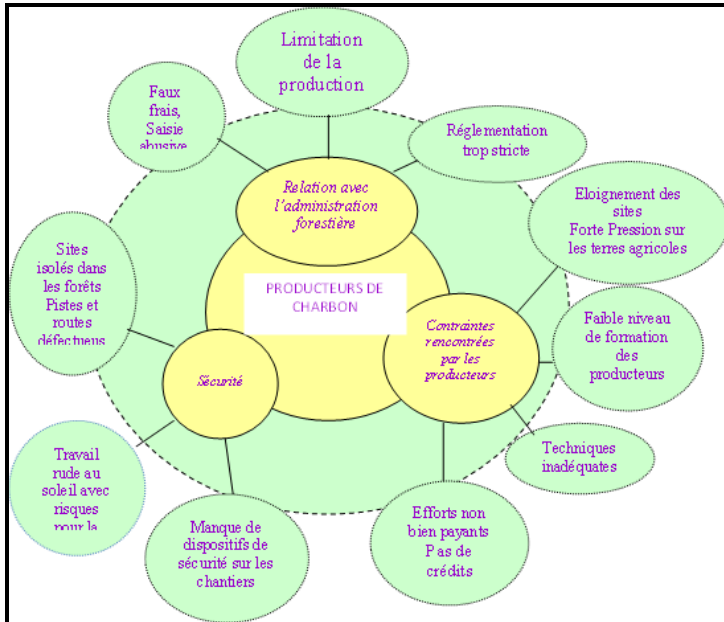
3.4 Cartographie des contraintes liées à la production de charbon de bois

En dépit de la dynamique qui entoure la production du charbon et des revenus importants que cette activité génère, la chaîne de production du charbon de bois rencontre des contraintes et des défis.



Des problèmes se posent à toutes les étapes de la chaîne de valeur du charbon de bois. Une compréhension précise de cette chaîne est nécessaire pour élaborer de cadres politiques solides. Cela donne l'opportunité aux différents acteurs d'enrichir leurs connaissances, leurs innovations, leur capital et d'acquérir la technologie à chaque étape de la chaîne de valeur (Fao, 1985). Des investigations sur le bois énergie et notamment sur la production du charbon de bois, il se dégage ce qui suit :

- Le prix de production du bois brut ne reflète pas souvent le prix de la régénération lorsque le bois est exploité à partir de zones dont la gestion n'est pas durable (zones d'accès ouvert, par exemple).
- Malgré la raréfaction progressive du bois, le prix du charbon reste généralement sous-évalué de 20 % à plus de 50 %. En effet, seuls les coûts de la main-d'œuvre, du capital requis pour la production et du transport sont pris en compte. Le coût de la matière première qu'est le bois, n'est pas comptabilisé.
- Les coûts d'investissement pour les meules améliorées telles que les meules casamançaises, ne rapportent aucun bénéfice significatif notamment aux petits producteurs de charbon aussi longtemps que le bois restera une ressource gratuite.
- Malgré les appuis en formation, les charbonniers finissent par abandonner la technologie améliorée. C'est la principale raison pour laquelle, après plus de 20 années d'appui, les améliorations et l'efficacité de la meule casamançaise ne rencontrent pas le succès escompté.
- La réglementation de l'exploitation des ressources est peu respectée par les acteurs en raison de la corruption qui est endémique et systémique. Les abus et les saisies illégales des produits sont courants ;



Les paramètres nécessaires sont manquants ou erronés.

Figure 3: Synthèse des interactions des acteurs de la carbonisation avec leur environnement

- Le libre accès aux ressources en bois va conduire inéluctablement à la déforestation et à la dégradation des ressources ;
- Les techniques de carbonisation utilisées sont inefficaces;
- Les moyens de travail rudimentaires et la faible adoption des technologies de transformation rendent pénible l'activité de carbonisation et réduisent le rendement de production du charbon ;
- La carbonisation se faisant à l'intérieur des zones forestières, la qualité défectueuse des infrastructures rend difficile le débardage des produits.



- Tous les petits producteurs considèrent la carbonisation comme un métier « sale » et économiquement peu attractif et donnant l'impression d'un business de pauvres.

Comme le présente la figure 3, les relations des producteurs avec l'administration forestière, les contraintes liées à la production de même que celles liées à leur sécurité sont exposées.

4. DISCUSSION

Le charbon de bois demeure le combustible principal des ménages urbains. Toutefois, il convient de souligner qu'il y a une forte transition vers la consommation du gaz butane dans les ménages urbains à revenu élevé (Karsenty, 2015). La répartition du budget entre les combustibles varie selon le niveau d'instruction du chef de ménage et également selon la taille du ménage. Le gaz butane est un bien de luxe alors que le charbon de bois est une nécessité pour les ménages urbains et les ruraux. Contrairement au charbon de bois, le gaz butane est très sensible aux variations de son propre prix souvent fixé à partir des importations. Les variations du prix du charbon au contraire, sont saisonnières et de plus faible amplitude quand elles sont comparées à celles du gaz butane. La production du charbon a induit une dégradation continue des ressources forestières notamment pendant ces trois dernières décennies. La situation la plus préoccupante est que les populations dont la majorité se trouve largement en dessous du seuil de pauvreté, sont obligées parfois de détruire leur propre environnement pour survivre, ce qui aggrave les pressions exercées sur les ressources naturelles. Dans les zones du centre du Bénin avec un fort potentiel forestier, l'on y note une forte pression démographique en raison du flux massif de migrants et de colons agricoles. Ces pressions occasionnent des conflits entre les populations autochtones et les allochtones. Ces pressions découleraient entre autres, du fait que les populations riveraines ne sont pas souvent suffisamment impliquées dans la conception et la mise en œuvre des différents programmes de développement relatifs à la gestion des ressources naturelles. De toutes les façons, tant que les stratégies forestières élaborées ne s'intégreraient pas assez



harmonieusement dans les politiques globales agricoles du pays et dans l'économie régionale et nationale, l'inversion du processus de dégradation de ressources naturelles ne serait qu'un vœu pieux.

Par ailleurs, en dépit de l'existence du code forestier et des dispositions légales prises par l'Administration forestière, il apparaît toujours que les redevances forestières sont sous évaluées et recueillies de manière inefficace sur fond de corruption. Cette sous-évaluation du prix « juste » des ressources forestières se traduit par une production et une consommation excessive du charbon de bois (Girard, 1992b). Mieux encore, cette sous-évaluation crée une concurrence déloyale et produit un fort effet dissuasif pour une bonne gestion des forêts et la croissance des arbres. Il s'en suit que les approches de sylviculture resteront inefficaces aussi longtemps que les coûts des plantations et de leur entretien sont en concurrence avec les ressources en libre accès (Biaou, 1995 ; Akouehou, *et al.*, 2012).

L'une des préoccupations majeures actuelles de la communauté internationale est la modification du climat du fait de l'exacerbation du phénomène de l'effet de serre par le rejet dans l'atmosphère de gaz à effet de serre (notamment le dioxyde de carbone) par certaines activités humaines (Badolo, 2003). De par l'importance de ses conséquences, les changements climatiques préoccupent chaque jour davantage les responsables africains et ceux du Bénin particulier dont le développement agricole dépend à plus de 95% des eaux de pluie (Daïnou *et al.*, 2008 ; Manga *et al.*, 2012). Au total, les effets déjà perceptibles de ces changements remettront en question le cycle des cultures, les techniques et les organisations sociales héritées des relations historiques de l'homme avec son milieu, la fréquence des périodes de calicules et des crues. La réponse à l'adaptation passe donc par le développement des stratégies visant l'adaptation aux changements climatiques qui permettront d'atténuer quelques-unes des conséquences de ces changements climatiques. En conséquence, les pratiques de carbonisation sont à revoir dans l'ensemble du pays (Girard, 1992a; Mama, *et al.*, 2011). Dans un tel contexte, une politique visant la transition énergétique est à envisager. Il s'agira de



donner une plus grande priorité, aux énergies renouvelables qui sont moins polluantes et qui ne dégradent pas l'environnement. Pour ce faire, des mesures compensatoires sont à prendre. En particulier, le Bénin tout en favorisant l'émergence d'innovations, devra favoriser l'utilisation de l'énergie solaire en encourageant entre autres, la formation des cadres sur les technologies du solaire, la détaxe et le subventionnement de certains équipements du solaire.

CONCLUSION

La production du charbon à partir des meules traditionnelles, est la pratique la plus généralisée dans le pays. C'est une technique rudimentaire, prédatrice des ressources ligneuses. Les rendements de conversion varient de 8-10 tonnes de bois pour obtenir 1kg de charbon (obtenus). Les deux types de meules identifiées ont des rendements similaires. Toutefois des analyses plus fines méritent d'être faites pour mieux apprécier les performances de chacune d'elles. La technique de four amélioré dont les performances sont nettement meilleures aux meules n'est qu'à l'étape expérimentale. Le coût moyen du kilogramme de charbon produit au niveau du site de producteur est de 32 FCFA. Au niveau des centres urbains, il devient 60 FCFA. Pendant la saison des pluies, ces prix peuvent connaître des augmentations importantes au niveau des centres urbains. Ainsi le transport constitue le maillon le plus onéreux de la distribution du charbon dans le pays. Pratiquement tous les acteurs de la filière ne gagnent rien de cette activité à part les grossistes qui disposent leurs propres camions de transport.

La pratique de la carbonisation telle qu'elle se réalise, entraîne des répercussions graves sur la santé et même la survie des populations qui d'ailleurs ne profitent pas bien de leurs propres ressources. Aucun d'aménagement n'est suivi, les essences de valeur sont exploitées sans aucune restriction, les charbonniers opèrent sans aucune de formation de base, les seuls qui tirent le plus grand profit de l'activité sont les grossistes et les grands exploitants. Au total, des améliorations sont nécessaires pour rendre performante cette activité de carbonisation. Par ailleurs, telle que pratiquée de nos jours, la



production du charbon présente un risque important pour la durabilité des écosystèmes à court, moyen ou long terme. Le principal facteur de risque étant celui de l'exploitation prédatrice des ressources, non organisée dans l'espace et dans le temps, ne prenant pas en compte l'autécologie et la résilience ou régénération naturelle des espèces forestières exploitées, s'affranchissant des modes d'organisation des communautés locales et ignorant le cadre juridique réglant ce type d'activités.

Au regard de ces insuffisances, la problématique de la transition énergétique devra être repensée en donnant une plus grande priorité, aux énergies renouvelables qui sont moins polluantes et qui ne dégradent pas l'environnement. Aussi le Bénin devra favoriser particulièrement l'exploitation de l'énergie solaire en prenant des mesures institutionnelles et techniques pour encourager la formation et la détaxe sur les équipements du solaire. Ces mesures tout en permettant de renforcer la création d'emplois, de revenus et de valeur ajoutée, éléments clés de la croissance économique et de lutte contre la marginalisation des jeunes, favorisent d'autres impacts sociaux.

REFERENCES

- 3 Agbo J. et Mama V.J., 2001. Synthèse et analyse des données sur le bois-énergie en République du Bénin. Rapport Projet GCP/INT/679/EC 55pp.
- 4 Biau C.F., 1995. Analyse économique des possibilités de production du bois de feu dans le système cultural paysan du sud Bénin. Thèse de Doctorat. Faculté des Sciences Economiques et de Gestion. Université Nationale de Côte d'Ivoire. 218p avec annexes.
- 5 Akouehou S.G., Mama V.J., Ogouvide T.F., Hounsounou L.C., Goussanou A. C., Gbozo E. & Mensah G. A., 2012. Utilisation de la meule à cheminée de type Casamançais - Casa GV – pour la production du charbon de bois au Bénin. Fiche Technique, Dépôt légal N° 6185 du 19 juillet 2012, 3^{ème} trimestre 2012,



- Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin. ISBN : 978-99919-70-17-2. 31 pages.
- 6 Daïnou K., Vermeulen C. & Doucet J-L., 2008. Consommation de bois dans les zones humides du complexe ouest du Bénin: besoins et gestion locale des formations ligneuses. *Bois et Forêts des Tropiques*, N° 298 (4) : 13-27.
 - 7 Doat J. & Petroff G., 1975. La carbonisation des bois tropicaux : Essais de laboratoire et perspectives industrielles. *Bois et Forêts des Tropiques* 159, 55- 73.
 - 8 CERTI, 2001. Etude sur la consommation d'énergie dans les ménages du Bénin. Rapport d'expertise demandée par la Direction de l'Énergie.
 - 9 Espace 2020, 1999. Etude sur l'évolution rétrospective des politiques et programmes développés dans le sous-secteur des énergies traditionnelles au Bénin et l'implication de la femme dans la maîtrise de la dendro-énergie. Rapport d'expertise. RPTES.85pp.
 - 10 FAO, 1985, Industrial charcoal making. Forestry Paper 63, Mechanical Wood Products Branch Forest Industries Division, FAO Forestry Department. Food And Agriculture Organization of The United Nations, Rome.
 - 11 General Woods & Veneers Ltée 1997. Etude de la filière bois au Bénin. Rapport final. Ministère du Plan de la Reconstruction Economique et de la Promotion de l'Emploi. Cotonou.163pp.
 - 12 Girard, P., 1992 a. Techniques et matériels de carbonisation, contrôle des performances. *Bois et Forêts des Tropiques* n° 232.
 - 13 Girard P., 2002 b. Charcoal production and use in Africa: What future? *Unasylva* 211: 30-34 .
 - 14 IPCC, 2007. Summary for Policymakers, In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA
 - 15 Karsenty A., 2015. Émissions, déforestation et spéculation. *Alternatives Internationales Hors série* N° 017. Cirad, 3 p.



- 16 LIFAD, 1999. Evolution des ressources forestières , exploitation des terres et diagnostic des consommations et des approvisionnements des grands centres urbains en énergies traditionnelles. Rapport d'expertise. RPTES BENIN. 104pp.
- 17 Mama V.J., 1991 . Rapport sur la consommation du bois-énergie dans les grandes agglomérations du Bénin. Rapport d'enquête. WWF/CENATEL.270pp.
- 18 Mama V.J., Iwikotan C.J., Taiwo N. et Adjé I.T., 2011. Technique d'amélioration de la production du charbon de bois. INRAB ; ISBN : 978-99919-979-1-9; Dépôt légal : 5579 du 1er Trimestre 2012. Bibliothèque Nationale du Bénin. 17p.
- 19 Manga A., Lake L. A. et Sagna N. S. E. S., 2012. Cartographie d'une activité de prélèvement de ressources naturelles : un compromis entre échelles et modes de représentation. CFC N°213 115-126.
- 20 Mugélé R., 2013. Enjeux et conséquences de la réglementation sur le bois-énergie au Tchad. *EchoGéo*. [26 | 2013 : octobre 2013/décembre 2013](#)
- 21 Thiam A.T., 1991. Etude de marché des produits forestiers ligneux au Togo. Rapport, Projet PNUD/FAO. DeBano LF, Neary DG, Ffolliott PF. 1998. Fire Effects on Ecosystems. Wiley: New-York.
- 22 Sow H., 1990. *Le bois-énergie au Sahel. Environnement et développement*. Paris, CTA-Karthala, 176p.
- 23 Tossou M., 1993. Contribution des reboisements villageois à la résolution des problèmes de pénurie de bois-énergie : Cas du projet Plantations de bois de feu dans le sud Bénin. Mémoire DESS Université Paris XII Val de Marne.83pp.