

EXPLOITATION ARTISANALE DE L'OR ET SES IMPACTS SOCIO-ENVIRONNEMENTAUX DANS LE TERRITOIRE DE BANALIA, PROVINCE DE LA TSHOPO EN RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO

Par

Oscar YAMFWA B. KAFOLA, Arsène M. MUSWASWA et
Jean René B. BOLABIKA

Apprenants à la Faculté des Sciences et Technologie de l'Université de Kinshasa, Mention Sciences et Gestion de l'Environnement

RESUME

L'objectif était d'évaluer les risques socio-environnementaux engendrés par l'exploitation minière artisanale de l'or dans le territoire de Banalia.

Il s'agit d'une étude transversale descriptive réalisée du mois d'octobre 2021 au mois de juin 2022. La collecte des données était faite par observations directes et questionnaires d'enquête. Le Logiciel ArcGIS pour les analyses cartographiques. Les images Landsat de 2003 et 2023 pour évaluer le taux de déforestation. Sur 362 questionnaires distribués, 229 réponses ont été recueillies, soit un taux de réponse de 63,26%. Les logiciels Epi-info 7.2.5 et Excel 2016 pour analyse des données.

Les résultats ont montré que la zone a subi une déforestation de 2,3% et une dégradation de la forêt de 10,9% due à l'exploitation dans une période de vingt ans. Le mercure (Hg) est le seul élément chimique utilisé dans le traitement. Une présence de 9,2% des mineurs d'âge sur les sites. Le niveau d'ignorance des exploitants à 96,5% sur les impacts sanitaires et à 64,6% sur les impacts environnementaux. La pollution des cours d'eau décriée à 91,3%. 94% d'exploitants se plaignaient des douleurs lombaires dues à l'activité, 67% des douleurs thoraciques, 62% de toux chroniques, 21% des troubles digestifs chroniques, 81% présentant des insomnies, 67% des céphalées persistantes, 13% de cas de perte de mémoire, 39% de cas de tremblement des membres. 86% des cas de conflits permanents liés à l'activité.

L'orpaillage a favorisé la stabilité économique des ménages dans la région. Cependant, il engendre plusieurs risques sanitaires et environnementaux nécessitant une gestion efficace. La sensibilisation et le contrôle rigoureux sur l'application des textes sont à considérer par les autorités politico-administratives de ce secteur.

Mots-clés : *Risques, exploitation artisanale, or, Mercure, Banalia, Tshopo, République Démocratique du Congo*

ABSTRACT

The objective was to assess the socio-environmental risks generated by artisanal gold mining in the Banalia territory.

This was a descriptive cross-sectional study conducted from October 2021 to June 2022. Data were collected by direct observation and survey questionnaires. ArcGIS software for cartographic analysis. Landsat images from 2003 and 2023 to assess the rate of deforestation. Out of 362 questionnaires distributed, 229 responses were received, giving a response rate of 63.26%. Epi-info 7.2.5 and Excel 2016 software for data analysis.

The results showed that the area had undergone 2.3% deforestation and 10.9% forest degradation due to logging over a twenty-year period. Mercury (Hg) is the only chemical element used in processing. 9.2% of miners on site. 96.5% of operators are unaware of health impacts and 64.6% of environmental impacts. 91.3% deplore river pollution. 94% of operators complained of back pain due to the activity, 67% of chest pain, 62% of chronic coughs, 21% of chronic digestive disorders, 81% of insomnia, 67% of persistent headaches, 13% of memory loss, 39% of trembling limbs. 86% of permanent conflicts linked to the activity.

Gold panning has contributed to the economic stability of households in the region. However, it generates a number of health and environmental risks requiring effective management. The politico-administrative authorities in this sector must consider raising awareness and rigorously monitoring the application of legislation.

Keywords: *Risks, artisanal mining, gold, mercury, Banalia, Tshopo, Democratic Republic of Congo*

I. INTRODUCTION

Depuis des décennies, les activités minières dans le territoire de BANALIA menacent l'intégrité écologique de l'un des réservoirs de biodiversité faunistique et floristique de la province de la Tshopo. Avec la découverte des filons aurifères et le taux croissant de la pauvreté, l'orpaillage a pris une grande ampleur dans le milieu. Dans cette région, l'exploitation de l'or nourrit plusieurs familles et a occupé une place importante dans l'économie locale (Bedidjo, 2018). En milieu rural, cette exploitation constitue une réalité incontournable, une occupation au même titre que l'agriculture et l'élevage. Cette activité constitue la principale source de revenu et est le moteur de développement socio-économique dans cette zone.

Cependant, dans les différents sites d'exploitation artisanale visités et qui font l'objet de cette étude, le Hg est le seul produit chimique utilisé pour le traitement de l'or. Cette utilisation prolongée du mercure dans le système d'exploitation artisanale combinée à la déforestation et à la destruction des

terrasses alluvionnaires aurait entraîné une pollution, une modification des micro-habitats et une altération des fonctionnalités des écosystèmes dont les empreintes sont encore présentes aujourd'hui. Cette exposition permanente des exploitants miniers artisanaux au mercure est également responsable d'enjeux sanitaires majeurs tels que l'ataxie, salivation excessive, des céphalées récurrents, asthénie, changements émotionnels, des toux chroniques, des tremblements, baisse de l'immunité mais aussi des douleurs thoraciques, pneumonie, défaillance respiratoire et des fibroses rapides et massives (Richard et al., 2014).

Mais, mal est de constater qu'il y a moins d'études qui abordent les aspects liés aux impacts sanitaires. Les quelques initiatives qui ont abordé ces questions dans le pays, se sont largement concentré sur les effets les plus visibles tel que la déforestation, l'érosion et l'envasement des rivières (Nkuba et al. 2017). Par contre, les impacts moins visibles, telle que la pollution de l'écosystème par des métaux lourds comme le mercure ou l'acide, ont jusqu'à présent été largement négligés. De même, il y a peu de connaissance des effets néfastes de ces métaux parmi la population locale, bien qu'ils posent des risques réels.

Se souciant également de cette question environnementale, il est primordiale de veiller à la protection de l'environnement et la santé de la population contre les effets nuisibles du Hg.

Avec sa diversité, le secteur de l'EMAPE d'or est lié à tous les Objectifs de Développement Durable (ODD) et particulièrement aux domaines et secteurs prioritaires en RDC tel que paix et stabilisation, sécurité, emploi, mines, hydrocarbures et énergie, environnement et développement durable (PNUD, 2017). Avec l'emploi qui est généré par l'exploitation aurifère et ses impacts positifs sur d'autres secteurs économiques locaux, l'Exploitation Minière Artisanale et à Petite Echelle (EMAPE) est un des facteurs pertinents pour parvenir à un développement durable. Malheureusement, la facture environnementale est lourde. D'où l'intérêt de notre étude.

II. MILIEU D'ETUDE, MATERIEL ET METHODES

2.1 Milieu d'étude

Cette étude est menée dans les vingt-trois sites d'exploitation se trouvant essentiellement dans le Secteur de BABOA DE KOLE, Territoire de BANALIA, Province de la TSHOPO en République Démocratique du Congo. La zone d'étude est comprise entre 1°48'19,4'' et 3°4'27'' de latitudes Nord et entre 25°18'21,4'' et 29°23'51,5'' de longitudes Est. Elle couvre une superficie d'environ 12.722 Km² soit 1.272.200 ha et un Périmètre de 426 Km.

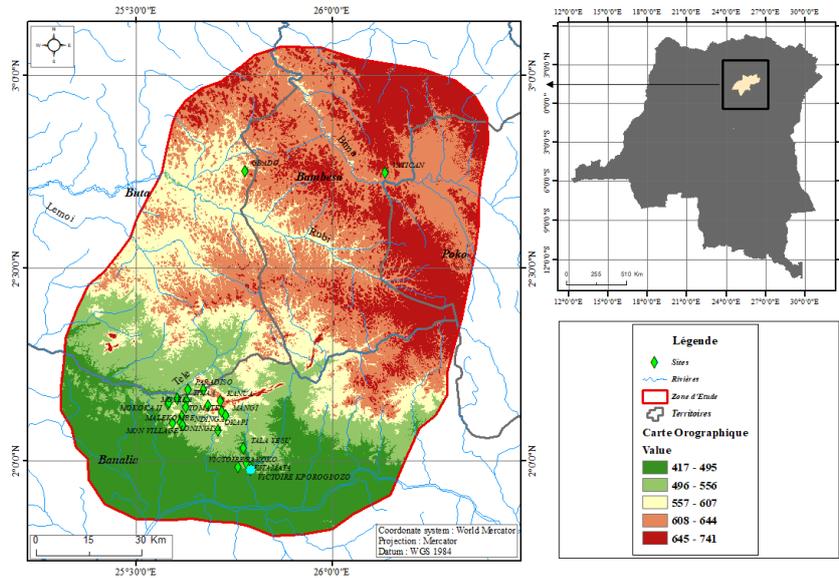


Figure 1. Zone d'étude (Laboratoire de Géomatique-UNIKIN 2023)

2.2 Méthodologie

Il s'agit d'une étude transversale descriptive réalisée du mois d'octobre 2021 au mois de juin 2022 soit 9 mois durant, dans vingt-trois sites d'exploitation de la zone. Pour collecter les informations nécessaires pour cette étude, il a été procédé par une observation des pratiques à l'aide des grilles d'observation et par une enquête sur base d'un questionnaire. Nous avons également fait recours à un certain nombre de matériels notamment : le **GPS** de marque Garmin pour prélever les coordonnées géographiques des sites d'exploitation minière dans l'aire d'étude, le **Logiciel ArcGIS** avec son extension ArcMap a permis de mener nos analyses cartographiques qui ont été présentées sous forme des cartes, le **Logiciel Google Earth** qui a permis de visualiser les différents sites miniers sur des fonds d'images satellitaires, l'**image SRTM** avec une résolution de 90 m de pixel a été utilisée pour générer un modèle numérique de terrain (MNT) ainsi que pour extraire la topographie de la zone sous étude, les **images Landsat** de 2003 et 2023 pour l'évaluation du couvert végétal et le taux de déforestation et/ou de dégradation de la forêt.

La population de l'étude était constituée de tous les exploitants et acteurs intervenant sur les 23 sites de la zone. La technique d'échantillonnage était probabiliste stratifié avec une taille d'échantillon estimé à 362 individus. Après la collecte, les données ont subi des traitements statistiques avec les logiciels Epi info et Excel. Les résultats issus de ces traitements de données ont révélé des informations qui ont été analysées puis interprétées.

III. RESULTATS

3.1 Résultats des observations

1. *Technique d'exploitation et mode de traitement du minerai aurifère*

Dans la zone minière sous étude, il a été catégorisé quatre principaux types d'exploitation aurifère. A savoir l'exploitation alluvionnaire le long ou sur des cours d'eau, l'exploitation éluviale se faisant à ciel ouvert, l'exploitation éluviale en profondeur, l'exploitation minière de roche dure à ciel ouvert.



Figure 2 : *Exploitation artisanale à ciel ouvert dans les sites*

- (a) Exploitation éluviale à ciel ouvert
- (b) Exploitation de roche dure à ciel ouvert
- (c) Exploitation alluvionnaire le long du cours d'eau

S'agissant du traitement, le minerai est réduit en petits morceaux d'au moins 1 cm³ et mis au soleil pour être séché. Une fois séché, le minerai pilé est versé dans une cuve de broyeur mécanique qui le transforme en une poudre fine. Cette poudre est mise dans l'eau et lessivée dans une boîte à écluse en vue d'obtenir les pulpes qui seront amalgamées pour récupérer l'or. La pulpe obtenue après lessivage est versée dans un bassin puis mélangé à une petite quantité d'eau. Une personne se met à remuer à main nue ce mélange de Hg et de concentré d'or contenu dans la pulpe afin d'obtenir l'amalgame. L'amalgame est pressé dans un linge pour éliminer le mercure non amalgamé. L'amalgame sec est finalement chauffé au feu dans une poêle pour ne récupérer que l'or brut. Une autre partie du Hg s'évapore pendant l'opération.

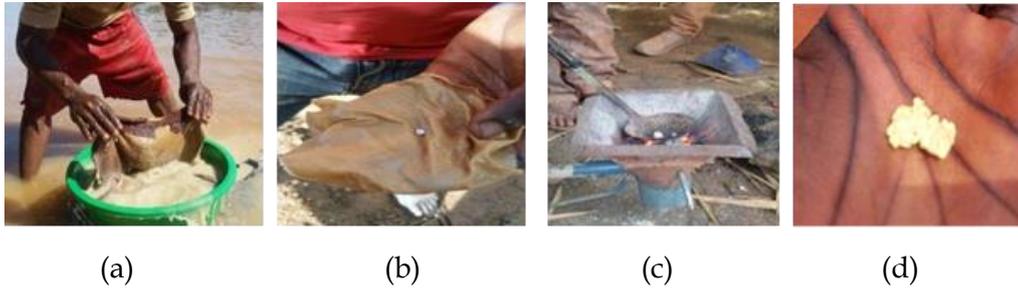


Figure 3 : Processus de traitement par amalgamation (Image PAN 2019)

- (a) Mélange mercure-minerai
- (b) Amalgame Au-Hg
- (c) Chauffage et évaporation du Hg
- (d) Or

2. Impacts de l'extraction alluvionnaire et éluvionnaire sur les ressources forestières et le sol dans la zone

➤ Déforestation et dégradation des forêts

Durant une période de vingt ans, la dynamique de la déforestation se fait essentiellement dans les zones d'exploitation telle qu'illustré sur les figures suivantes.

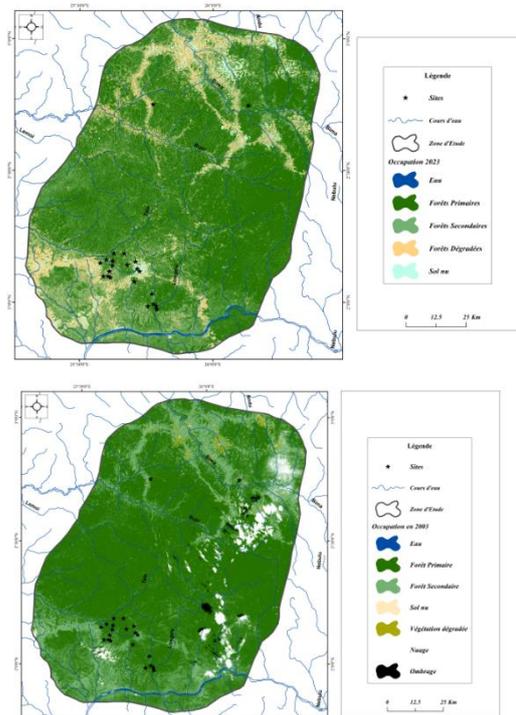


Figure 4. Cartes de l'occupation du sol en 2003 et 2023

Les résultats se présentent comme suit :

Tableau 1 : Classification de l'occupation du sol

N°	Classes	Pourcentage 2003	Pourcentage 2023
01.	Eau	0,3	0,3
02.	Forêts Primaire	69,7	59,3
03.	Forêts Secondaire	28,3	25,5
04.	Forêts dégradée	0,7	11,6
05.	Sol nu	1	3,4
	Total	100	100

La surface totale de la zone d'étude étant 12.722 km² tandis que la superficie occupée respectivement en 2003 et en 2023 par la végétation forestière est de 12.556,614 et de 12.264,008 km². Ainsi, le pourcentage de couverture végétale est respectivement de 98,7 % et de 96,4% en 2003 et en 2023. Les résultats obtenus montrent que la zone minière de Mangi a subi de manière générale une déforestation de 2,3% et particulièrement une dégradation de la forêt de l'ordre de 10,9% due à l'exploitation artisanale de l'or entre 2003 et 2023.

➤ **Dégradation du sol**

❖ *Présence des résidus miniers et sédiments contenant le Hg*

Les roches aux teneurs en or trop faibles pour être exploitées et le minerai stérile sont épandus aux environs des sites d'extraction.

Les trous, puits, galeries, monticules détériorent le paysage. La qualité du milieu naturel et la topographie des sites sont ainsi dénaturée.

❖ **Présence de nombreuses excavations et érosion du sol**

L'exploitation de l'or dans la zone a laissé des milliers de puits et excavations abandonnés. Ce déséquilibre a provoqué un suralluvionnement des vallées et la sédimentation des cours d'eau.



Figure 5 : Puits et excavations abandonnés (Site de Zuwa Idée et Lonisinga)

3. Impacts de l'extraction sur les ressources en eau de surface

a. Impacts sur les eaux de surface

La présence de Hg dans les eaux douces est essentiellement due aux rejets miniers après amalgamation, aux eaux de ruissellement à travers les teneurs dissoutes dans le sol, et aussi à travers les dépôts atmosphériques.

b. Eutrophisation des cours d'eau et turbidité

Cette turbidité est liée à la présence de matières en suspension dans l'eau. Ces matières en suspension, tellement visible, proviennent des tonnes de boues et des nombreux débris de bois rejetées dans les rivières par les exploitants miniers artisanaux.



(a)



(b)

Figure 6 : (a) Présence de sédiments et rejets miniers contenant du Hg aux berges et dans le cours d'eau
(b) Changement de la coloration des eaux

4. Impacts socio-culturels de l'exploitation

a) Les impacts positifs de l'exploitation de l'or

Les impacts positifs de l'exploitation artisanale de l'or sur le milieu concernent principalement les gains financiers, les emplois générés par la filière et le développement du petit commerce dans les zones.

b) Les impacts négatifs de l'exploitation artisanale de l'or

L'importante concentration de populations allogènes entraîne la perturbation de l'équilibre social local avec de régulières tensions intercommunautaires. Une autre conséquence négative de la forte concentration de populations dans les sites est l'apparition de comportements déviationnistes, notamment la prostitution et la consommation excessive d'alcool.

On a observé aussi que les jeunes (autochtone ou pas) ayant fait fortune grâce à l'exploitation de l'or, deviennent des contreponds au pouvoir des autorités coutumières autochtones.

3.2 Résultats des enquêtes

1. Informations générales

a) Le taux de réponse

Tableau 2 : Répartition des répondants par site

N°	Site minier	Effectifs	Echantillons	Répondants	%
01.	VICTOIRE KPOROGBOZA	175	11	6	54,54
02.	OKAPI	200	12	8	66,67
03.	TALA YESU	190	11	5	45,45
04.	BAKOKO	250	15	6	40
05.	VICTOIRE	199	12	5	41,67
06.	KITAMATA	300	18	10	55,56
07.	MALEKOMBE	290	18	11	61,11
08.	VATICAN	250	15	10	66,67
09.	GBADO	350	21	15	71,43
10.	DIEU VOIT TOUT	250	15	9	60
11.	NDINDA	179	11	5	45,45
12.	KANUA	300	18	12	66,67
13.	MOTUKA MUNENE	270	16	10	62,5
14.	ZUA IDEE	350	21	13	61,90
15.	PARADISO	220	13	8	61,54
16.	TIKAA	233	14	7	50
17.	MOTEMA NA MWANA	260	16	9	56,25
18.	TOMATE	240	14	8	57,14
19.	MOKOKA	290	17	11	64,71
20.	MOKOKA I	330	20	15	75
21.	LONINGISA	245	15	13	86,67
22.	MON VILLAGE	305	18	18	100
23.	MOSEKA	350	21	15	71,43
	Total	6026	362	229	63,26

b) Age des exploitants

Les différentes tranches d'âges retrouvés dans les sites d'exploitation se présentent de la manière suivante :

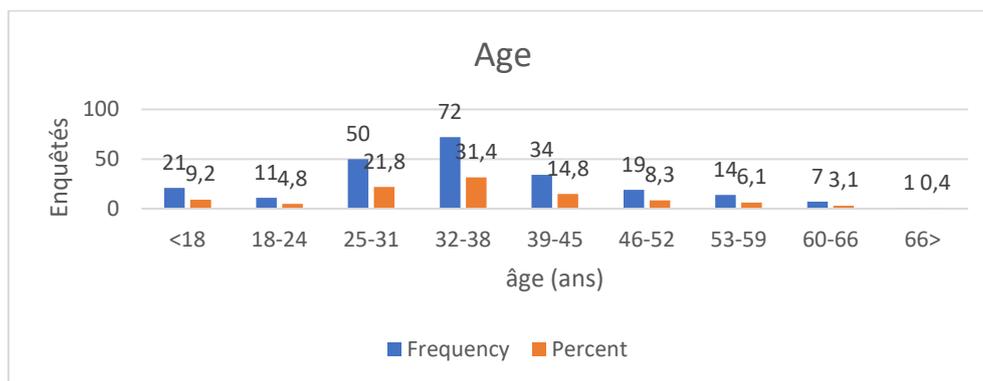


Fig. 7 : Répartition par âge

d) Le genre

Un taux majoritairement masculin élevé à 90% durant l'étude sur les différents sites.

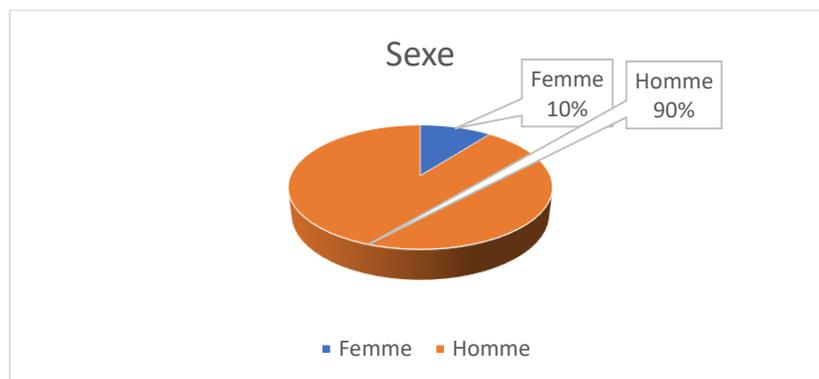


Figure 8 : Répartition par sexe

2. Niveau de connaissance des impacts de l'exploitation par les exploitants

Au niveau de connaissances des impacts de l'exploitation minière artisanale de l'or, les résultats obtenus des différents intervenants dans ce secteur sont tel que repris ci-dessous.

a) Connaissance des impacts sanitaires

Les différents intervenants dans le secteur montrent un niveau d'ignorance élevé à 96,5% sur les impacts sanitaires de l'utilisation du mercure dans l'exploitation de l'or.

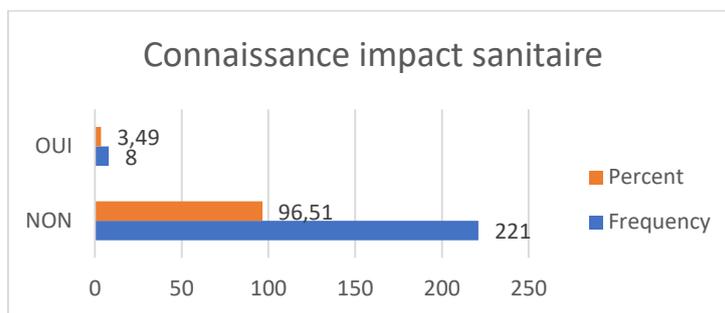


Figure 9 : Niveau de connaissance des impacts sanitaires

b) Niveau de connaissance des impacts environnementaux

Les résultats obtenus montrent que 64,6% d'exploitants reconnaissent que leur activité crée les impacts sur leur environnement

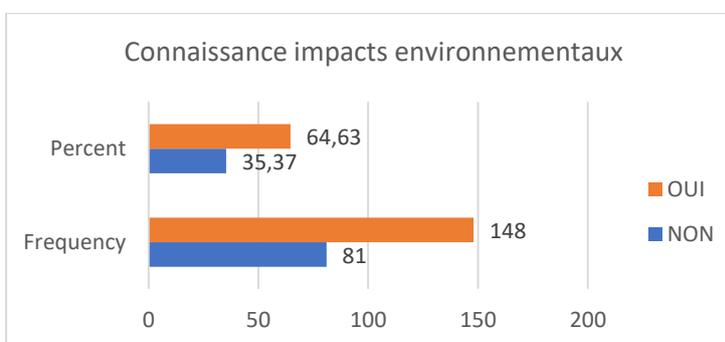


Figure 10 : Connaissance des impacts environnementaux de l'exploitation de l'or

c) L'utilisation des substances chimiques

Les résultats rapportent que l'élément chimique utilisé pour le traitement de l'or est le mercure dans 100% des cas.

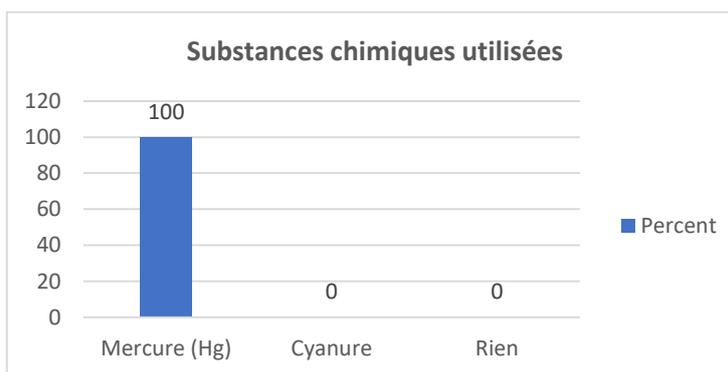


Figure 11 : substances chimiques utilisées dans le traitement de l'or

d) Pollution des eaux superficielles

La figure ci-dessous montre une reconnaissance d'un niveau de pollution des cours d'eau estimé à 91,27%.

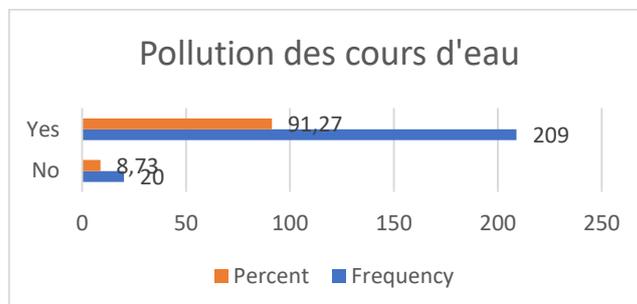


Figure 12 : Pollution des cours d'eau

3. Identification des impacts sanitaires et sociaux

a) Cas d'insomnie et perte de mémoire

Les enquêtes rapportent que 81% d'exploitants présentent des insomnies et 13% affirment ne pas se souvenir de certains de leurs actes posés.

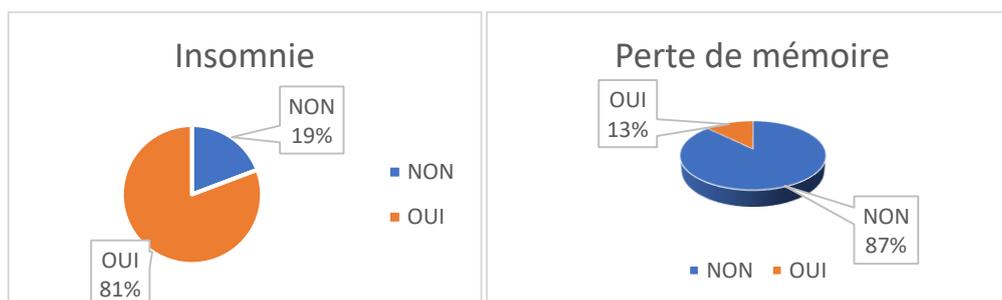


Figure 13 : Plaintes des insomnies et cas de perte de mémoire

b) Cas de conflits et plaintes dans l'exploitation

Il a été rapporté les cas de conflits de diverses causes au sein des artisanats avec un taux de 86%. Aussi, il a été noté 94% de cas de douleur lombaire, 67% de douleur thoracique, 62% de toux chronique, 21% de troubles digestifs, 67% de maux de tête persistant et 39% de cas de tremblement des membres supérieurs.

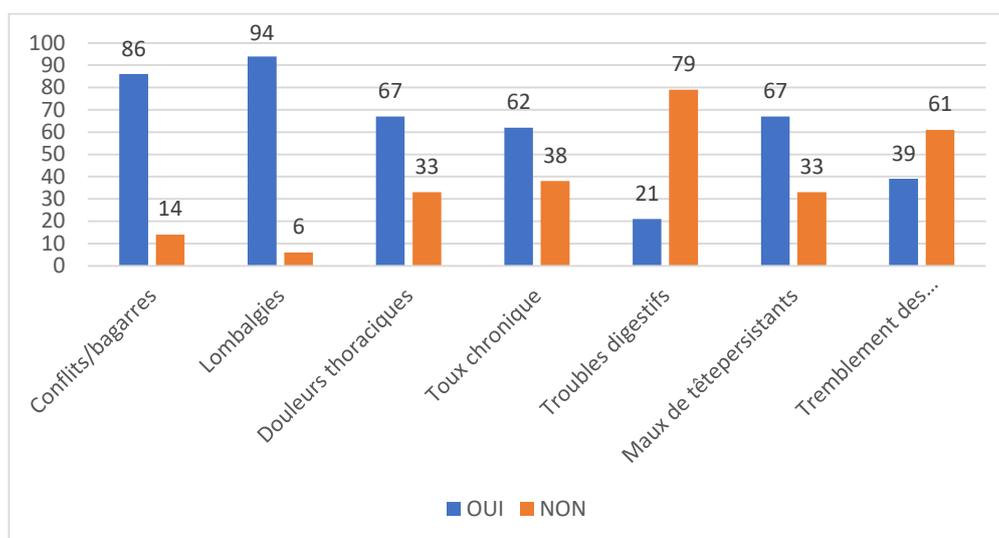


Figure 15: Conflits et plaintes

IV. DISCUSSION

4.1 Impacts environnementaux, sanitaires et sociaux

En RDC, le Code minier interdit formellement aux exploitants artisanaux de recourir au Hg ou à toute autre substance néfaste pour la santé ou l'environnement. Ce Code minier stipule que la protection de l'environnement fait partie des raisons pouvant amener le Premier Ministre à déclarer une zone interdite aux travaux miniers (article 6). L'article 575 du Règlement Minier interdit l'utilisation du mercure dans l'exploitation artisanale et précise que seule la séparation gravimétrique et des procédés faisant usage de réactifs ne pouvant pas causer des préjudices graves aux écosystèmes sont autorisés. L'annexe IV du Règlement Minier présente exhaustivement le Code de conduite de l'exploitant artisanale en ce qui concerne la protection de l'environnement. Comme souvent en RDC, l'application des textes légaux n'entre pratiquement pas en considération, ceci est un constat fait durant notre étude.

Cependant cette étude rapporte un taux de déforestation estimé à 2,3% de la zone et une dégradation de la forêt de l'ordre de 10,9% due à l'exploitation artisanale de l'or entre 2003 et 2023. Les exploitants affirment à 100% connaître l'impact négatif de leur activité sur l'écosystème forestier et la pollution des cours d'eau (91,27%). On note la présence des débris rocheux et des excavations sur tous les sites.

Dans l'étude réalisée par *Bossissi Nkuba et al (2016)* dans le sud Kivu, tous les exploitants affirment que les principaux problèmes environnementaux causés

par l'exploitation minière sont le déboisement et la pollution des rivières par les particules argileuses et sableuses qui y sont libérées lors de l'extraction de l'or. Tandis que le déboisement et la perturbation des rivières sont des effets bien apparents, ceux du mercure ne sont pas directement visibles et peuvent être difficilement identifiables.

En ce qui concerne les impacts sanitaires, 62% d'exploitants présentent une toux chronique durant l'activité. 81% d'exploitants présentant des insomnies dues à l'activité. 13% de cas de perte de mémoire recueillies auprès des artisans qui utilisent le mercure dans leur exploitation. Les études menées par Sène et al., (2019) sur la localité de Tinkoto ont montré que 43 % des interviewés affirment avoir rencontré des problèmes respiratoires, des céphalées, des problèmes de santé qui sont liés à l'exposition au mercure.

Bien que le Hg ne soit pas visible à l'œil nu et que sa nocivité ne soit pas reconnue par tous, il présente un danger réel pour les humains et les organismes aquatiques lesquels subissent des perturbations physiologiques. Il serait donc dangereux de se limiter aux impacts directement visibles et d'ignorer ceux qui se cachent dans l'ombre, au risque de connaître un cas similaire à celui de Minamata.

L'activité d'exploitation de l'or dénombre plusieurs cas de conflits permanents et des bagarres (86%) et des cas de consommation excessive de l'alcool avant, pendant et après l'activité qui handicapent le maintien des bonnes relations sociales durables.

4.2 Présence des mineurs d'âge

L'étude rapporte la présence des mineurs (9,2%) sur les sites, ce qui est interdit par la loi congolaise. Bossissi Nkuba et al., rapportent également que les enfants sont présents dans toutes les mines dans le Sud-Kivu, malgré l'interdiction par les lois nationales et internationales.

4.3 Niveau de connaissance

Les creuseurs d'or enquêtés ont présenté un niveau d'ignorance à 96,5% sur les impacts sanitaires de l'utilisation du mercure dans l'exploitation. Et un niveau de connaissance sur les impacts environnementaux à 64,6%. NDIAYE (2020) rapporte que 81 % des interviewés disent que l'eau sera imbuvable quand elle est contaminée par le Hg. Le reste des interviewés disent ne pas connaître les effets du Hg sur les ressources en eau. Il rapporte que 49 % des interviewés ignorent l'effet du Hg sur la santé et 39 % disent que le Hg dégrade le sol, s'infiltré et persiste dans le sol. Quant aux 12 % restant, ils disent que le mercure n'a aucun effet sur le sol. Les résultats de Bossissi Nkuba et al. (2016) ont démontré aussi que les creuseurs ignorent les risques que présente le Hg pour la santé publique et l'environnement.

4.5 Substances chimiques utilisées

L'élément chimique utilisé pour le traitement de l'or est le Hg dans 100% des cas. Au Sénégal, NDIAYE révèle que 88 % des interviewés utilisent le Hg pour la récupération de l'or. Cependant, le code minier de la RDC interdit formellement de recourir au Hg ou à toute autre substance néfaste pour la santé ou l'environnement.

CONCLUSION

L'exploitation artisanale de l'or a favorisé le développement de plusieurs localités dans le territoire de Banalia. Elle est pratiquée de manière intense dans la zone d'étude avec l'utilisation du Hg pour le traitement de l'or.

L'étude a conduit à une analyse sur certains problèmes environnementaux, sociaux et sanitaires occasionnés par l'exploitation artisanale de l'or.

Nonobstant les difficultés de la vie des exploitants et les dommages causés à l'environnement, l'exploitation minière artisanale (EMA) de l'or demeure la meilleure et parfois le seul moyen de survie de plusieurs familles dans le territoire de Banalia et le moteur de l'économie de plusieurs villages miniers et villes avoisinantes. Protéger l'environnement par la mise en application de la loi et l'augmentation de la pression sur leur source de revenu n'est ni réaliste, ni socialement juste compte tenu de la pauvreté généralisée dans la zone d'étude.

Sur le plan local chez les orpailleurs dans la zone, il semble pour le moment difficile, voire impossible de se passer du Hg car les mineurs l'utilisent depuis des années. Et ils ne semblent pas connaître d'autres techniques qui leur permettraient d'extraire l'or sans recourir au mercure.

Les orpailleurs peuvent toutefois être sensibilisés à prendre des mesures spécifiques pour réduire et si possible éliminer les pires pratiques de l'utilisation du Hg, par exemple le lavage du minerai lors du traitement au niveau des eaux de surface, le rejet de Hg sur le sol, le brûlage de l'amalgame à l'air libre et dans les zones habitées par la population.

Il est important que l'Etat essaye d'engager une politique de sensibilisation sur l'impact du Hg et de formation en techniques de traitement de l'or sans usage du mercure au niveau des communautés d'orpailleurs. Viser cette sensibilisation sur les personnes clés comme les vendeurs de Hg, qui par leur biais, le Hg est présent sur les sites, les personnes chargées de la sécurité des sites, les Services des mines (SAEMAPE et Division des Mines), les chefs des villages qui représentent l'autorité la plus haute sur les sites d'exploitation. Il est aussi souhaitable d'intégrer des mesures de sensibilisation au niveau des écoles pour atteindre les élèves dès le bas âge.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Loi n°18/001 du 09 mars 2018 modifiant et complétant la Loi n° 007/2002 du 11 juillet 2002 portant Code minier, in *JORDC*, 59^e année, numéro spécial du 28 mars 2018.
2. Décret n° 038/2003 du 26 mars 2003 portant règlement minier tel que modifié et complété par le décret n° 18/024 du 08 juin 2018.
3. ACE, UNITAR, PNUÉ, « Plan d'Action Nationale (PAN) pour réduire et si possible, éliminer l'utilisation du Hg dans l'Extraction Minière Artisanale et à Petite Échelle de l'or (EMAPE) en RD Congo », 2019.
4. AFFESSI Adon Simon et alii, « Impacts Sociaux et Environnementaux de l'orpaillage sur les populations de la région du Bounkani (Cote D'ivoire) », in *European Scientific Journal*, vol. 12, No. 26, September 2016.
5. ANDRÉ, P. et alii, « L'évaluation des impacts sur l'environnement : Processus, acteurs et pratique », in *Presse Internationales Polytechnique*, 1999.
6. BASHIZI A. & GEENEN S., « Exploitation minière en RD Congo : oubli de l'environnement ? Vers une political ecology », 2016.
7. BEDIDJO A., « Etude sur l'orpaillage et l'utilisation du Hg dans l'exploitation minière artisanale en Ituri », 2018.
8. BOHBOT, J., « L'orpaillage au Burkina Faso : une aubaine économique pour les populations, aux conséquences sociales et environnementales mal maîtrisées », *EchoGéo*, 42, 2017.
9. GRASMICK, C. et alii, « La pollution mercurielle liée à l'orpaillage en Guyane : contamination des systèmes aquatiques et impact sanitaire chez les Amérindiens du Haut-Maroni. » *Journal d'agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée*, 40(1), 1998.
10. INERIS, Mercure et ses dérivés. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances dangereuses n° DRC-00-25590-99DF389, version n°3, 2006, <http://www.ineris.fr/substances/fr/substance/getDocument/2802>
11. KHADIDIATOU NDIAYE, « Le développement de l'orpaillage, son impact environnemental et sanitaire dans le sud-est du Sénégal : exemple du site aurifère de Bantako », Sénégal, 2020.
12. La Convention de MINAMATA sur le Hg, textes et annexes. « www.mercuryconvention.org ».
13. LAPERCHE, V., et alii, « Synthèse critique des connaissances sur les conséquences environnementales de l'orpaillage en Guyane », 2008.
14. NIANE, B., « Impacts environnementaux liés à l'utilisation du Hg lors de l'exploitation artisanale de l'or dans la région de Kédougou (Sénégal oriental) », Genève Atelier de Reprographie ReproMail, 2014.
15. NKUBA, B. et alii, « Le Hg dans l'exploitation de l'or : responsabilité environnementale et perceptions locales », *Conjonctures congolaises* n°91, 2017, 191-213.

16. O'NEILL, J.D. et Telmer, K., « Estimer l'utilisation du Hg et identifier les pratiques de l'extraction minière artisanale et à petite échelle de l'or (EMAPE). », Genève, Suisse: ONU-Environnement, 2017.
17. OWENGA Odinga E., *Code environnemental de l'exploitation artisanale et de petite mine*, Plan de formation continue du ministère des mines/RDC 2017-2018.
18. PNUD (Programme des Nations unies pour le Développement) : Priorités de développement 2017-2021 de la République démocratique du Congo. Note technique, 2017.
<http://www.cd.undp.org/content/rdc/fr/home/library/planification-du-developpement/priorites-de-developpement-2017-2021-de-la-republique-democratique.html>
19. PNUE, « La gestion des ressources naturelles est capitale pour le futur de la nation ». DR Congo : fiche d'informations, 2011.
20. RICHARD et alii., « Problèmes de santé liés à l'orpaillage et à l'exploitation minière artisanale : Formation pour professionnels de la santé », Artisanal Gold Council, Victoria, BC., 2014.
21. RISHER, J.F. et alii, "Organic mercury compounds: Human exposure and its relevance to public health", *Toxicology and Industrial Health*, 18(3), 2002, 109-160.
22. ROAMBA, J., « Risques environnementaux et sanitaires sur les sites d'orpaillage au Burkina Faso : Cycle de vie des principaux polluants et perceptions des orpailleurs (cas du site Zougnazagmligne dans la commune rurale de Bouroum, Région du Centre-Nord) », Katalog BPS, 2014.
23. WHO, « L'exposition au Hg et ses conséquences sanitaires chez les membres de la communauté de l'extraction minière artisanale et à petite échelle de l'or (ASGM) », 2013.