

Impact of charcoal production on the environment and the health of the producer in the department of Korhogo (Ivory Coast)

TRAORE Kassoum^{1,2}

1.-University Peleforo GON COULIBALY of Korhogo (Ivory Coast)

2.-Associate researcher at the Ivorian Center for Economic and Social Research (CIRES-Abidjan)

E-mail of the corresponding author: traorekassfr@yahoo.fr

Abstract

Charcoal is a product obtained by heating wood at high temperatures. Its use dates back to ancient times. In Ivory Coast, its production began in the 19th century with explorers. Thus, over the years, charcoal production activity has developed more and more in several regions of the country, this is the case in the north, more precisely in the Poro region.

The objective of this study was to analyze the impact of charcoal production on the environment and on the health of the producer in the department of Korhogo, capital of Poro. The survey took place in the villages of Gogbala, Kiémou, Bermavogo, Tangafla and Binguébougou with a sample of fifty (50) producers. The combination of the qualitative and quantitative approach was favored to carry out the field surveys. The results show that the production of charcoal has negative consequences on the environment and on the health of the actors, although this activity is quite profitable for this population.

In terms of the forest environment, the harmful effects of this activity are seen through deforestation and the disappearance of certain plant species which have a major importance in the habits and customs of local populations. In terms of the health of producers, it has significant negative effects on the deterioration of their health. Indeed, the activity causes serious lung diseases (lung cancer, bronchitis, bright coughs, etc.). Also, it is important to remember that despite its profitability, charcoal production causes quite considerable illnesses in the different production areas. It is therefore important to take a closer look at this activity which remains informal and traditional in the department in order to minimize its effects on the environment in general and in particular on the producer.

Keywords: Impact, production, charcoal, environment, health, Korhogo

DOI: 10.7176/RHSS/14-1-07

Publication date: February 28th 2024

Impact de la production du charbon de bois sur l'environnement et la santé du producteur dans le département de Korhogo (Côte d'Ivoire)

TRAORE Kassoum^{1,2}

1.-Université Peleforo GON COULIBALY, Korhogo, Côte d'Ivoire.

2.-Chercheur associé au Centre Ivoirien de Recherches Economiques et Sociales (CIRES-Abidjan)

E-mail of the corresponding author: traorekassfr@yahoo.fr

Résumé

Le charbon de bois est un produit obtenu par le réchauffage du bois à haute température. Son utilisation remonte dans le temps lointain. En Côte d'Ivoire, sa production a débuté au 19^{ème} siècle avec les explorateurs. Ainsi au fil des années, l'activité de production du charbon de bois s'est développée de plus en plus dans plusieurs régions du pays, c'est le cas au nord, plus précisément dans la région du Poro.

L'objectif de cette étude était d'analyser l'impact de la production du charbon de bois sur l'environnement et sur la santé du producteur dans le département de Korhogo, chef-lieu du Poro. L'enquête s'est déroulée dans les villages de Gogbala, Kiémou, Bermavogo, Tangafla et Binguébougou avec un échantillon de cinquante (50) producteurs. La combinaison de l'approche qualitative et quantitative a été privilégiée pour mener les enquêtes du terrain. Les résultats montrent que la production du charbon de bois a des conséquences négatives sur l'environnement et sur la santé des acteurs bien que cette activité soit assez rentable pour cette population.

Au niveau de l'environnement forestier, les méfaits de cette activité se perçoivent par la déforestation et la disparition de certaines espèces végétales qui ont une importance majeure dans les us et coutumes des populations locales. Au niveau de la santé des producteurs, elle a d'importants effets négatifs sur la dégradation de la santé de ceux-ci. En effet, l'activité occasionne de sérieuses maladies pulmonaires (cancer pulmonaire, bronchite, toux brillantes...). Aussi, est-il important de retenir que malgré sa rentabilité, la production du charbon de bois entraîne des maladies assez considérables dans les différentes zones de production. Il est donc important de s'intéresser de plus près à cette activité qui demeure informelle et traditionnelle dans le département afin de minimiser ses effets sur l'environnement de manière générale et en particulier sur le producteur.

Mots clés : Impact, production, charbon de bois, environnement, santé, Korhogo

1. Introduction

L'activité du charbon de bois a voyagé dans l'espace, atteignant ainsi toutes les sociétés d'Europe, d'Asie et d'Afrique (Siméon, 2012). C'est au cours des années 1970 et 1980 que le charbon de bois fit son introduction dans les ménages comme combustible principal, et cela ne cesse de prendre une place prépondérante. La quasi-totalité des activités du secteur informel (restaurants, forgerons, etc.) utilisent également le charbon de bois comme source d'énergie (Sanogo et al, 2002 ; FAO 2022). Aujourd'hui, plus de 47 millions de tonnes de charbon sont produits chaque année dans le monde. En Afrique, le bois représente 69% des énergies utilisées (FAO, 2005).

En Côte d'Ivoire, la biomasse représente 73% de la consommation totale d'énergie domestique. Environ 87% des ménages utilisent le charbon de bois et/ou le bois de chauffe à raison de 2 kg de charbon de bois/jour/habitant (MLCE, 2007). Ce qui équivaut à environ 9,7 millions de tonnes équivalent bois prélevé annuellement sous forme de bois de chauffe ou du charbon de bois (Annette, 2008).

Le Nord de la Côte-d'Ivoire, notamment, la région du Poro, n'est pas en reste de ce phénomène. En effet, la consommation du charbon de bois explose aussi bien dans les centres urbains que ruraux de cette région. C'est ainsi que l'on assiste à l'essor de cette activité qui à première vue, pourrait se présenter comme une source potentielle de richesse pour les populations. Mais, il est bon de savoir que malgré sa rentabilité, la production du charbon de bois laisse d'importantes conséquences néfastes sur les différents maillons de sa chaîne de production (producteur et consommateur). Par ailleurs, la pression exercée par cette consommation abusive du bois énergie a des conséquences sur la biodiversité et donc sur l'environnement. Il est donc important de s'interroger sur l'impact de cette activité sur l'environnement, notamment sur la santé de celui qui donne naissance à ce précieux combustible des foyers qu'est le producteur. Ainsi, quelles sont les conséquences de l'exploitation du charbon de bois sur l'environnement et les producteurs ? Quels sont les types d'accidents auxquels sont exposés les producteurs ? Et quelles sont les mesures de protection utilisées par ceux-ci ?

L'objectif de la présente étude est d'analyser l'impact de la production du charbon de bois sur l'environnement et la santé des producteurs. Pour atteindre cet objectif général, il s'agira de façon spécifique de chercher à identifier d'une part, les types d'accidents auxquels sont exposés les producteurs de charbon de bois et les mesures qu'ils mettent en place pour leur protection.

N'ayant pas la prétention d'élucider tous les contours de la problématique abordée sur la question, l'étude met en relation l'exploitation du charbon de bois et la préservation des forêts d'une part, et la santé des producteurs du charbon de bois d'autre part. Mieux, tout en cherchant à analyser l'impact de l'exploitation du charbon de bois sur l'environnement et la santé des populations, l'étude contribue également à la recherche des solutions ou des pistes de réflexion sur la préservation des forêts par ricochet de l'environnement dans le département de Korhogo.

2. Approche méthodologie de l'étude

2.1 Site de l'étude

Situé entre le 8°26 et le 10°27 degré de latitude Nord et le 5°17 et le 6°19 de longitude Ouest, le Département de Korhogo d'une superficie de 13400 km², se trouve dans le Nord de la Côte d'Ivoire en pays sénoufo, dans la région du PORO. Chef-lieu de la Région, c'est aussi la cinquième métropole de Côte d'Ivoire. En langue sénoufo, Korhogo signifie « héritage ». Les villages enquêtés sont situés sur deux (2) principaux axes du Département, à savoir : l'axe Korhogo-Katiola sur lequel se trouvent les localités de Gogbala, Kiémou et Bermavogo situés respectivement à 38, 41 et 47 Km de Korhogo. Le second axe, est l'axe Korhogo-Boundiali où sont situées les localités de Tangafila à 45 Km et Binguébougo à 31Km de Korhogo (Figure 1).

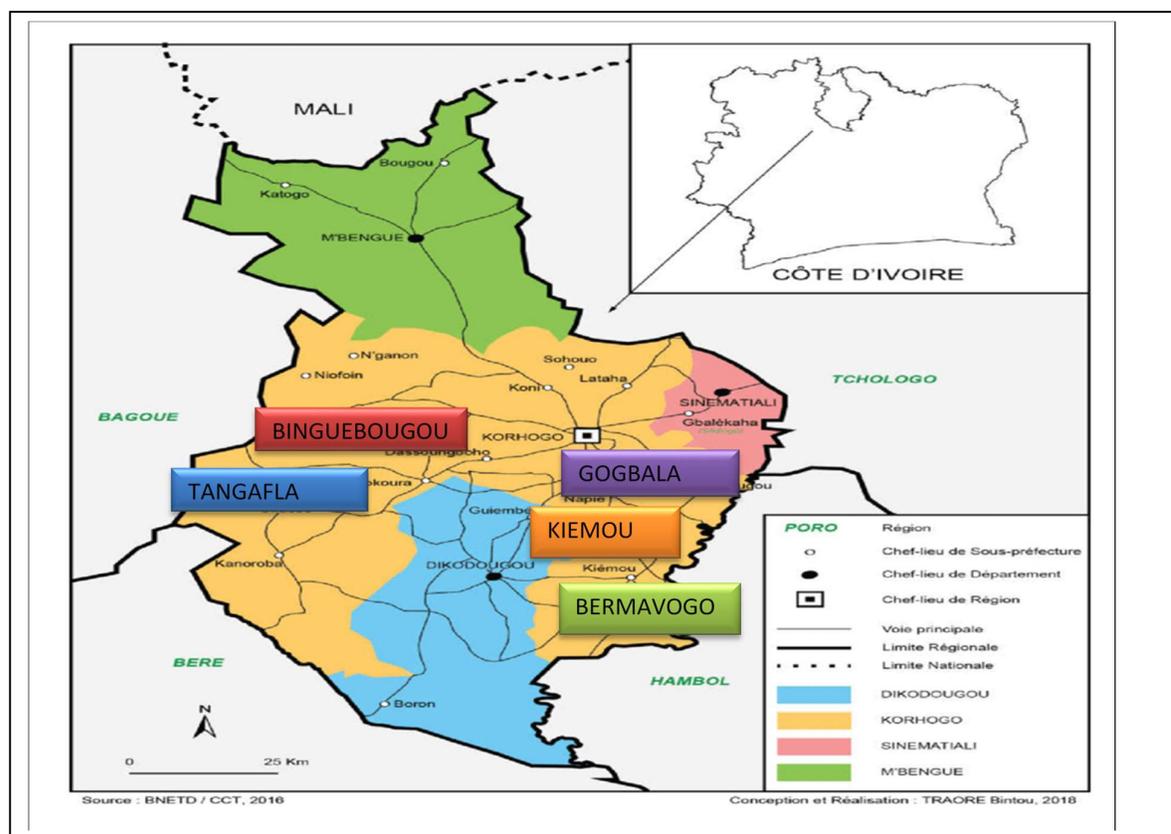


Figure 1 : Carte de localisation de la zone d'étude et des sites d'enquête

Source : <https://www.google.com/search?> Carte de la région du Poro (Anonyme, 2016) | Download Scientific Diagram

2 Démarche méthodologique

Sur le plan méthodologique, nous avons privilégié la combinaison des approches quantitative et qualitative. Pour bien mener la collecte de données, nous avons eu recours à différentes techniques telles que la recherche documentaire, l'entretien, l'observation et d'enquête par questionnaire. A cet effet, en termes d'outils, une fiche questionnaire a été adressée aux producteurs de charbon de bois, des guides d'entretien adressés aux responsables de la Direction Régionale de la Société de développement des forêts (SODEFOR), de la Direction Régionale des Eaux et Forêts, de la Direction Régionale de l'Environnement et du développement durable et des structures de santé, et enfin, une grille d'observation a été élaborée. L'enquête a porté sur un échantillon de cinq (50) producteurs de charbon de bois repartis sur les cinq localités. Il faut noter que l'importance de l'activité de production du charbon de bois dans les localités a déterminé la variabilité dans la répartition des producteurs en fonction du nombre identifié par site. Les producteurs du charbon de bois ont été ciblés grâce au concours des chefs de village des différentes localités concernées par l'étude.

Après une pré-enquête couplée d'une première observation qui a servi de base pour l'enquête proprement dite, des ajustements de calendrier ont été faits. Ainsi, celle-ci s'est déroulée dans la période de juin et juillet 2023 dans les différentes localités selon la disponibilité des personnes à interroger. Ces différentes investigations ont permis de mettre en exergue l'impact de la production du charbon de bois sur l'environnement et la santé.

Pour le traitement des données collectées, nous avons procédé à un dépouillement manuel pour les informations qualitatives et informatisé pour les données quantitatives présentant des statistiques à l'aide de logiciel Excel. Les statistiques descriptives obtenues ont permis de traduire les données sous forme de tableaux et de graphiques. Les résultats présentés sous cette forme, nous ont permis de faire une analyse quantitative et l'analyse qualitative nous a conduit à la compréhension et l'explication des comportements des acteurs.

3. Résultats

3.1 Impacts liés à la production du charbon de bois

Les résultats des données collectées révèlent que le système de production du charbon de bois génère des impacts qui s'observent aussi bien au niveau environnemental que sur la santé des producteurs.

3.1.1 Impacts de la production du charbon de bois sur l'environnement

A ce niveau, les impacts générés par la production du charbon de bois sont observables au niveau du sol, de la forêt et de l'atmosphère.

- **Au niveau du sol**

A l'analyse des données collectées, 90% des producteurs ont affirmé que le sol n'était plus productif après la réalisation des fours (à l'aide de la daba et d'une houe, on nettoie un espace d'environ 3 à 4 mètres de large et 5 à 7 mètres de long qui sert à l'emplacement du four. Il n'existe ni de dimension, ni de formes standards pour les meules. Tout dépend de l'inspiration du charbonnier) de production de charbon sur un même site. En effet, la forte température de carbonisation qui oscille entre 250° à 650° C dénature les oligo-éléments du sol, tout en le rendant infertile ou pauvre à la pratique agricole.

Par ailleurs la coupe abusive d'arbres dénude le sol en l'exposant aux intempéries (pluies, soleil, etc.). Le feu des meules détruit la biomasse du sol à savoir les fourmis (*Camponotus japonicus*), les escargots (*Achatina fulica*) ainsi que les vers de terre (*Pontoscolex coeruthus*).

- **Au niveau de la forêt**

A ce niveau, l'analyse a été faite à partir de la superficie des parcelles exploitées et les espèces les plus utilisées.

Concernant la superficie des parcelles exploitées : les statistiques montrent que les surfaces exploitées sont généralement faibles et n'excèdent pas deux (2) hectares pour la majorité des sites de production. En effet, les superficies exploitées varient d'une localité à une autre. A Kiémou, les superficies varient entre ½ ha et 2 ha en grande majorité, de même qu'à Binguébougou, elles se situent entre 1 et 2 ha pour la majorité. Par contre, dans les localités de Bermavogo et de Gogbala la superficie la plus grande est d'1 ha. Tandis que dans la localité de Tangafila, l'on constate une divergence des superficies exploitées qui varient entre ¼ et ½ ha d'une part et entre 1 à 2 ha d'autre part (Figure 2).

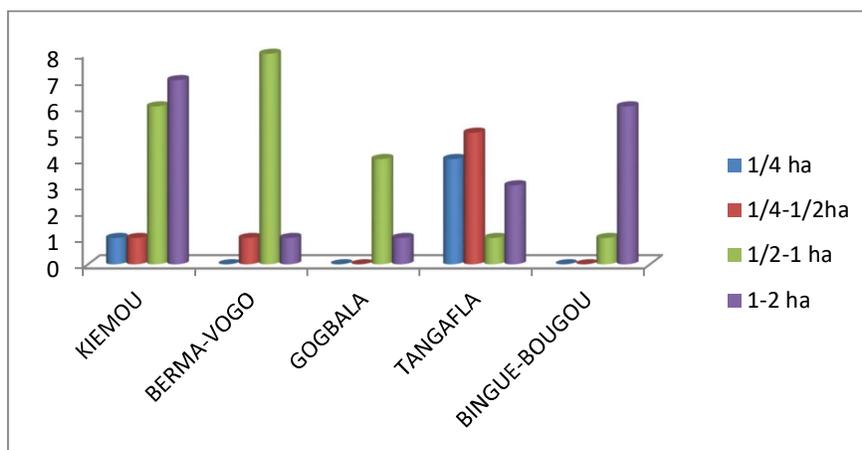


Figure 2 : Importance des superficies exploitées pour la production du charbon de bois

Source : Données enquêtes, 2023

De plus, il ressort des enquêtes que de façon générale, les sites ou les lieux de carbonisation sont entre autres, des plantations agricoles en création (68%) et les périmètres forestiers et/ou les jachères agricoles (32%). Toutefois, quelques rares sites de production du charbon de bois ont été identifiés à proximité de certains villages. La présence de ces sites obéissait à l'abondance occasionnelle de la matière première (du bois) provenant de l'abattage des arbres sur des parcelles de lotissement immobilier.

La distance maximale entre les sites de production et les villages n'excèdent, généralement, pas 10 Km. Environ 24 sites de carbonisation (soit 48% des sites) sont situés dans un rayon maximal de 5 Km des villages des producteurs hormis Binguebougou et Gogbala où environ 12 sites (soit 24% des sites de production) se situe dans un périmètre allant au-delà de 5 Km (Figure 3). L'exception de ces deux (2) villages pourrait s'expliquer par l'éloignement des zones forestières ou par leur raréfaction.

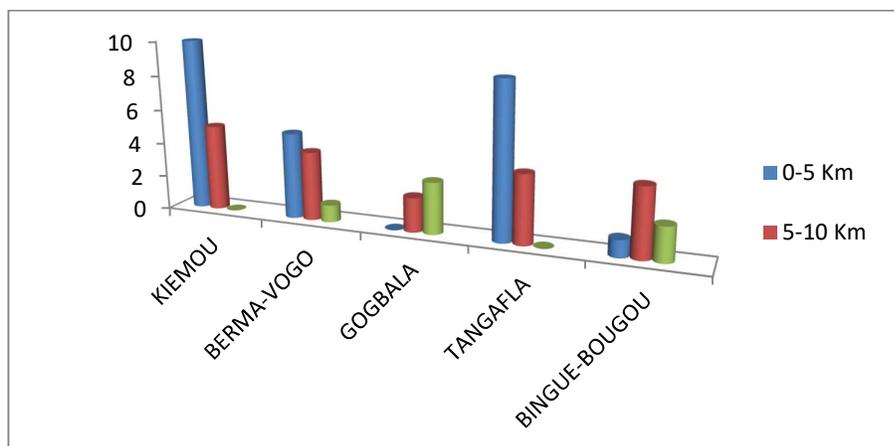


Figure 3 : Distances entre les sites de carbonisation et les localités enquêtées

Source : Données enquêtes, 2023

Pour ce qui est des espèces les plus utilisées : les données de l'étude nous indiquent que plusieurs espèces de bois sont utilisées comme matière première dans la fabrication du charbon de bois. On peut identifier entre autres, le karité (24%), le manguier (14%), l'anacardier (20%), et d'autres espèces (4%). Il ressort, également, que le « krékété » (*Anogeissus leiocarpus*) est l'espèce la plus prisée avec une fréquence d'utilisation relativement plus importante (38%) selon les différentes localités visitées (Figure 4).

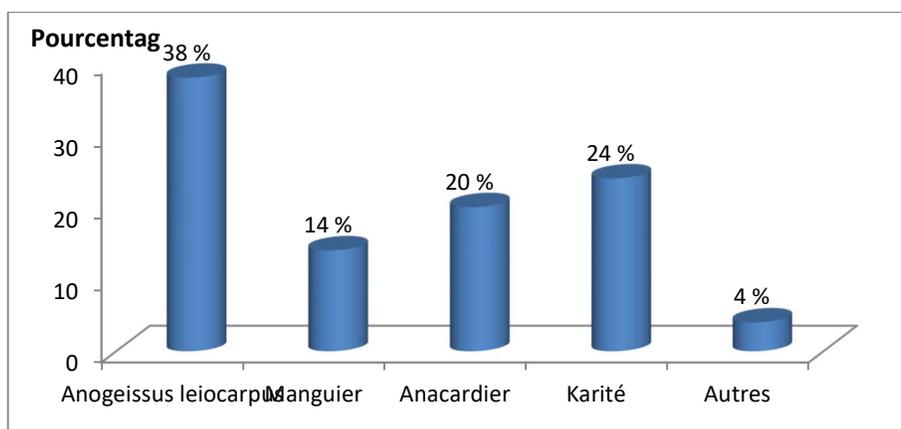


Figure 4 : Fréquence d'utilisation des espèces de bois pour la carbonisation

Source : Données enquêtes, 2023

Il est significatif de mentionner que de plus en plus avec la raréfaction des forêts, toutes les espèces de bois sont utilisées pour la production du charbon de bois. Les effets cumulés de l'agriculture extensive et de la production du charbon de bois ont accéléré la dégradation des forêts dans le Département de Korhogo. Les données d'enquête ont révélé qu'une multitude d'espèce est utilisée comme matières premières pour la production du charbon de bois.

- **Au niveau atmosphérique**

Au tant la production du charbon de bois nuit au sol, autant elle génère des nuisances atmosphériques dues au rejet de gaz nuisible à la couche d'ozone. L'essentiel de ces substances émises est représenté par les composés carbonés desquels le monoxyde de carbone et le méthane dont l'impact sur la couche d'ozone est indéniable (Photo 1). En

outre, ces fumées rejetées sont à l'origine de certains maux dont souffrent les exploitants. Il ressort des entretiens que l'ensemble des producteurs de charbon de bois enquêtés affirment avoir souvent des visions floues et une respiration difficile 2 à 3 fois au moins dans l'année. Cette sensation ou cet état de santé pourrait s'expliquer par ce rejet des fumées qu'ils absorbent lors de l'exploitation du charbon.



Photo 1 : Nuage de fumée issu de la combustion du bois

Source : Données enquêtes, 2023

Comment se manifeste les impacts de la production de charbon de bois chez les producteurs ?

3.1.2 Impacts de la production de charbon de bois sur les producteurs

- **Connaissance des dangers de la production du charbon de bois par les producteurs**

Selon les données collectées, une frange importante des producteurs 78% (soit 39 producteurs) a une connaissance des dangers dont ils sont exposés contre 22% (soit 11 producteurs) qui ignore les risques liés à cette activité. Cependant, malgré le fait que 78 % des producteurs ait conscience des dangers liés à la production du charbon sur leur santé, seulement une faible proportion estimée à 18 % (soit 9 producteurs) utilise des moyens de protection.

Alors que la fumée rejetée lors de la production du charbon de bois contient des substances toxiques pouvant porter-atteinte à la santé des producteurs. Ces atteintes peuvent être constatées soit par inhalation (voies respiratoires), soit par absorption (voies digestives).

- **Type d'accident auxquels sont exposés les producteurs**

A ce niveau, les accidents ont été regroupés en deux (2) grands groupes : les brûlures superficielles et les brûlures de second degré. L'étude révèle que près de 60% des producteurs ont déjà été confrontés à des accidents souvent graves durant le processus de production du charbon de bois. Les données de la figure 5, montre que les brûlures sont les accidents les plus fréquents sur les sites de production du charbon de bois. Toutefois, les brûlures superficielles dues à la négligence des producteurs sont les plus récurrentes. Le pic le plus élevé s'aperçoit dans la localité de Bermavogo (Figure 5).

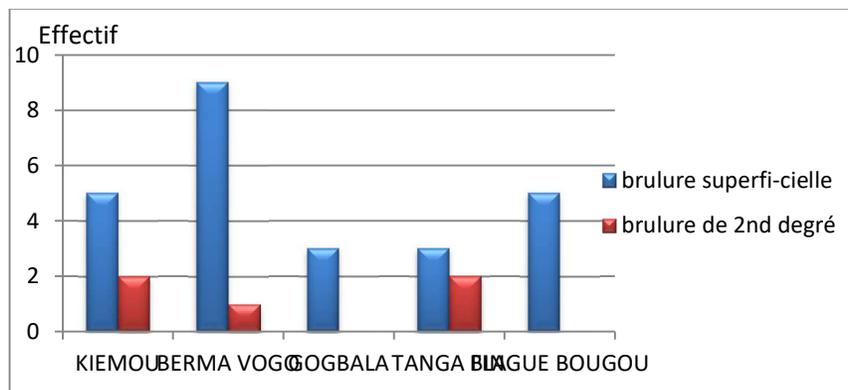


Figure 5 : Types d'accidents rencontrés sur les sites de production

Source : Données enquêtes, 2023

- **Maladies inhérentes à la production du charbon de bois**

Au regard du graphique ci-dessous, il ressort des résultats de l'enquête que les paysans contractent plusieurs maladies durant l'exercice de cette activité. Ainsi, les maladies qui sont présentes dans toutes les localités enquêtées sont les cas d'infection respiratoire (qui regroupe tous les cas de pneumonie, bronchite) et de fatigue générale (qui comprend tous les cas de mal de hanche et de douleur musculaire).

Également des cas isolés de cancer et d'hypertension artérielle sont présents dans les localités mais dans des proportions relativement plus faibles dont le lien avec cette activité n'est pas forcément avéré (Figure 6).

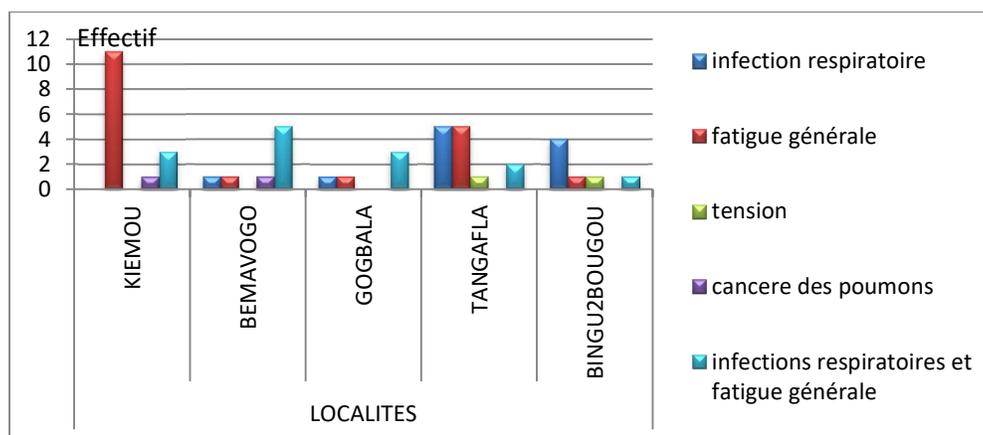


Figure 6 : Représentation des maladies contractées par les producteurs

Source : Données enquêtes, 2023

En outre, il ressort des entretiens que les agents de la santé, notamment, les infirmiers des localités enquêtées affirment que plusieurs types d'infections liées à l'inhalation des gaz issus de la carbonisation du charbon de bois sont responsables des maladies rencontrées dans le département. Selon eux, 85% des patients reçus en consultation souffrent des complications respirations aiguës, des soucis d'yeux et de vision, de fatigue générale et de maux de tête aigus, des soucis de dermatologie, etc.

- **Maladies contractées en fonction du nombre d'année d'activité**

La hiérarchisation des maladies liées à l'exercice de la profession met en première position les cas d'infection respiratoires quel que soit l'expérience professionnelle acquise. De plus, les producteurs de charbon de bois présentant plus de cas de tension sont ceux ayant plus ou moins cinq (5) ans d'activité dans la production. Enfin, la tranche la plus atteinte par le cancer des poumons, est celle des producteurs qui ont plus de dix (10) ans révolus d'expérience (Figure 7). En plus, de ces maladies, s'ajoute la fatigue générale, qui atteint les producteurs ayant moins de six (6) ans d'activité, car ceux-ci sont les plus vulnérables.

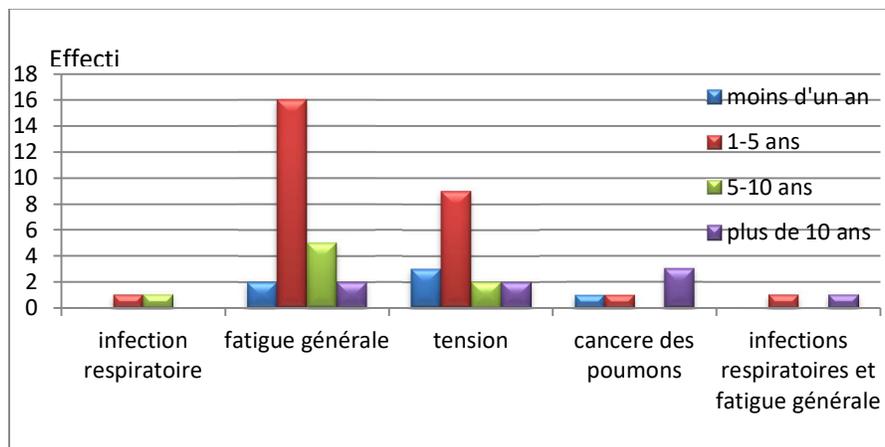


Figure 7 : Représentation des maladies les plus fréquentes en fonction des années d’activité

Source : Données enquêtes, 2023.

Au regard de tous ces dangers sanitaires encourus par les producteurs, nous pouvons dire que cette activité influence négativement la vie des producteurs.

Après la présentation des impacts de la production du charbon de bois sur l’environnement et la santé, passons à celle des mesures de protection et des charges liées à la production.

3.2 Mesures de protection et charges liées à la production

3.2.1 Mesures de protection utilisées par les producteurs

Il ressort des enquêtes que les producteurs sont exposés au rejet des fumées et à une température très élevée (plus de 250°C) dégagée par les différents fours de production de charbon de bois. Le graphique 8 indique qu’en dépit de toutes ces expositions, seulement 9 producteurs (soit 18% des enquêtés) utilisent des moyens de protection comme le cache-nez. C’est dans les localités de Kiémou, Gogbala et Tangafla que le cache-nez est utilisé comme protection durant la production. Cependant à Tangafla, il ressort aussi des résultats que la majorité des producteurs (24%) n’utilisent aucun moyen de protection. Par contre, dans les localités de Bermavogo et Binguébougou aucun moyen n’est utilisé par les producteurs durant la production. Par ailleurs, la prise de lait comme moyen de protection est constatée dans les localités de Kiémou, Bermavogo, Binguébougou et Gogbala par des producteurs. D’une manière générale, nombreux sont les producteurs qui n’utilisent aucun moyen de protection durant la production du charbon de bois comme le montre la Photo 2 ci-après.

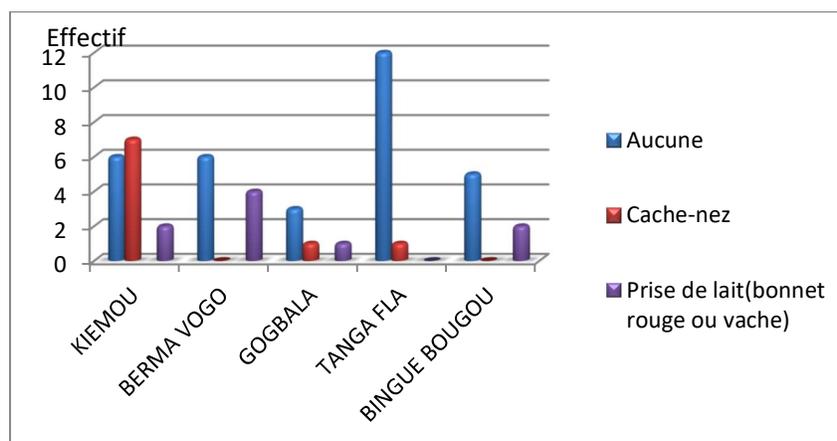


Figure 8 : Techniques de précaution adoptées par les producteurs de charbon

Source : Données enquêtes, 2023



Photo 2 : Vue de producteurs en pleine activité sans mesure de protection

Source : Auteur, 2023

En plus des mesures de protection par les producteurs, qu'en est-il des charges auxquels ils font face dans l'exercice de cette activité ?

3.2.2 Charges liées à la production

Les charges auxquelles, les producteurs de charbon de bois font face se situent autour de la main d'œuvre, charges annexes et la contribution à payer

- **Main d'œuvre**

La pénibilité du travail de production du charbon de bois nécessite l'usage d'une main d'œuvre relativement variée. Afin de mieux organiser le fonctionnement du travail, le charbonnier fait appel le plus souvent, à un personnel occasionnel dont le nombre varie en fonction de la taille des fours à réaliser et des tâches à accomplir.

Selon les producteurs, le nombre moyen estimé est de cinq (5) personnes en général, mais, il arrive que ce chiffre soit plus faible. Dans ce cas, le charbonnier fait appel quelques fois aux membres de sa famille. Ce personnel est rémunéré selon un contrat journalier dont le montant est estimé à partir de 1000 FCFA et plus, selon la pénibilité ou l'expertise du contractuel. Il arrive également que la rémunération se fasse au prorata de la production obtenue. Par ailleurs, certains producteurs venus apporter leur aide lors de la production préfèrent s'acquitter du coût de la main d'œuvre en nature (en sacs de charbon produit). En plus de ces modes de rémunération, il y a celui du travail en association qui est le plus utilisé avec un taux de 62% dans lequel l'aide apportée est rémunérée sous forme de tontine en main d'œuvre (Tableau 1).

Tableau 1 : Mode de rémunération des travailleurs d'appui à la production

Localités	Mode de rémunération		
	En Espèce (%)	Nombre de sacs produits (%)	Travail en association ou Tontine (%)
Kiemou	2	2	26
Bermavogo	2	0	18
Gogbala	4	0	6
Tangafla	20	0	6
Binguebougou	2	6	6
Total	30	8	62

Source : Données enquêtes, 2023

- **Charges annexes de production du charbon de bois**

Dans l'exercice de leur activité, les producteurs du charbon de bois du département de Korhogo ne sont assujettis à aucune taxe de production hormis les producteurs de Bermavogo. Dans cette localité, les producteurs payent des taxes annexes mensuelles estimées à 1000 FCFA aux agents des Eaux et Forêts. Ni la chefferie, ni la Mairie ne tire donc profit de cette activité qui est très déterminant dans la dégradation de l'environnement de ces localités.

Après la présentation des charges liées à la production du charbon de bois, qu'en est-il de la contribution financière des producteurs s'ils sont sollicités ?

3.2.3 Contribution à payer

En vue de la restauration des formations forestières, 66% des producteurs ont proposé une contribution matérielle (force physique) contre 14% qui ont décidé d'apporter une contribution financière comprise entre 2000 Fcfa et 10000Fcfa. Tandis que 20% ne sont pas disposés à participer à cette initiative de restauration des forêts, car ils estiment être trop pauvres pour avoir quelque chose à proposer (Figure 9). Toutefois, il ressort qu'une frange relativement importante des producteurs a montré un intérêt important à l'initiative de restauration des forêts.

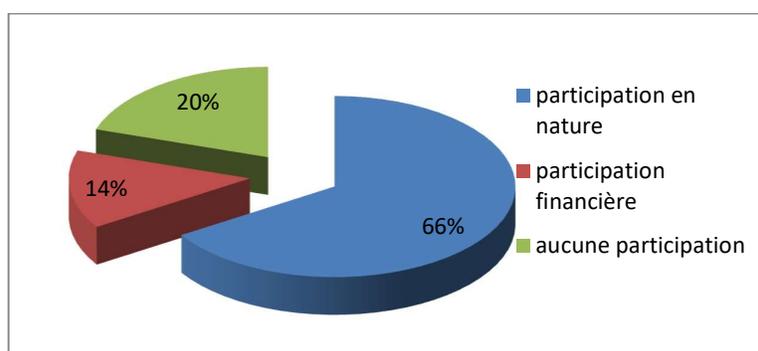


Figure 9 : Consentement à payer pour restaurer l'environnement forestier.

Source : Données enquêtes, 2023

4. Discussion

L'impact de la production du charbon de bois sur le sol est très visible dans le département de Korhogo. Les résultats indiquent que 90% des producteurs ont affirmé que le sol n'était plus productif après la réalisation des fours sur un même site. En effet, les méthodes de production de charbon de bois usuelles dans le département de Korhogo sont la meule traditionnelle. Cette technique rend impropre à l'agriculture toute la portion de terre utilisée pour la réalisation des fosses dans le cadre de cette activité. Aussi, la coupe d'arbres dénude le sol en l'exposant aux intempéries (pluies, soleil). Le feu des meules détruit la biomasse du sol. Ces observations vont dans le même sens que celles de Fondji et al, (2007), qui montrent que c'est à un rayon de 10m autour des meules que la biomasse du sol tend à se stabilisée mais aussi que l'impact du feu des meules sur cette biomasse est assez important en zone savanicole que forestière. De ce fait, l'exploitation abusive et incontrôlé des arbres continuera toujours à la dégradation des sols et des terres si rien n'est fait. Cette analyse va dans le même sens que celle de la FAO (2022) qui estime que les forêts et les arbres dans le monde fournissent des biens et des services écosystémiques indispensables mais ils sont sous-évalués dans les systèmes économiques.

Concernant la superficie des espaces exploités, les fours (fosses ou meules) pour la production du charbon de bois sont réalisées sur différents espaces mais en tenant compte de l'inclinaison et de l'humidité du sol. Le site abritant le four doit être relativement plat et dégagé pour éviter tout risque d'accident. L'on s'aperçoit que les zones, généralement, choisies pour la production du charbon dépendent de plusieurs facteurs. Le premier facteur est celui de l'abondance de la matière première (bois à carboniser) à proximité du site de carbonisation (quelques dizaines de mètres au maximum). Le second facteur est celui de l'accessibilité. Ces facteurs sont très déterminants dans la rentabilité financière de l'activité. Une matière première trop éloignée du site de carbonisation génère des coûts additionnels liés au transport et à la main d'œuvre.

En ce qui concerne les espèces le plus utilisées, les données d'enquête ont révélé qu'une multitude d'espèce est utilisée comme matières premières pour la production du charbon de bois. Néanmoins, l'espèce la plus utilisée à savoir l'*Anogéissus léocarpus* appelé « krékété » en langue malinké locale fait partie des espèces les plus prisé au

Togo avec une fréquence d'utilisation de 44.6%; ce constat est issu des recherches de Fondji *et al* (2007), réalisées sur la production du charbon de bois au Togo. De plus, la faible fréquence d'utilisation de certaines espèces alternatives dans notre zone d'étude à savoir : le Néré (*Parkia biglobosa*) et le Karité (*Vitellaria paradoxa*) ne signifie pas que ces espèces sont moins importantes et/ou moins utilisées, cela est justifié par la raréfaction de ces espèces dans les localités et ceux malgré leur importance socio-économique pour le peuple senoufo (originaire du département). Ces remarques vont dans le même sens que les recherches de Diarrassouba *et al*, (2005) qui stipulent que bien que des règles interdisant la coupe de ces arbres soient établies traditionnellement, plusieurs cas d'élimination d'arbres de Karité au profit de vergers de manguiers et anacardiens ont été signalés dans la zone de Korhogo et Katiola. Par contre, ces observations vont en contradiction avec les recherches d'Ambe (2001); qui présente ces espèces comme faisant l'objet d'une protection et n'étant pas menacées dans le court terme.

Au niveau de la pollution atmosphérique, l'essentiel de ces substances émises est représenté par les composés carbonés desquels le monoxyde de carbone et le méthane dont l'impact sur la couche d'ozone est indéniable. En outre, ces fumées rejetées sont à l'origine de certains maux dont souffrent les exploitants. Dans ce cadre de cette étude, l'ensemble des producteurs de charbon de bois disent avoir souvent des visions floues et une respiration difficile 2 à 3 fois au moins dans l'année. Ce qui se justifierait par l'absorption des fumées issues de production du charbon de bois. Cette analyse est corroborée par l'analyse de Diarrassouba (1998) qui révélait que ces substances dégagées provoquent des maladies respiratoires considérées comme une cause principale de mortalité dans plusieurs pays du tiers monde.

Au niveau des impacts de la production du charbon de bois sur les producteurs, la situation est alarmante, car au regard de tous ces dangers sanitaires encouru par les producteurs, nous pouvons donc dire que cette activité influence négativement la vie des producteurs. Depuis la mise en place du four jusqu'à l'extraction du produit (charbon), les producteurs soulèvent de lourdes charges (bois sciés, sacs de charbon...); inhalent la poussière généralement chaude des meules ainsi que la fumée comportant des gaz toxiques les exposants la plupart du temps à certaines affections respiratoires, des cas de tension, de cancers et de brûlures. Pour confirmer ce résultat, Akmel.S (2012), à travers ses travaux réalisés en « pays Adjukru » (Cote d'Ivoire) a montré que la prise de lourdes charges par les producteurs occasionnerait en plus des autres maux, la hernie chez les hommes. De plus, les travaux de Doumont et al (2005) vont dans le même sens que les observations précédentes, car selon leurs travaux, certaines substances contenues dans la fumée issue de la carbonisation du bois ont de graves conséquences à la longue sur les personnes exposées. Il s'agit du benzopyrène, du phénol ainsi que de l'acétone qui causent respectivement : le cancer des poumons, le ralentissement de la croissance chez les enfants mais aussi des problèmes neurologiques (dépression nerveuse).

Aussi, il est à noter que d'une manière générale, nombreux sont les producteurs qui n'utilisent aucun moyen de protection durant la production du charbon de bois. Ce qui pourrait encore rendre vulnérable leur état de santé.

Concernant les charges liées à l'activité, presque tous les producteurs, ont recours à une main d'œuvre pour faire face à la pénibilité du travail à fournir. Ainsi pour être mieux rentable, le charbonnier fait appel le plus souvent, à un personnel occasionnel dont le nombre varie en fonction de la taille des fours à réaliser et des tâches à accomplir. Cette stratégie est une opportunité pour eux afin d'être efficace dans le travail.

Par ailleurs, l'on constate un vide politique -qu'elle soit institutionnelle ou organisationnelle- pour la restauration du milieu ou de l'environnement dans les localités de production de charbon de bois. L'étude révèle que Dans l'exercice de leur activité, les producteurs du charbon de bois du département de Korhogo ne sont assujettis à aucune taxe de production. Seule dans la localité de Bermavogo où les producteurs payent des taxes annexes mensuelles estimée à 1000 FCFA aux agents des Eaux et Forêts. Ni la chefferie, ni la Mairie ne tire donc profit de cette activité qui est déterminant dans la dégradation de l'environnement de ces localités.

Cependant, en vue de la restauration des formations forestières, 66% des producteurs affichent un intérêt important pour une contribution matérielle (force physique) contre 14% qui ont décidé d'apporter une contribution financière à hauteur de 2000 Fcfa et 10000 Fcfa. Par contre, une proportion non négligeable (20% des producteurs) ne sont pas disposés à participer à cette initiative de restauration des forêts, car ils estiment être trop pauvres.

5. Conclusion

Le développement des forêts en Côte d'Ivoire se heurte à un environnement dans lequel les activités humaines lui sont parfois contraignantes. La situation de la paupérisation, l'essor de l'urbanisation qui s'accompagne d'un enchaînement de phénomènes de dégradation de l'environnement, mettrait la vie des populations en danger. En effet, le concept de développement durable répond au désir de concilier la croissance économique et la protection

de l'environnement. C'est dans cette optique que la Côte d'Ivoire fait des efforts considérables pour la réalisation de son projet de protection de l'environnement forestier. Cependant, malgré ces efforts, beaucoup reste à faire. La campagne de sensibilisation opération "préservons notre forêts", n'a pas fait ses preuves. A preuve, de 16 millions de forêts dans les années 1990 il n'en reste qu'environ 2 millions à présent.

La présente étude qui avait pour objectif d'analyser l'impact de la production du charbon de bois au niveau environnemental et sanitaire a permis de comprendre l'environnement des producteurs dans le Département de Korhogo. Elle a permis d'appréhender les techniques et méthodes de production du charbon de bois et leur impact sur l'environnement et santé des populations. En effet, l'étude montre que la production du charbon de bois dans le Département a des effets néfastes considérables sur la forêt, le sol ainsi que sur la santé du producteur. En somme, la forêt du département est menacée. Des arbres d'une importance socioéconomique dans le Département telle que le karité et le néré sont en voie de disparition. De plus, les producteurs du charbon sont exposés à court et long terme à des maladies telles que les infections respiratoires, le cancer des poumons, ainsi qu'à des brûlures.

Cette étude n'ayant pas la prétention d'aborder tous les aspects de la problématique liée à la production du charbon de bois contribue à la recherche de solutions. A cet effet, les recommandations suivantes sont faites :

- ❖ Sensibiliser les producteurs du Département à la fabrication moderne du charbon de bois afin de minimiser les dégâts sur l'environnement ainsi que les dangers sanitaires encourus des populations,
- ❖ Former les paysans à la culture de l'arbre pour une production durable,
- ❖ Assister les charbonniers par les services compétents (tel que la Direction des Eaux et Forêts) pour l'amélioration des conditions de production et de bonne gestion des massifs forestiers.
- ❖ Utiliser les abatis d'arbres pour la production du charbon de bois,
- ❖ Reboiser les parcelles dégradées à l'aide d'espèces forestières à croissance rapide (*Eucalyptus* ; *Acacia auriculiformis* ; *Cassia siamea* ; etc...),
- ❖ Utiliser des moyens de protections tels les gants et cache-nez durant tout le processus de production de charbon de bois afin de limiter les expositions aux gaz issus de la production
- ❖ Favoriser l'accès des énergies renouvelables (le gaz butane en particulier) à toutes les couches sociales afin d'alléger la pression sur le massif forestier du Département,
- ❖ Utiliser les énergies renouvelables (gaz butane) afin de lutter contre la déforestation

Références bibliographiques

- Akmal M. S (2012). Exploitation du charbon de bois et risques sanitaires en pays Odjukru, Vol8, N°30 ISSN :1857-7881(print) e-ISSN 1857-7431.2005.
- Alohou, E. C., Ouinsavi C, et Sokpon N., (2016). Facteurs déterminants de la fragmentation du bloc forêt classée-forêt sacrée au sud-bénin, dans *Journal of applied biosciences*, p. 9618-9633.
- Amani Y. C. (2011). Logiques Des Infiltrations Paysannes Dans Les Forêts Classées En Côte D'ivoire, *European Journal of Scientific Research*, Vol.66 No.1 (2011), pp. 143-152
- Ambe J N., (2001). Intolérance multiple aux produits chimiques (ou polytoxicosensibilité), *Bulletin d'information en santé environnementale (BISE)*, Vol 11, N° 1, Janvier-Février 2001.
- Annette L.Y, (2008). Prise en compte des femmes dans la région intégrée du bois-énergie en CI.
- Banque Mondiale (1995). Environnement, « la biodiversité en Côte d'Ivoire », bulletin trimestriel d'information de la mission régionale de l'Afrique de l'Ouest, N°5, Juin 1995
- Bell M. L., Davis D., Cifuentes L., Cohen A., Gouveia N., Grant L., Green C., Johnson T., Rogat J., Spengler J., Thurston G., (2002), *International expert workshop on the analysis of the economic and public health impacts of air pollution: workshop summary*. Environmental health perspectives, Vol. 110, number 11, November 2002.
- Boko-K. Adjoua N., Cissé G., Koné B., et Dedy S. (2016). Croyances locales et stratégies d'adaptation aux variations climatiques à Korhogo (Côte d'Ivoire), dans *Tropicultura*, p 40-46.
- CILSS, (2002). Atelier capitalisation de l'expérience sahélienne en carbonisation, CILSS-Predas.
- CILSS, (2004). Compte rendu de l'atelier régional sur la capitalisation de l'expérience sahélienne en matière de carbonisation et d'agglo-briquetage, CILSS-Predas.
- Coulibaly S. (1961). Les paysans sénoufos de Korhogo (Côte d'Ivoire), dans *Cahiers d'outre-mer*, p26-59.

- Diarrassouba D., (2008). Analyse économique et environnementale de la demande de charbon de bois dans le département d'Abidjan, Thèse de Doctorat, Université d'Abobo-Adjamé.
- Diarrassouba N., Kouablan K., N'Guessan A., Patrick V., Abdourahmane S., (2008). Connaissances locales et leur utilisation dans la gestion des parcs à karité en Côte d'Ivoire ; vol. 21, 2008.
- FAO, (2003). Les forêts africaines : « Une vision pour 2020 », Etude prospective du secteur forestier en Afrique
- FAO, (2005). La déforestation se poursuit à un rythme alarmant, nouveaux chiffres de la FAO sur les forêts mondiales, Rome
- FAO, (2022). La Situation des forêts du monde 2022. Des solutions forestières pour une relance verte et des économies inclusives, résilientes et durables. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb9360fr>
- Fontodji. K. L. (2007), « Impact de la production du charbon de bois sur la biodiversité au Togo », 2007.
- Iralès R. E. k., Onodjè P. A. et Sinsin B., (2013). Influences des perturbations anthropiques sur la biodiversité des bois sacrés du centre Bénin, International, dans Journal, Biological, Chemical, Sciences, p 306-318.
- Jean M., Maystre L. Y., (1987). Santé et pollution de l'air, journées d'études santé et environnement, institut polytechnique fédérale de Lausanne, 1er édition (1988)
- Juhé-Beaulaton D., (2006). Enjeux économiques et sociaux autour des bois sacrés et la "conservation de la biodiversité, Bénin, Burkina Faso et Togo, dans les Actes de l'atelier.
- Juhé-beaulaton D., (2010). Forêt ou bois sacré : Une tentative de définition, Les bois sacrés en Afrique, Paris, Karthala.
- Koné A., (1992). Demande de charbon de bois à Abidjan, Thèse de doctorat troisième, Cycle, Université nationale de Cocody, Abidjan Côte d'Ivoire.
- Ministère du Logement, du Cadre de vie et de l'Environnement (2007). Bois de feu et charbon de bois, Direction d'études, République de Côte d'Ivoire
- Monas I., Caillard J-F., Lesaffre B., (2004). Plan National Santé Environnement, rapport final de la commission d'orientation, Agence Française de sécurité sanitaire environnementale.
- Moussa K., C., (2004). "Bilan sur l'accès à l'énergie des pays de l'Afrique subsaharienne, séminaire international sur l'accès à l'énergie et la lutte contre la pauvreté", Ouagadougou, Burkina Faso.
- Njomgang, C., (2002). Economie du bois de Feu et Environnement au Cameroun, Actes du Colloque International Francophonie et Développement Durable.
- Van Steenberghe E., Doumont D., (2005). L'éducation relative à la santé environnementale en milieu communautaire : un nouveau champ en émergence ? Série de dossiers techniques UCL-RESO.

Author biography: TRAORE Kassoum is a socio-economist by training and teacher-researcher at the University Peleforo GON COULIBALY of Korhogo (UPGC) and Associate Researcher at the Ivorian Center for Economic and Social Research (CIRES-Abidjan). He was born in Ivory Coast and holds a doctorate in Environmental Science and Management obtained in 2009 (Social Sciences option). He is multidisciplinary and has to his credit a master's degree in Economics and Management (in 1995), master's degree in Sociology (in 2002) and master's degree in environmental management (in 1999). These diplomas were obtained in public universities in Ivory Coast. He has around thirty publications on different themes relating to the functioning of society and two works on development issues. He has several training courses via MOOC with international institutions in environmental health, security risk management in communities, results-based management and human rights, etc. The main area of study is based on the socio-economic dimension of security crises (health and environment, climate change, community conflicts and social cohesion, etc.).

Acknowledgement: We thank everyone who contributed in one way or another to the development and publication of this work. We think of the advice and wise exchanges of fellow teacher-researchers, of the people from the survey locations who lent their time to the success of the data collection.