AFRICAN SCIENTIFIC JOURNAL

ISSN: 2658-9311

RESEARCH ARTICLE

Risques du charbon de bois au Burkina Faso : Insecurite et environnement

AUTHORS

NEBIE Babou

Korotimi Sanou

ILMIN LIBRARY • ACADEMIC FREE ACCESS

https://ilminlibrary.com

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 35 Avril 2026

Risques humains et environnementaux liés à la production artisanale du charbon de bois au Burkina Faso dans un contexte d'insécurité : cas de la commune rurale de Gao

Human and environmental risks associated with artisanal charcoal production in Burkina Faso in a context of insecurity: the case of the rural commune of Gao.

Auteur 1 : NEBIE Babou.
Auteur 2 : SANOU Korotimi.

NEBIE Babou, (ORCID https://orcid.org/0009-0008-5180-7644 *, Doctorant), Département de géographie, Université Norbert ZONGO (Burkina Faso)

SANOU Korotimi, (ORCID https://orcid.org/0009-0000-2508-3824 *, Maitre de Conférences, Enseignante chercheure), Département de Géographie, Université Norbert ZONGO (Burkina Faso),

Déclaration de divulgation : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

Conflit d'intérêts : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

Pour citer cet article : NEBIE. B & SANOU. K (2026) «Risques humains et environnementaux liés à la production artisanale du charbon de bois au Burkina Faso dans un contexte d'insécurité : cas de la commune rurale de Gao », African Scientific Journal « Volume 03, Num 35 » pp: 0537 – 0559.

DOI : 10.5281/zenodo.19251472
Copyright © 2026 – ASJ

Résumé

La production du charbon de bois est une source majeure d'énergie domestique dans de nombreuses régions d'Afrique. Cependant, dans des zones marquées par l'insécurité comme la commune de Gao au Burkina Faso, cette activité se positionne comme un moyen de subsistance de nombreuses populations. Cet article analyse les risques encourus par les producteurs et les impacts environnementaux de la filière charbon de bois dans un contexte de crise sécuritaire. Une approche méthodologique, fondée sur des données quantitatives et qualitatives recueillies auprès de 250 acteurs, ainsi que sur des observations de terrain, a permis d'aboutir à des résultats. Ces résultats révèlent que les producteurs issus des milieux vulnérables consacrent 4 à 9 heures par jour de temps de travail, avec une typologie d'exploitants dominée par les occasionnels (82,34 %). Les instruments de protection utilisés essentiellement rudimentaires les exposent à des blessures et à l'inhalation de fumées. Cette activité entraîne chez les producteurs des maladies. Les tests statistiques n'indiquent aucun lien ($p>0,05$) entre le niveau de scolarisation des exploitants et le recourt aux équipements de protection individuelle ainsi que la connaissance des risques liés à l'activité. L'insécurité a favorisé une hausse du nombre d'exploitants tout en limitant les contrôles dissuasifs du service de l'environnement, contribuant à accentuer l'exploitation illégale. Par ailleurs, la carbonisation artisanale accélère l'érosion des sols et contribue à la pollution atmosphérique par l'émission de fumées nocives. L'abattage d'arbres accélère la déforestation et la disparition de certaines espèces végétales. Cette étude conclut qu'il est urgent de promouvoir des alternatives plus durables et sécurisées dans le secteur du charbon de bois au Burkina Faso.

Mots clés : carbonisation du bois, santé des travailleurs, déforestation, crise sécuritaire, Burkina Faso

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 35 Avril 2026

Abstract

Charcoal production is a major source of domestic energy in many parts of Africa. However, in areas marked by insecurity, such as the municipality of Gao in Burkina Faso, this activity is a means of subsistence for many people. This article analyzes the risks faced by producers and the environmental impacts of the charcoal sector in the context of a security crisis. A methodological approach, based on quantitative and qualitative data collected from 250 stakeholders and field observations, made it possible to achieve results. The analyses reveal that producers from vulnerable backgrounds devote 4 to 9 hours per day to work, with a typology of operators dominated by casual workers (82.34%). The protective equipment used is essentially rudimentary, exposing them to injury and smoke inhalation. This activity causes illness among producers. Khi^2 and Fisher's tests indicate no association ($p>0,05$) between farmers' level of education and the use of personal protective equipment or knowledge of the risks associated with the activity. Insecurity has led to an increase in the number of farmers while limiting deterrent controls by the environmental department, contributing to an increase in illegal logging. In addition, artisanal charcoal production accelerates soil erosion and contributes to air pollution through the emission of harmful fumes. Tree felling accelerates deforestation and the disappearance of certain plant species. This study concludes that there is an urgent need to promote more sustainable and secure alternatives in the charcoal sector in Burkina Faso.

Keywords: wood carbonization, worker health, deforestation, security crisis, Burkina Faso

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 35 Avril 2026

Introduction

L'exploitation du bois-énergie demeure une activité vitale dans de nombreuses régions d'Afrique (FAO, 2000, p.12). En Afrique subsaharienne, 80 % de l'énergie domestique utilisée pour la cuisson, l'éclairage et le chauffage provient du bois, qu'il soit brut ou transformé en charbon **(**Sustainable Energy For All, 2020, p.5 ; Agence Internationale de l'Énergie, 2016, cité par Le Quan M. C. et Jacquemot P., 2017, p.246). Produit en milieu rural, le charbon de bois est plus utilisé dans les centres urbains. Cependant, les techniques de carbonisation sont essentiellement inefficaces et empiriques en Afrique (FAO, 2008, p.56 ; Alawenon N. K. et al., 2023, p.1193 ; Ramilison A. F. M., 2024, p.72). Elles demeurent marquées par un fonctionnement informel, une absence de régulation et des conditions précaires (N'tambwe N. D-D., 2025, p.292 ; Guizo P. et al., 2024, p.23). Ainsi, la carbonisation par la méthode artisanale entraine une perte importante de matière énergétique et une faible valorisation des ressources. Toutefois, l'exploitation du charbon de bois génère des revenus pour de nombreuses familles (Sane S. B. A. et al., 2022, p.90). Selon le programme des Nations Unies pour l'environnement (2019), aujourd'hui, la production du charbon de bois suscite de fortes préoccupations quant à ses impacts humains et environnementaux en dépit de son rôle de subsistance pour de nombreux foyers. En effet, la transformation artisanale du bois en charbon contribue fortement à la déforestation, à la dégradation des sols et à l'augmentation des émissions polluantes (Mavinga S. et al., 2022, p.117 ; Mukendi K. N., 2025, p.89 ; Bekpa-kinhou M. C. A., 2024, p.463). Au Burkina Faso, l'exploitation intensive du bois pour la production du charbon de bois crée une auréole de désertification, particulièrement visible aux bords des zones urbaines (Sigue O., 2022 p. 611). Face à ces enjeux, l'État burkinabè a mis en place, plusieurs programmes et projets pour accompagner l'exploitation rationnelle des ressources forestières et améliorer l'accès à l'énergie domestique. Il s'agit des premiers aménagements forestiers depuis les années 1986 pour l'exploitation du bois d'énergie (Gautier D. et Compaoré A., 2006, p.12). En outre, des mesures incitatrices telles que la subvention du prix de gaz butane de 1 à 12,5 Kg pour l'usage exclusif des ménages, la promotion des foyers améliorés et du biogaz domestiques ont été adoptées. Malgré cet accompagnement dans le secteur énergétique, les populations continuent d'exploiter le charbon de bois artisanalement dans de pénibles conditions. Cette situation est d'autant plus préoccupante que le pays traverse une crise sécuritaire avec ses corollaires de conséquences tant bien sur l'homme que sur les ressources végétales. Alors, dans de tels contextes, la production du charbon de bois peut renforcer les vulnérabilités locales dans les zones rurales où le charbon de bois est produit comme la commune rurale de Gao au Burkina Faso. Au niveau local, peu d'études abordent les risques sanitaires et environnementaux liés à l'exploitation du charbon de bois en contexte

d'insécurité. Selon la théorie des risques, un risque résulte de l'interaction entre un danger, une exposition et une vulnérabilité (Chaskiel P., 2008, p. 71-73). Selon Rudolf F. (2010 p. 127) si la géographie défini le risque comme un aléa associé à une probabilité, alors la sociologie, ajoute que cet aléa est produit socialement. Quant au danger, il répond à la même définition du risque, hormis qu'il n'est pas engendré par la société et par les hommes, mais qu'il procède disons du cours des choses (Rudolf F. 2010, p. 127). Dans le cas de la production artisanale du charbon de bois, l'abattage des arbres, la combustion incomplète, les émissions de fumées toxiques dans l'air constituent les sources de risque. Les dangers renvoient aux conséquences sanitaires et environnementaux susceptibles d'en résulter. L'exposition concerne à la fois les écosystèmes (sols, forêts, eau) et les acteurs humains impliqués dans la filière (Dipama J.-M., 2009, p. 33). La vulnérabilité quant à elle renvoie aux conditions socio-économiques des ménages, à la faiblesse des alternatives énergétiques et à la fragilité des cadres institutionnels (Sosso F. et Lea Q., 2025, p. 12 ; Becerra S., 2012, p. 3 ; Roudil N., 2015 p. 100-103 ; Diallo A. 2018, p. 95). Cependant, les rapports du MECCEV[1] (DGESS[2], 2017 ; SDACDO[3], 2017) font cas des types de sources d'énergie disponible au Burkina Faso. Des études telles que celles de Madon G, (2017) ; Kambire W. H. et al., (2015) ; Ouedraogo B., (2015, 2007) et Krämer P., (2001) quant à elles, mentionnent les impacts environnementaux de l'exploitation des ligneux et de l'évolution tarifaire du bois-énergie. Ce constat sur la production artisanale du charbon de bois au Burkina Faso soulève une problématique centrale : comment cette activité, exercée dans un contexte d'insécurité, constitue-t-elle une menace pour l'homme et l'environnement ? L'objectif principal est d'analyser les principaux risques humains et environnementaux liés à la production artisanale du charbon de bois dans la commune rurale de Gao au Burkina Faso dans un contexte d'insécurité. Cet article est structuré en deux grandes parties : la première présente la zone d'étude ainsi que l'approche méthodologique, tandis que la seconde expose et discute des résultats obtenus.

1. Zone d'étude et méthodologie utilisée

1.1. Présentation de la zone d'étude

L'étude a été conduite dans la région du Centre Ouest, province du Ziro, plus précisément dans la commune rurale de Gao (carte N°1). Cette commune constitue une zone d'exploitation et de transit du charbon de bois et d'autres produits forestiers ligneux. Située dans la zone soudano-sahélienne, la commune enregistre une pluviométrie annuelle élevée, atteignant 1000 mm selon

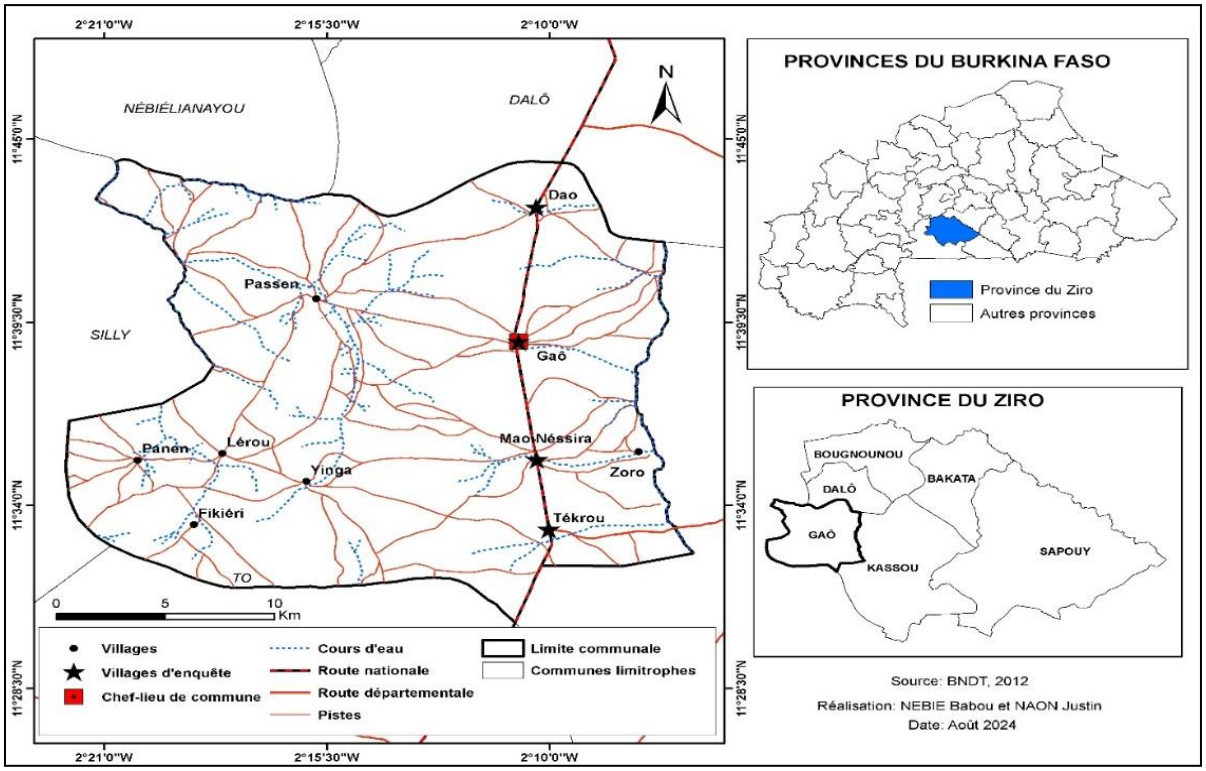
[1] Ministère de l'Environnement, de l'Économie Verte et du Changement Climatique

[2] Direction Générale des Études et des Statistiques Sectorielles

[3] Schéma Directeur d'Approvisionnement en Combustibles Domestiques de Ouagadougou

les données de l'Agence Nationale de la Météorologie du Burkina Faso (2024). Cette pluviométrie associée à plusieurs autres facteurs écologiques favorise un développement d'espèces ligneuses qui constitue un potentiel pour la carbonisation du bois. Ainsi, cette activité représente une opportunité de travail en complément à l'agriculture et à l'élevage. La saison pluvieuse qui ne dépasse pas 5 mois dans l'année n'est pas favorable à la production de charbon de bois en raison des travaux champêtres et du mauvais état des routes. Les formations végétales les plus dominantes du territoire communal sont la savane arbustive et arborée dans laquelle les ligneux destinés à la carbonisation sont prélevés.

Carte N°1 : Localisation de la commune rurale de Gao



1.2. Approche méthodologique

Cette étude adopte principalement une approche quantitative, nourrit par des éléments qualitatifs. Ainsi, elle vise à analyser les risques environnementaux et humains de la production du charbon de bois. Le recueil des données s'est effectué de décembre 2023 à juillet 2024. En raison des restrictions sécuritaires et de l'ampleur de l'activité, l'étude a été réalisée dans quatre villages sur neuf que compte la commune (confère carte1). Le nombre total de personnes (250) à enquêter a été déterminé à l'aide de la méthode probabiliste de Schwartz[4] D., (1995) : Tme = [(Zβ) ² x P (1-P) /d ²]. Avec (Zβ) = 1,96 (intervalle de confiance à 95 %), (P)= 0,50 (proportion estimée) et (d)= 0,05 (marge d'erreur). Les enquêtes quantitatives ont été menées auprès des

[4] SCHWARTZ Daniel (1917-2009) est polytechnicien et professeur de bio statistique à la faculté de médecine de Paris XI. Il a introduit les méthodes de la statistique dans le monde médical français.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 35 Avril 2026

producteurs et des acheteurs du charbon de bois, des autorités administratives et coutumières dans les quatre villages concernés par l'étude. Ensuite des interviews ont été réalisées auprès des personnes-ressources ayant des connaissances approfondies sur la filière charbon de bois afin de déterminer les défis sanitaires et environnementaux majeurs liés à la carbonisation artisanale du bois. Il s'agit notamment des Conseillers Villageois de Développement (CVD), du responsable des Groupements de Gestion Forestière du Chantier d'Aménagement Forestier de Gao, des responsables des services de santé, des autorités administratives des services de l'environnement, de l'eau et l'assainissement de la circonscription administrative d'où le département de Gao relève, et auprès du Président de la Délégation Spéciale de la commune de Gao. Enfin des observations de terrains sur des sites de production ont permis de relever leurs coordonnées géographiques et de capturer des images des pratiques de carbonisation du bois. Les données ont été collectées à l'aide de la plate-forme Kobocollect intégrée au Smartphone. Ces données collectées ont été analysées et traitées au truchement des logiciels Excel et SPSS. Le logiciel QGIS a servi à la réalisation de la carte de localisation. Les croisements entre le niveau de scolarisation des producteurs et leur niveau de connaissance des risques liés à la production du charbon de bois, ainsi qu'entre le niveau de scolarisation et l'utilisation des équipements de protection individuelle (EPI), ont été analysées à l'aide d'une approche bivariée. L'évaluation de ces croisements a reposé sur l'utilisation du test du Khi^2 de Pearson. Lorsque les conditions d'application de ce test n'étaient pas respectées (des effectifs du tableau de contingent sont inférieurs à 5), le test exact de Fisher a été utilisé. Les tests tels que la correction pour continuité et le rapport de vraisemblance ont été utilisés pour une confirmation. Les analyses statistiques ont utilisé un seuil de signification statistique de 5 % ($p < 0,05$), conventionnel en science sociale. Les hypothèses (1) et (2) ont permis de vérifier les tests statistiques de Khi^2 au cas échéant de Fisher à l'aide du logiciel SPSS:

(1) $\begin{cases} H0 = \text{il n'existe pas d'association entre le niveau de scolarisation et l'utilisation des EPI.} \\ H1 = \text{il existe une association entre le niveau de scolarisation est l'utilisation des EPI.} \end{cases}$

(2) $\begin{cases} H0 = \text{il n'existe pas d'association entre le niveau de connaissance des dangers liés à l'activité.} \\ H1 = \text{il existe une association entre le niveau de connaissances des dangers liés à l'activité.} \end{cases}$

2. Résultats et discussion

2.1. Carbonisation : une pratique ancienne intensifiée par l'insécurité

Depuis les années 2000, l'exploitation du charbon de bois s'effectue dans la commune rurale de Gao. Pour les Conseillers Villageois de Développement (CVD) des villages de Gao et de Dao :

la carbonisation est pratiquée dans la commune bien avant les années 2002.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 35 Avril 2026

Paradoxalement, le service de l'environnement explique qu'un seul site de carbonisation a été officiellement désigné dans la commune en 2008 par l'arrêté n°2008-019/MECV/SG/DGCN portant liste des sites autorisés pour la production du charbon de bois au Burkina Faso. Cet unique site officiel se situe dans le village de Mao-Nassira. Or, il existe des sites de carbonisations dans presque tous les villages de la commune qui ne sont pas officiellement reconnus. Toutefois, des taxes pour le permis de coupe et de circulation sont perçues dans tous les sites sans exception. Par ailleurs, ces sites non reconnus officiellement regorgent le plus d'exploitants ; 72% de producteurs y travaillent. Les charbonniers consacrent une longue période de l'année à la pratique de l'activité dans la commune. En effet, 82 % pratique l'activité pendant la saison sèche après les récoltes, notamment du mois de décembre à celui de juin. Le nombre d'années dans l'activité varie d'un exploitant à un autre (tableau N°1).

Tableau N°1 : Ancienneté dans l'activité de carbonisation

Statut	Moins de 2 ans (%)	2 à 4 ans (%)	4 à 6 ans (%)	Plus de 6 ans (%)
PDI	22,90	18,50	0	0
Non PDI	16,20	16,90	16,50	9
Total	39,10	35,40	16,50	9

Source : Enquêtes terrain, 2024

Des producteurs exercent l'activité de carbonisation depuis moins de 2 ans (39,10 %) et 2 à 4 ans (35,4 %). Quant à ceux disposant d'une expérience de 4 ans et plus, ils représentent 25,50 % des exploitants. Ainsi, l'effectif cumulé de ceux qui exercent la carbonisation d'une durée de moins de 4 ans avoisine les trois quarts de l'effectif total des exploitants. Cela met en lumière l'impact de la crise sécuritaire sur la hausse de l'effectif des exploitants. Les témoignages des CVD des villages enquêtés sont concordants :

l'un des principaux facteurs de l'augmentation de l'effectif des producteurs du charbon de bois est la crise sécuritaire que le pays traverse. La commune a accueilli ses premiers Personnes Déplacées Internes (PDI) en 2020. Certains, sans activités préexistantes, se sont tournées vers la production du charbon de bois sans aucune connaissance ni d'autorisation du service de l'environnement.

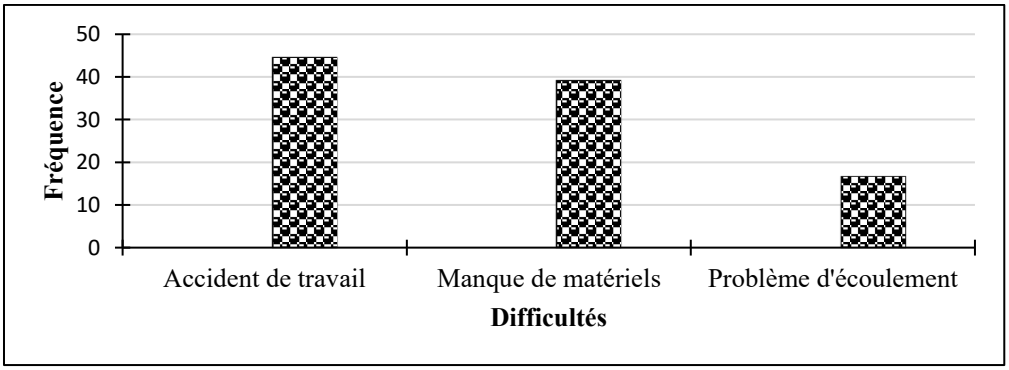
Ces propos traduisent l'impact de la crise sur la production du charbon de bois. En fonction du niveau d'implication dans l'activité au cours de l'année, les exploitants peuvent être répartis en deux groupes qui constituent les types de charbonniers. D'une part, ceux qui exercent cette activité de manière permanente, c'est-à-dire durant toute l'année et d'autre part ceux qui pratiquent l'activité occasionnelle. La grande majorité (82,34 %) des charbonniers pratique occasionnellement l'activité. Seulement 17,66 % exercent l'activité de manière permanente. L'importance relative des producteurs non permanents peut être attribuée à la diversité

socioprofessionnelle des personnes impliquées (agriculteurs, élèves, fonctionnaires). De plus, l'insécurité a contraint certaines personnes notamment les PDI à la production du charbon de bois en attente de trouver une activité plus stable ailleurs. Ces exploitants occasionnels issus des milieux vulnérables consacrent 4 à 9 heures de temps de travail quotidien, généralement exposés au soleil. Ces résultats obtenus sont étayés avec les recherches de Raoliarivelo L.I. B. et al. (2010, p.22) qui rapportent qu'à Madagascar la production du charbon de bois connait des périodes d'interruption pendant les travaux agricoles, influencées par les conditions météorologiques. De même, Masezamana N. H. et al. (2013, p.25-26) identifient les professionnels qui s'y consacrent toute l'année et les occasionnels qui voient cette activité comme une activité complémentaire de revenu dans le district de Toliara II à Madagascar. Par ailleurs, pour Grouwels S. et al. (2021, p.22) la production du charbon de bois joue un rôle important dans le budget national en Zambie et offre des emplois à de milliers de personnes dans les zones rurales. En revanche, la théorie des externalités stipule que lorsque l'accès à une ressource n'est pas régulé, son accès reste libre et son prix détermine la pression exercée sur cette ressource.

2.2. Conditions de travail des charbonniers de la commune rurale de Gao

La production du charbon de bois s'effectue dans des conditions parfois méconnues et négligées. Dans le cadre de cette activité, les exploitants de la commune rurale de Gao rencontrent un certain nombre de difficultés (graphique N°1). Les accidents de travail sont la première difficulté avec une fréquence de 44,40 %, ensuite le manque de matériels de travail (39 %) et le problème d'écoulement de la production (16,60 %).

Graphique N°1 : Difficultés rencontrées par les charbonniers



Source : Enquêtes terrain, 2024

Ces difficultés rencontrées par les producteurs du charbon de bois dans la commune rurale de Gao corroborent avec celles trouvées par d'autres chercheurs. Selon Mbuangi L. M. et al. (2021, p.49-51) la problématique d'écoulement du charbon en République Démocratique du Congo (RDC) est accentuée au cours de la saison des pluies. En effet, la difficulté de fabrication du charbon de bois est exacerbée par le mauvais état des routes. Cependant, Margaux L-B. (2013,

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 35 Avril 2026

p.16) décrit la fabrication du charbon de bois comme une activité qui nécessite peu de matériel et de technique ; cela montre que la principale difficulté repose sur l'effort physique et la fatigue engendrés par la coupe et le transport des troncs de bois qui constituent une source d'insécurité comme le souligne Akmel M. S. (2012, p.31-32) dans ses travaux sur la précarité de la carbonisation au Nord de la Côte d'Ivoire. Cette précarité engendre des accidents de travail (Akmel M. S., 2012, p.31-32) tout comme dans la commune de Gao, ou le manque de mesures de sécurité adéquate s'observe. Les équipements de protection individuels (EPI) constitués de gants, de cache-nez et de chaussures de sécurité sont consignés dans le tableau N°2.

Tableau N°2 : Instruments de protection

Type de EPI	**Fréquence (%)**
Cache nez	42,80
Cache nez + Chaussures de sécurité	14,30
Cache nez + Gants	14,30
Cache nez + Gants + Chaussures de sécurité	14,30
Gants + Chaussures de sécurité	14,30
Total	**100**

Source : Enquêtes terrain, 2024

L'usage de cache-nez, observé chez 42,80 % des charbonniers, est le seul équipement de protection largement utilisé. Les combinaisons cache-nez avec d'autres équipements tels que chaussures de sécurité, gants et chaussures de sécurité se partagent les mêmes fréquences de 14,30 % chacune. Quant à la qualité des équipements de protection, le responsable du service de l'environnement ainsi que les responsables des centres de santé ont exprimé des préoccupations ; ils affirment que :

ces équipements ne sont pas de grandes qualités et n'arrivent pas à protéger efficacement les utilisateurs contre tous les dangers liés à la carbonisation. Nonobstant la faible qualité de ces instruments, ils parviennent néanmoins à éviter certains dangers superficiels.

Ainsi, à l'absence d'un équipement de protection adéquate, les exploitants sont exposés à l'inhalation de fumées toxiques. La grande partie des répondants (97,3%) déclarent ne pas utiliser d'équipements de protection individuelle, contre seulement 2,70 % qui affirment en faire usage. Cette faible utilisation des équipements de protection individuelle est aussi observée chez les producteurs scolarisés que chez les non scolarisés. Les résultats du test de Khi^2 obtenus mesurant le niveau d'association entre la scolarisation des producteurs et leur niveau d'utilisation des équipements de protection individuelle, sont mentionnés dans le tableau N°3.

Tableau N°3 : Lien entre le niveau de scolarisation et l'usage des équipements de protection individuels

Test	χ^2	Ddl	P
Khi^2 de Pearson	0,884	1	0,347
Correction pour continuité (Yates)	1,000	1	0,317
Rapport de vraisemblance	0,882	1	0,348

Source : Enquêtes terrain, 2024

L'analyse statistique du test de Khi^2, indique des valeurs élevées (χ^2=0,884 ; p=0,347). Ces valeurs sont supérieures au seuil (p>0,05). Ce qui traduit une absence significative d'association entre l'éducation et le recourt aux équipements de protection individuelle. Les résultats de la correction de Yates (χ^2=1,000 ; p=0,317) et du rapport de vraisemblance (χ^2=0,882 ; p=0,348) confirment l'absence d'association avec des valeurs supérieures au seuils (p>0,05). L'hypothèse H0 n'est pas rejetée. Ainsi, les résultats suggèrent que le niveau de scolarisation pris individuellement, n'exerce pas d'influence significative sur le niveau d'utilisation des équipements de protection chez les producteurs de la commune. Dans ce contexte, pour réduire l'exposition aux risques, la sensibilisation des producteurs à l'usage des équipements de protection individuelle apparait indispensable. Ces résultats obtenus sont en accord avec ceux rapportés par Traore K. (2024, p.23) qui indique qu'en Côte d'Ivoire une très faible proportion des producteurs du charbon de bois utilise des équipements de protection et que la majorité exerce l'activité artisanale sans aucun équipement de protection. L'absence d'équipements de protection a des implications graves sur la santé des producteurs (planche photographique 1).

Planche photographique N°1 : Défournage (a) et remplissage de sac (b) sans usage d'équipement de protection

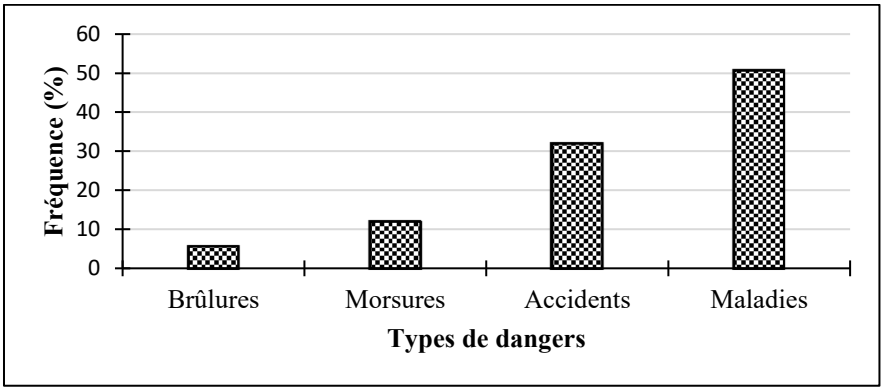


Source : Enquêtes terrain, 2024

Quant au niveau de connaissance des dangers liés à la carbonisation, 87,03 % des producteurs enquêtés affirment être au courant, contre 12,97 % qui affirment ignorer les dangers qui en

découlent. Le graphique N°2 représente les principaux dangers auxquels les producteurs du charbon de bois de la commune sont exposés.

Graphique N°2 : Principaux types de dangers



Source : Enquêtes terrain, 2024

Les dangers les plus récurrents sont les maladies (50,60 %), les blessures de matériels (31,90 %), les morsures des reptiles et d'insectes (11,90 %) et des brûlures de feux (5,50 %). Chez les producteurs, 85,40 % déclaraient avoir une connaissance des dangers liés à l'activité de carbonisation artisanale du bois contre 14,6 % qui n'avaient pas de connaissance. Quant au lien entre le niveau d'instruction et le niveau de connaissance des dangers liés à la carbonisation, le tableau N°4 contient les résultats du test de Fisher réalisé à cet effet.

Tableau N°4 : Lien entre le niveau d'instruction et le niveau de connaissance des dangers

Tests	**ddl**	**P**
Correction pour continuité (Yates)	1	1,000
Rapport de vraisemblance	1	0,948
Test exact de Fisher	---	1,000

Source : Enquêtes terrain, 2024

Le résultat du test de Fisher indique une valeur (p)=1,000. Quant aux autres tests tels que la correction pour continuité (p=1,000) et le rapport de vraisemblance (p=0,948), ils indiquent tous une valeur supérieure au seuil (p>0,05). L'hypothèse H0 n'est pas rejetée. Ainsi, l'analyse des résultats indique que le niveau de scolarisation n'est pas associé au niveau de connaissance des dangers chez les producteurs de charbon de bois. En effet, l'éducation n'est pas un facteur déterminant la connaissance des dangers liés à l'activité de carbonisation dans la commune. Il est possible que cette connaissance soit acquise par l'expérience professionnelle, les échanges au sein de la communauté et bien d'autres facteurs. Toutefois, une recherche supplémentaire permettrait d'analyser ces différents facteurs. Les résultats sur les dangers associés à la production du charbon de bois dans la commune sont élevés. En Côte d'Ivoire, Traore K. (2024, p.20) estiment que la majorité des producteurs du charbon de bois a conscience des dangers liés

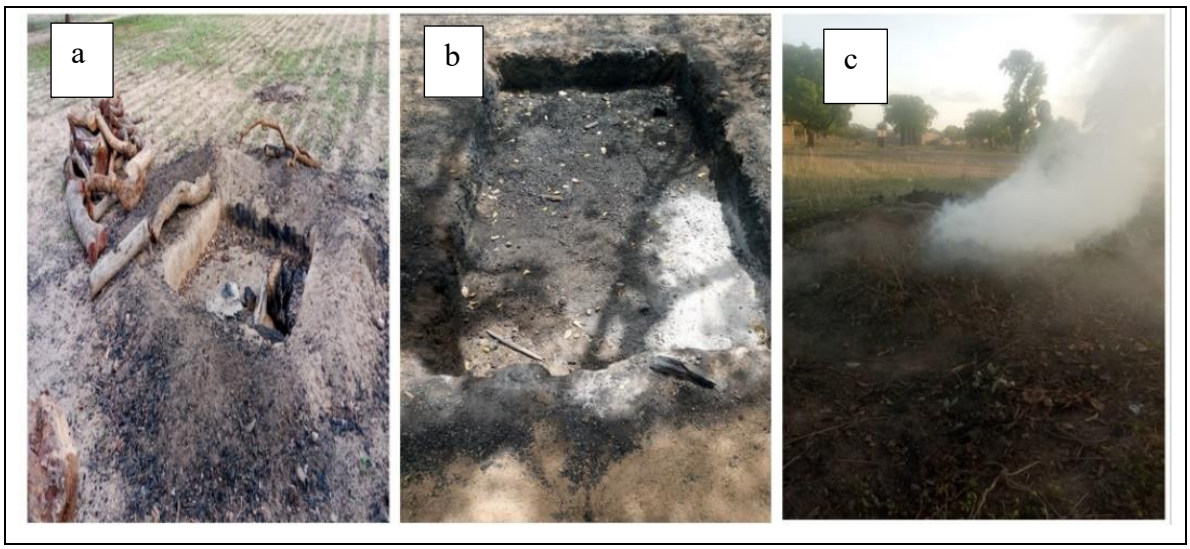
African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 35 Avril 2026

à la production sur leur santé. Les blessures, les maladies et les accidents parfois mortels constituent les types de dangers les plus élevés chez les producteurs du charbon de bois en République Démocratique du Congo (Onemba S. N. et al., 2008, p.18). Selon Schure J. et al. (2010, p.47), ces dangers connaissent une augmentation annuelle de 10 % en République Démocratique du Congo. D'autres recherches avaient déjà mentionné des maladies similaires à celles dont font face les charbonniers de Gao. En effet, Akmel M. S. (2012, p.28) indique que les producteurs du charbon de bois dans le Sud de la Côte d'Ivoire souffrent principalement des accidents d'éboulement, des affections pulmonaires et abdominales. Traore K. (2024, p.22) identifie des soucis oculaires et dermatites ainsi qu'une prévalence de brûlures dues aux fissures des meules, alors qu'à Gao le nombre de brûlures est insignifiant. Cette variation peut être attribuée à la prudence observée par les charbonniers de Gao. Par ailleurs, la formation continue des charbonniers axée sur les bonnes pratiques de carbonisation et les mesures préventives des accidents du métier de charbonnier s'avère nécessaire. En cas de maladies, les producteurs du charbon de bois dans la commune ont recours principalement à trois types de sources de soins. L'automédication, avec une fréquence de 44 %, est la plus adoptée. Ainsi, sans ordonnance médicale ou sans consultation, les charbonniers peuvent s'acheter des médicaments pour traiter leurs maux. La deuxième source est le Centre de Santé et de Promotion Sociale (CSPS) avec une fréquence de 35 % pour les soins. Enfin, la médecine traditionnelle est une source utilisée par 21 % de charbonniers. Ainsi tout comme les charbonniers de la commune de Gao, Akmel M. S. (2012, p.33) indique qu'en cas de maladies, les producteurs d'Odjurkru dans le Sud de la Côte d'Ivoire font recours à plusieurs sources de santé dans les traitements. Les autorités administratives et les organisations de santé doivent œuvrer à la réduction des risques sanitaires liés à la carbonisation. Car, les risques accrus peuvent affecter leur bien-être actuel et réduire leur capacité à exercer efficacement l'activité sur le long terme. Il est crucial de sensibiliser les charbonniers sur l'importance du renforcement de la sécurité au travail. Par ailleurs, ces différentes conditions de travail des charbonniers ont un impact direct sur la durabilité des ressources forestières.

2.3. Dégradation du sol et nuisance atmosphérique

La carbonisation artisanale a un impact sur l'environnement. Cette activité implique la combustion du bois dans des fosses traditionnelles, ce qui entraine une libération de fumée contenant du monoxyde de carbone, de particules fines et d'autres gaz polluants dans l'atmosphère (planche photographique **N°**2).

Planche photographique N°2 : Des fosses abandonnées (a et b) et une fosse en pleine activité (c)



Source : Enquêtes terrain, 2024

L'exploitation artisanale du charbon de bois constitue une forme de gaspillage des ressources ligneuses. Ce procédé de carbonisation accélère le processus d'érosion et la destruction de la végétation. En effet, les fosses réalisées au sol sont abandonnées après usage. En outre, la chaleur du feu des fosses détruit la biomasse du sol et ses oligo-éléments pourtant indispensables à la fertilité du sol et la régénération naturelle de la végétation. Ainsi, cette chaleur cause la désertification progressive et la perte de la biodiversité édaphiques. De plus, le processus de carbonisation artisanale produit des déchets tels les restes de charbon, les cendres et le reste du matériel de travail qui polluent les eaux et les sols environnants. Tamboura T. S. et al. (2023, p.91) soulignent que la carbonisation traditionnelle de bois contribue à la déforestation et à la dégradation des sols. En effet, le recourt au bois humide rallonge la durée de la carbonisation, exacerbe le phénomène érosif et contribue à l'appauvrissement des terres. Les sites de carbonisation subissent un réchauffement prolongé du feu, entrainant une grande perte de fertilité des sols. En outre, Traore K. (2024, p.25) note que la carbonisation contribue plus à la dégradation environnementale et n'apporte pas de bénéfices économiques assez importants aux exploitants.

La population de la commune de Gao perçoit de manière évidente l'évolution de la distance nécessaire pour la collecte du bois servant à la carbonisation. En effet, presque la quasi-totalité (99,50 %) des personnes enquêtées reconnait que la distance nécessaire pour trouver du bois a augmenté au fil du temps. Les producteurs rapportent que par le passé, il était possible de trouver du bois adapté à la production du charbon de bois à proximité des concessions, mais de nos jours, il faut parcourir de grande distance pour trouver du bois en quantité et en qualité. De ce fait, la production du charbon de bois devient de plus en plus difficile et les producteurs ne

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 35 Avril 2026

trient plus le bois. Cette perception est confirmée avec les observations de terrain qui montrent une réduction de la densité de la végétation à proximité des villages. Selon le service départemental de l'environnement, la diminution de la densité n'est pas seulement due à l'exploitation des combustibles ligneux. Il fait savoir que bien avant la crise, à l'exploitation des ligneux s'ajoute l'agriculture sur brûlis qui est destructrice de la végétation. Quant au niveau de disponibilité des ligneux dans la commune, toutes les personnes interrogées sont unanimes que les ligneux ne sont plus disponibles ; même dans les forêts lointaines les troncs de bois de grand diamètre ne sont plus disponibles. En outre, 70,60 % de la population estime que les ligneux sont faiblement disponibles contre 29,40 % qui affirme que les ligneux sont moyennement disponibles dans la commune. Cette perception de la population communale concernant l'augmentation de la distance nécessaire pour la recherche des ligneux reflète une réalité environnementale préoccupante. Sambiéni K. R. et al. (2015, p.22) justifient le niveau de dégradation de la forêt au Nord du Bénin par la réduction de certaines espèces végétales importantes, l'apparition de nombreuses trouées dans la forêt et l'augmentation de la distance parcourue pour trouver le bois de chauffe. Ainsi, la réduction des espaces boisés pousse les populations à parcourir de longue distance pour l'exploitation du bois dû à la raréfaction des produits forestiers. Schure J. et al. (2010, p.56) notent que l'augmentation de la distance pour la recherche du bois est une conséquence directe de la déforestation et de la dégradation des sols en Afrique Centrale. De même que les populations de la commune de Gao, l'avis des populations des villages de Cinkacé et de Galgouli sont diversifiés sur la dynamique des ressources naturelles (Karambiri B. L. C. N. et al., 2023, p.4734). La réduction des ligneux provoque une déforestation continuelle des écosystèmes des forêts. La déforestation et la dégradation des sols affectent les cycles du carbone et peuvent accélérer les changements climatiques à travers la réduction de la capacité des forêts à stocker du carbone (Torquebiau E., 2017, p.2). La nécessité de parcourir de longues distances pour trouver du bois de qualité augmente le prix et la qualité du charbon de bois. Cela affecte négativement la possibilité à maintenir stables la production du charbon et sa rentabilité économique.

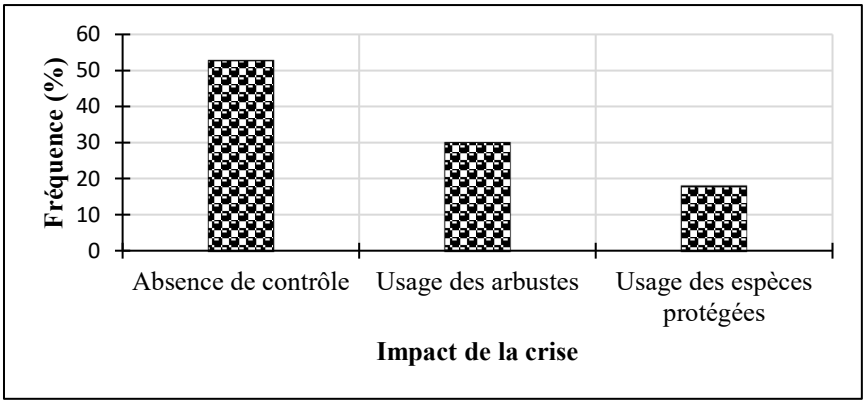
L'enquête a également mis en lumière des résultats quant à la volonté des producteurs du charbon de bois de la commune à abandonner ou à poursuivre l'activité de carbonisation. Ainsi, bien que 65,80 % des producteurs n'ont pas l'intention d'abandonner l'activité, 34,20 % expriment le désir de l'arrêter au regard des difficultés qu'ils rencontrent et la pénibilité de l'activité. Ces résultats corroborent les conclusions de Barry A. B. (2023, p.77) qui indiquent que des producteurs du charbon de bois ne bénéficient d'aucun soutien de l'État pour leur activité de carbonisation et désir arrêtés l'activité au Sénégal. L'absence de soutien de l'État rend l'activité peu rentable et difficile pour certains producteurs, conduisant à des abandons

motivés par la pénibilité. De même, Kaina A. et al. (2021, p.211) expliquent que dans la région centrale du Togo, certains producteurs souhaitent abandonner l'activité à cause de la pénibilité de la production du charbon de bois et d'autres difficultés connexes. Par ailleurs, Masezamana N. H. et al. (2013, p.20-21) notent qu'à Madagascar, les producteurs du charbon de bois peuvent choisir d'abandonner la production lorsque leurs activités agricoles génèrent suffisamment de revenus. Ainsi, La pauvreté et le chômage constituent les facteurs déterminants de l'exploitation du charbon de bois, car les conditions de travail semblent être pénibles.

2.4. Impact de la crise sécuritaire sur la production du charbon de bois

La crise sécuritaire que le pays traverse à un impact sur la production du charbon de bois. Selon l'enquête réalisée, 91,40 % des charbonniers affirment que la crise qui prévaut dans le pays impacte leur revenu. Cependant, 8,60 % mentionnent le contraire. Quant au niveau d'impact, 98,20 % des enquêtés expliquent une réduction de leur revenu contre 1,80 % qui affirment une augmentation due à l'insécurité. Cette diminution de revenu peut s'expliquer par l'incessibilité aux ligneux nécessaires à la production du charbon de bois à cause de l'insécurité. En revanche, l'augmentation des revenus de la minorité (1,80 %) peut être attribuée à la demande accrue du charbon de bois face à la crise sécuritaire. Le graphique N°3 illustre l'impact de la crise sur la végétation communale.

Graphique N°3 : Impact de la crise sur la végétation



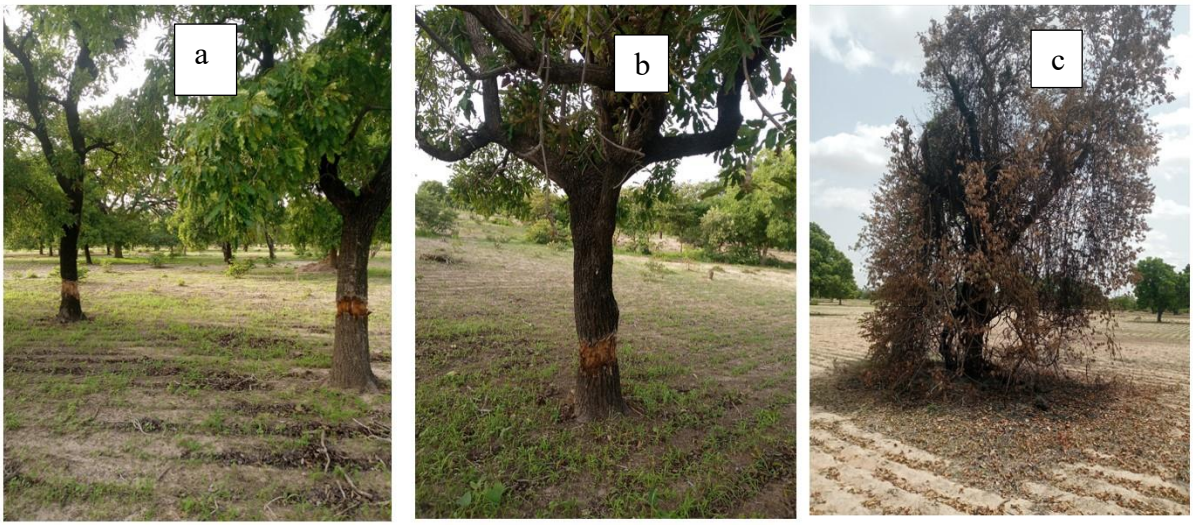
Source : Enquêtes terrain, 2024

Les producteurs (52,50 %) affirment que l'insécurité conduit à une réduction des contrôles du service de l'environnement avec la diminution des contrôles dissuasifs ; ce qui a favorisé une exploitation illégale des ressources forestières. De plus, 29,90 % des producteurs estiment que l'insécurité a favorisé l'utilisation abusive des arbustives à proximité des concessions. En effet, l'insécurité empêche l'accès des zones forestières et aux champs lointains, ce qui pousse les populations à se rabattre sur les arbustes à proximité plus accessibles. Enfin, 17,60 % indiquent que la crise sécuritaire est à l'origine de l'utilisation des espèces protégées. En raison de l'insuffisance de la surveillance, des charbonniers profitent exploiter illégalement les espèces

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 35 Avril 2026

protégées consciemment. Lors de l'enquête réalisée, il a été constaté que *Vitellaria paradoxa* est l'espèce protégée la plus exploitée (planche photographique N°3)

Planche photographique N°3 : *Vitellaria paradoxa* blessés par les charbonniers dans un champ en jachère (a et b) et un pied de la même espèce incendiée (c)



Source : Enquêtes terrain, 2024

Ainsi lorsque l'accès à une ressource naturelle n'est pas réglementé, celle-ci reste en libre accès et son exploitation est déterminée par son prix de marché. Cela accroît la pression exercée sur cette ressource, conformément à la théorie des externalités en économie de l'environnement. Les observations de terrain révèlent l'abattage récent de nombreux individus de cette espèce tant protégée dont sa noix et sa chair constituent un complément alimentaire surtout en période de soudure et de famine en milieu rural. Les charbonniers ont recours à plusieurs méthodes extrêmes pour obtenir le bois de cet arbre. La première consiste à abattre l'arbre tard dans la nuit ou tôt le matin pour ne pas laisser des traces. La deuxième consiste à blesser certaines racines de l'arbre ou à enlever une partie de ses écorces et à y appliquer des pesticides. Enfin, quant à la dernière, il s'agit d'entasser du bois sec autour du pied de l'arbre et à y allumer le feu. Les deux dernières méthodes ont pour objectif d'accélérer la mort de l'arbre afin d'obtenir du bois sec pour la production du charbon. Pearson C. (2007, p. 393) souligne que la forêt française a été sévèrement affectée par la deuxième guerre mondiale, subissant une surexploitation due à sa transformation en champ de bataille et sa gestion comme enjeux stratégiques. Par ailleurs, l'étude de Sangne Y. C. et al. (2015, p.13) sur la forêt classée du Haut Sassandra en Côte d'Ivoire révèle une surexploitation frauduleuse pendant la période conflictuelle. Ces exemples mettent en évidence les impacts des conflits armés sur la végétation qui ne se limitent pas seulement pendant les combats, mais perdurent au-delà. À cet effet, Busset G. (2009, p.126) estime que la fin d'un conflit ne signifie pas forcément la fin des dommages causés à l'environnement. Les séquelles sur l'environnement physique et social peuvent

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 35 Avril 2026

persister même après le conflit. Dans le cas de la commune rurale de Gao, la production frauduleuse du charbon de bois et l'augmentation des exploitants sont en quelque partie due à la situation sécuritaire.

Conclusion

L'étude met en évidence la pratique de l'exploitation du charbon de bois et ces impacts sanitaire et environnementaux. Exercée de manière artisanale, sans équipement de protection adéquate, la production du charbon de bois dans la commune de Gao est pratiquée essentiellement de manière occasionnelle. Cette activité est réalisée dans des conditions précaires, ce qui expose les producteurs à des risques sanitaires et contribue à une dégradation de l'environnement. Il apparaît nécessaire de renforcer la gouvernance du secteur à travers une meilleure organisation de la filière, l'utilisation de technologies appropriées et la promotion de mécanismes de gestion participative. Par ailleurs, des actions ciblées de formation et de sensibilisation des acteurs sont cruciales pour une prise de conscience sur l'importance des écosystèmes forestiers en tant que régulateurs de l'environnement. Ces mesures contribueront à réduire des risques associés à cette activité, tout en améliorant sa viabilité économique.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 35 Avril 2026

BIBLIOGRAPHIE

Akmel Meless Siméon, 2012. « Exploitation du charbon de bois et risques sanitaires en pays Odjukru ». European Scientific Journal, ISSN 1857- 7431 : pp 25-38. https://core.ac.uk/download/pdf/236409879.pdf.

Arrêté, 2008. Arrêté n° 2008-019/MECV/SG/DGCN portant liste des sites autorisés pour la production du charbon de bois au titre de l'année 2008 au Burkina Faso. 6 p.

Alawenon N Kuassi, Adigla Appolinaire Wedjangnon, et Christine AI Nougbodé Ouinsavi. 2023. « Impact de la production de charbon de bois sur les facteurs de changement climatique: synthèse de la littérature ». *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 17 (3): 1185-98. https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v17i3.33]

Bekpa-Kinhou, Ange Coffi Michel. 2024. « Exploitation Du Bois Energie Et Du Charbon De Bois Dans La Commune De Zogbodomey Au Centre Du Benin ». *Int. J. Prog. Sci. Technol* 42 (2): 458-66. https://ijpsat.org/index.php/ijpsat/article/view/5957.

Barry Baba Alimou, 2023. « Exploitation forestière et développement territorial à Velingara (région de Kolda) : Cas du charbon de bois dans la forêt communautaire aménagée de Thiewal ». Mémoire de master 2, géographie Université Assane Seck de Ziguinchor (Sénégal) : 117 p. https://rivieresdusud.uasz.sn/handle/123456789/2085.

Busset Guillaume, 2009. « Les évaluations des impacts sur l'environnement en période de conflits armés ». PhD. https://www.researchgate.net/publication/258285625.

Gautier Denis et Compaoré Albert, 2006. Les populations locales face aux normes d'aménagement forestier en Afrique de l'Ouest. Mise en débat à partir du cas du Burkina Faso et du Mali.63p. https://hal.science/hal-00824214.

Grouwels S, Kisoyan P, Kitema A, Wanjira E O et Ziba V, 2021. « Du laissez-faire à l'organisation en groupes – Un bref historique des associations de producteurs de charbon de bois durable au Kenya et en Zambie » : 32 p. https://books.google.com/books.

Guizol, Philippe, Clarisse Vautrin, Chloé Tankam, Laurence Boutinot, et Marie-Ange Ngo Bieng. 2024. *Foresterie décentralisée. Liens entre dégradation/déforestation et mode de gouvernance dans la partie forestière du Cameroun*. https://agritrop.cirad.fr/612591/1.

Kambire, Hermann W., Ida Nadia S. Djenontin, Augustin Kabore, et al. 2015. *La REDD+ et l'adaptation aux changements climatiques au Burkina Faso: causes, agents et institutions*. Vol. 123. CIFOR. https://books.google.com/books.

Krämer, Paul, 2001. *La Crise du Bois de Chauffe au Burkina Faso Les Cuiseurs Solaires comme Alternative*. http://afrisolar-arch.net/resources/2003/Kraemer-2003-e.pdf.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 35 Avril 2026

Kaina Ayéki, Marra Dourma, Badabate Diwediga, Fousséni Folega, Kpérkouma Wala et Koffi Akpagana, 2021. « Analyse systémique des modèles de production de bois énergie dans la Région Centrale du Togo, Afrique de l'Ouest ». pp.151-161. https://www.researchgate.net.

Karambiri Bienvenue Lawankiléa Chantal Noumpoa, Sanogo Salifou et Yanogo Pawendkisgou Isidore, 2023. « Perception locale des défis de la gestion des ressources naturelles transfrontalières dans les communes de Kampti et de Yargatenga au Burkina Faso ». *International Journal of Innovation Scientific Research and Review*, Vol. 05 (06) : pp 4732-4737. https://hal.science/hal-04528524.

Le Quan Minh Cuong et Jacquemot Pierre, 2017. « La rationalisation de la production et de la consommation de bois-énergie » : *Afrique contemporaine*, *N° 261-262*(1) : pp.246-248. https://shs.cairn.info/revue-afrique-contemporaine1.

Madon Gerard, 2017. « Le bois, énergie de première nécessité en Afrique : Une ressource trop souvent négligée ». *Afrique contemporaine*, *N° 261-262*(1) : p 201-222. https://doi.org/10.3917/afco.261.0201.

Margaux Llamas-Bruschet, 2013. « Étude des enjeux socio-environnementaux de l'exploitation de charbon de chêne, Quercu sspp (encinos), issu des forêts communautaires des alentours de la ville de San Cristobal de las Casas, Los Altos de Chiapas, Mexique » : 59 p. https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00912376.

Masezamana N Haja, Andrianarisoa Julien H, Raoliarivelo I B Léa et Randriamalala R Josoa, 2013. « Identification et analyse d'activités alternatives à la fabrication de charbon de bois dans le District de Toliara II ». 49p. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11626.00965.

Mbuangi Lusuadi Maurice, Ntoto M'vubu Roger, Kisombe Makaya et Khonde Bibonga Carine, 2021. « Les enjeux socioeconomiques et ecologiques de la production du charbon de bois dans la peripherie de la ville de Boma en RDC ». *Open Access*, n° 3. http://jistee.org/wp-content/uploads.

Mavinga, Sylvain, Félicien Lukoki, D. E. Musibono, Apollinaire Biloso, et Lambert Binzangi. 2022. « Production anti-écologique de charbon de bois en périphérie des localités Kinseki et Ntampa: Une nécessité de recourir au langage de modélisation UML pour la lutte contre la déforestation ». *International Journal of Innovation and Applied Studies* 37 (1): 124-38. https://oipr.net/storage/publications/1679323041.pdf.

Ministère de l'Environnement, de l'Économie Verte et du Changement Climatique Burkina Faso, 2017. La Gestion des forêts naturelles et l'approvisionnement durable en bois-énergie des villes du Sahel. Schéma Directeur d'Approvisionnement en Combustibles Domestiques de Ouagadougou, 2017, 241p.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 35 Avril 2026

Mukendi Kasanda Nathan, Heritier Khoji Muteya, Bienvenu Esoma Okothomas, et al. 2025. « Marketing Strategies and Production Profitability of Charcoal in the Rural Zone of Lubumbashi, Democratic Republic of the Congo ». *Sustainability* 17 (9): 3915. https://doi.org/10.3390/su17093915.

N'tambwe Nghonda Dieu-Donné, 2025. *Savoirs locaux et restauration du miombo: vers une compréhension intégrée des pressions anthropiques et réponses écologiques dans la région de Lubumbashi, en République Démocratique du Congo*. https://hdl.handle.net/2268/333827.

Onemba Nicolas Shuku, 2018. « La bioénergie durable : un facteur de transition énergétique en République démocratique du Congo » : pp 52-60. https://www.researchgate.net/publication/340274048.

Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, 2008. Rapport régional Foresterie urbaine et périurbaine en Afrique : Quelles perspectives pour le bois énergie? Jean Noël Marien, Alain Bertrand, Ben Du Toit, Denis Gautier, Laurent Gazull , Michael Idowu, Amadou Kassambara, Bernard Mallet, Pierre Montagne, Méthode Nkoua et Ramamonjisoa Jan Swart.

Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, 2000. « La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. Enseignements des 50 dernières années » : 40 p.

Ouedraogo Boukary, 2002. « Éléments économiques pour la gestion de l'offre et de la demande du bois-énergie dans la région de Ouagadougou ». Thèse pour le Doctorat en Sciences Économiques : 377 p.

Ouedraogo Boukary. 2009. « Aménagement forestier et lutte contre la pauvreté au Burkina Faso ». *Développement durable et territoires.* Économie, géographie, politique, droit, sociologie : 29p. https://journals.openedition.org/developpementdurable/8215.

Pearson Chris, 2007. « L'âge du bois : les forêts françaises pendant la Seconde Guerre mondiale ». *Revue Forestière Française*, nº 4 : pp 393-395. https://hal.science/hal-03449799.

Raoliarivelo L I B, Rabeniala R, Masezamana H N, Andrianarisoa J H et Randriamalala R J, 2010. « Impact de la fabrication de charbon de bois sur la production et la disponibilité fourragère de pâturage en zone subaride, cas de la commune de Soalara-Sud, Toliara II ». 56 p. https://doi.org/10.7892/boris.69311.

Ramilison Andriatahiana Fiderana Mandresy, Patrick Rousset, Jean-Pierre Bouillet, Jérémy Valette et Tahiana Ramananantoandro. 2024. « Analyse comparative des charbons de bois produits par trois méthodes de carbonisation à Madagascar ». *BOIS & FORETS DES TROPIQUES* 361. https://doi.org/10.19182/bft2024.361.a37542.

Sane, Sadia Badara Aliou, Boubacar Barry et Alvarès GF Benga. 2020. « Impact socio-économique et écologique de l'aménagement forestier du massif des Kalounayes ». *Journal*

d'Economie, de Management, d'Environnement et de Droit 3 (2): 84-99. https://doi.org/10.48398/IMIST.PRSM/jemed-v3i2.23025.

Sambiéni Kouagou Raoul, Toyi Scholastique Mireille et Mama Adi, 2015. « Perception paysanne sur la fragmentation du paysage de la Forêt classée de l'Ouémé Supérieur au nord du Bénin ». *VertigO* 15 (2) : 17 p. https://journals.openedition.org/vertigo/16477.

Sangne Charles Yao, Yao Sadaiou, Sabas Barima, et Aké Thierry, 2015. « Dynamique forestière post-conflits armés de la Forêt classée du Haut-Sassandra (Côte d'Ivoire) » : 28p. https://journals.openedition.org/vertigo/16784.

Schure Jolien, Assembe Mvondo Samuel, Awono Abdon, Ingram Verina, Lescuyer Guillaume, Sonwa Denis, Somorin Olufunso, 2010. « L'état de l'art du bois énergie en RDC : Analyse institutionnelle et socio-économique de la filière bois énergie ». 103 p. https://agritrop.cirad.fr/566698/1/document_566698.pdf.

Sigue Ousseny, 2022. « L'approvisionnement de la ville de Ouagadougou (Burkina Faso) en bois-énergie : les acteurs et leurs rôles ». *Djiboul* 4, nº 004 : pp 610-625. http://djiboul.org/wp-content/uploads/2023/01/45.-Ousseny-SIGUE.pdf.

Sustainable Energy For All, 2020. « Evaluation rapide et analyse d'écart ». Burkina Faso : 49p. https://www.seforall.org/sites/default/files/Burkina_Faso_RAGA_FR_Released.pdf.

Tamboura Timité Sanata, Bi Vagbé Gethème Irie, Yao Claude Akoué, 2022. « Sens et enjeux du maintien de la production informelle du charbon de bois en contexte de changement climatique ». *Revue internationale de recherches et d'études pluridisciplinaires*, 2022, Spécial (n°006. Halshs-03873510) : pp. 287-303. https://shs.hal.science/halshs-03873510.

Torquebiau Emmanuel, 2017. « Le changement climatique, un défi pour la recherche : l'exemple de l'initiative 4 ‰ ». 5 p. https://agritrop.cirad.fr/583819/1/ocl160054s.pdf.

Traore Kassoum, 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) ». International Journal of Sociology and Anthropology Research, Vol.10, No.1 : pp13-31. https://eajournals.org/ijsar/wp-content/uploads/sites/86/2024/02/Impact-de-la-production.pdf.

Florence Rudolf 2010, Risks and social and environmental vulnerabilities ». POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE - NUMÉRO SPÉCIAL - NOVEMBRE 2010.

Dipama, J.-M. (2009). Les risques de dégradation des écosystèmes liés à la culture du coton au Burkina Faso : le cas du parc national de Pô. Revue de l'Université de Moncton, 40(2), 29–52. https://doi.org/10.7202/1001387ar.

Alassane Diallo, 2018. « Changement climatique et migrations humaines au Sénégal: une approche en termes de vulnérabilité du système socio-écologique ». Economies et finances.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 35 Avril 2026

Université Grenoble Alpes; Université Cheikh Anta Diop (Dakar). https://tel.archives-ouvertes.fr. 392p.

Sosso Feindouno et Léa Quilici, 2025. « Vulnérabilités et résilience dans l'espace UEMOA Analyse et évaluation comparée ». FERDI- Fondation pour les études et recherches sur le développement international. https://hal.science/hal-05198909v1.

Sylvia Becerra, 2012. « Vulnérabilité, risques et environnement : l'itinéraire chaotique d'un paradigme sociologique contemporain ». VertigO, 12(1). Volume 12, numéro 1. https://id.erudit.org/iderudit/1015096a.

Chaskiel P., 2008, « Luhmann et le mystère du risque technologique » un retour de l'opinion publique ? , Reseau, 2008/5 n° 151, p 63-90.

Nadine Roudil, 2015. « La vulnérabilité sociale au défi des savoirs d'usage habitant. Les pratiques énergétiques des ménages pauvres vivant en habitat social ». http://info.persee.fr/. pp. 98-107.