

Research Article

EXPLOITATION ARTISANALE DE L'OR ET DEGRADATION ENVIRONNEMENTALE EN CONTEXTE DE GOUVERNANCE MINIERE LIMITEE: ETUDE DE CAS DE KABANDA MUSEFU, TERRITOIRE DE LUIZA

* Fortunat KASAU KASAU

Assistant et chercheur en Environnement à l'ISEA MULAVUDI, République Démocratique du Congo.

Received 03rd July 2026; Accepted 04th August 2026; Published online 11th September 2026

RÉSUMÉ

Cette étude analyse les relations entre l'exploitation artisanale de l'or, la dégradation environnementale et les dynamiques de subsistance dans le groupement de KabandaMusefu, Territoire de Luiza, Province du Kasai-Central, en République Démocratique du Congo. Elle adopte une approche mixte fondée sur 155 répondants, dont 60 exploitants artisanaux, 70 habitants et 25 acteurs institutionnels, complétée par des observations directes, des entretiens, des relevés GPS et l'examen d'images satellitaires. Les résultats montrent que l'orpaillage constitue à la fois une activité économique centrale et une source de pressions écologiques cumulatives. La déforestation directe est citée par 29,7% des répondants, la fragmentation du couvert forestier par 16,8%, tandis que les éboulements représentent l'impact le plus fréquemment signalé à l'échelle communautaire (52,3%). L'étude met ainsi en évidence un paradoxe entre conscience environnementale et capacité réelle d'action. Elle conclut que la réduction des impacts passe moins par la seule coercition que par une formalisation inclusive, l'éducation environnementale, l'accès à des techniques sans mercure, la réhabilitation progressive des sites et le renforcement conjoint des services publics, des coopératives et des communautés.

Mots-clés: Exploitation minière artisanale; orpaillage; mercure; déforestation; gouvernance environnementale.

INTRODUCTION

L'exploitation artisanale et à petite échelle de l'or occupe une place singulière dans les économies rurales contemporaines. Elle procure des revenus immédiats à des ménages qui disposent de peu d'alternatives, mobilise une main-d'œuvre abondante et alimente des réseaux de commerce locaux. Cette contribution économique ne doit toutefois pas masquer les coûts écologiques et sociaux associés à des pratiques souvent peu mécanisées, insuffisamment sécurisées et faiblement contrôlées. À l'échelle mondiale, le Programme des Nations Unies pour l'environnement estime que l'exploitation artisanale et à petite échelle de l'or représente environ 37% des émissions anthropiques de mercure et fournit une part significative de l'or mondial [1]. La Banque mondiale souligne pour sa part que le secteur emploie directement des dizaines de millions de personnes et qu'il constitue, dans de nombreux pays riches en ressources, un employeur rural majeur [2].

En République démocratique du Congo (RDC), cette ambivalence est particulièrement visible. L'exploitation artisanale est à la fois un moyen de subsistance et un secteur marqué par l'informalité, la faiblesse de l'encadrement, la vulnérabilité sanitaire et la dégradation des milieux. Le cadre légal congolais prévoit pourtant des mécanismes de formalisation, notamment la carte d'exploitant artisanal, les coopératives agréées, les zones d'exploitation artisanale et l'intervention de services spécialisés tels que le SAEMAPE [3]. La question n'est donc pas seulement celle de l'existence de règles, mais de leur accessibilité, de leur mise en œuvre et de leur compatibilité avec les contraintes économiques locales.

Le groupement de KabandaMusefu, dans le territoire de Luiza, au Kasai-Central, constitue un terrain d'étude pertinent. Le site est caractérisé par l'exploitation aurifère manuelle, l'ouverture de puits et de pistes, le lavage de matériaux dans ou à proximité des cours d'eau, ainsi que la faible réhabilitation des espaces exploités. Les

informations font état d'une population dépendante de cette activité, mais aussi d'une dégradation visible des sols, du couvert végétal et de la qualité des eaux. Malgré l'intérêt empirique du cas, les données publiées sur cette zone restent limitées.

La présente recherche répond à la question suivante : dans quelle mesure l'exploitation artisanale de l'or contribue-t-elle à la dégradation de l'environnement à KabandaMusefu, et par quels mécanismes socio-institutionnels cette dégradation se maintient-elle? L'hypothèse centrale est que l'intensité des impacts ne résulte pas uniquement de la technique d'extraction, mais de l'interaction entre pauvreté, informalité, déficit d'encadrement, absence de restauration et dépendance des ménages à un revenu minier immédiat. L'objectif est de documenter cette interaction à partir des perceptions des acteurs, des observations de terrain et d'une analyse des dispositifs de gouvernance.

L'originalité de l'article tient à trois éléments. Premièrement, il documente un site du Kasai-Central moins présent dans la littérature que les zones minières de l'Est de la RDC. Deuxièmement, il met en relation les dimensions biophysiques, sanitaires, économiques et institutionnelles plutôt que de considérer la pollution comme un phénomène isolé. Troisièmement, il distingue les impacts directement observés des éléments rapportés par les répondants, distinction essentielle en l'absence de campagne physico-chimique systématique sur l'eau et les sols. Cette prudence permet de formuler des conclusions solides sans transformer des perceptions locales en mesures de contamination.

CADRE CONCEPTUEL ET REVUE DE LA LITTÉRATURE

L'étude mobilise quatre notions complémentaires. L'exploitation artisanale de l'or désigne ici une activité à faible niveau de mécanisation, fortement intensive en travail, réalisée au moyen

d'outils simples et organisée par des individus ou de petites unités de production. L'impact environnemental renvoie aux modifications mesurables ou observables affectant le sol, l'eau, l'air, la végétation, la faune et les conditions de vie. La gouvernance environnementale désigne l'ensemble des institutions, normes, pratiques de contrôle et arrangements collectifs qui orientent l'usage des ressources. Enfin, la vulnérabilité correspond à la combinaison de l'exposition à un danger, de la sensibilité des populations et de leur capacité limitée à prévenir ou absorber les dommages.

Le cadre théorique combine la théorie du développement durable, l'approche des externalités et la perspective des biens communs. Le développement durable invite à examiner simultanément les bénéfices économiques, les effets sociaux et la conservation des ressources. Dans le cas étudié, l'orpaillage procure un revenu et un accès à l'emploi, mais peut réduire la fertilité des sols, détériorer les eaux et exposer les ménages à des coûts sanitaires. L'approche des externalités permet de comprendre que les coûts de la production minière ne sont pas entièrement supportés par les exploitants : la turbidité, la perte de terres agricoles et le risque d'effondrement sont reportés sur l'ensemble de la communauté. La perspective des biens communs éclaire enfin la pression exercée sur des ressources partagées, notamment les cours d'eau, les forêts et les sols.

La littérature internationale établit plusieurs mécanismes d'impact. Le creusement manuel fragilise la structure du sol, crée des puits ouverts et augmente le risque d'éboulement. Le lavage des matériaux dans les cours d'eau accroît la charge sédimentaire et la turbidité. Le déboisement destiné à installer les chantiers, ouvrir des pistes ou fournir du combustible réduit le couvert végétal et fragmente les habitats. Le mercure, lorsqu'il est utilisé pour l'amalgamation, peut être libéré dans l'air lors de la combustion et contaminer les sols et les eaux. Une revue récente consacrée à l'Afrique subsaharienne souligne que la pollution mercurielle des milieux aquatiques est associée à la bioaccumulation, à la toxicité pour les organismes aquatiques et à des risques pour les populations dépendantes de ces ressources [4].

Les travaux récents insistent cependant sur le fait que l'informalité n'est pas seulement un problème administratif. Elle résulte souvent de procédures coûteuses, de l'éloignement des services, de rapports de pouvoir asymétriques et de la faiblesse des incitations à se conformer aux normes. La formalisation ne produit donc des effets environnementaux que si elle s'accompagne d'un accès réel à la technologie, au financement, aux marchés légaux et à l'accompagnement technique. La Banque mondiale propose à cet égard une approche fondée sur la légitimité, la professionnalisation, la responsabilité environnementale, la sécurité au travail et la capacité des institutions locales [2].

En RDC, la loi minière modifiée en 2018 réserve l'exploitation artisanale aux personnes physiques majeures de nationalité congolaise, membres d'une coopérative agréée, et reconnaît la carte d'exploitant artisanal comme titre d'accès à l'activité [3]. Le texte renforce également la prise en compte des obligations environnementales et la responsabilité des acteurs. Le décalage entre ces prescriptions et les pratiques observées à KabandaMusefu constitue ainsi un objet scientifique en soi : il révèle l'écart entre la gouvernance normative et la gouvernance effectivement vécue sur le site.

La revue permet de formuler un modèle analytique simple. Les facteurs de pression comprennent l'ouverture des puits, le déboisement, le lavage des matériaux, l'usage potentiel du mercure, la croissance de la population minière et la faiblesse du contrôle. Les

récepteurs affectés sont le sol, l'eau, le couvert végétal, la faune, la santé et l'agriculture. Les mécanismes de réponse regroupent l'éducation environnementale, la formalisation, la réhabilitation, les techniques sans mercure, la surveillance communautaire et la coordination institutionnelle. Ce modèle guide l'analyse des données recueillies.

MATERIEL ET METHODES

L'étude a été conduite dans le groupement de KabandaMusefu, territoire de Luiza, province du Kasai-Central, en RDC. La période d'observation et d'enquête s'étend principalement de 2024 à 2025, avec une campagne de terrain mentionnée en août 2025. Le site étudié est un espace rural où l'extraction aurifère coexiste avec l'agriculture, le commerce, l'élevage et les services de proximité. La description du milieu signale une transformation du paysage autour des zones de creusement et de lavage, ainsi qu'une pression sur les cours d'eau et la couverture végétale.

L'étude adopte un devis mixte convergent. Le volet quantitatif repose sur un questionnaire administré à 155 personnes : 60 exploitants miniers, 70 habitants non exploitants et 25 acteurs institutionnels ou autorités locales. Le volet qualitatif comprend des entretiens semi-structurés avec les autorités et services concernés, des observations directes des techniques d'extraction et des discussions avec les exploitants. Des coordonnées GPS ont été relevées pour localiser les espaces d'activité et appuyer l'interprétation d'images satellitaires consultées au moyen de Google Earth.

L'échantillon n'est pas présenté comme un échantillon probabiliste strict de l'ensemble de la population. La taille globale de la population locale est estimée à 25 519 habitants et une formule de Slovin avec une marge d'erreur de 8% est mobilisée. Toutefois, la répartition entre exploitants, habitants et autorités relève d'un choix raisonné destiné à documenter les principaux groupes d'acteurs. L'article conserve cette information et évite d'extrapoler mécaniquement les fréquences observées à toute la population du territoire.

Les instruments ont porté sur le profil sociodémographique, les tâches minières, la possession d'une carte, l'ancienneté, la perception des impacts, les pratiques de restauration, les activités génératrices de revenus, les facteurs de non-respect des normes et les mesures de protection souhaitées. Une grille d'observation a servi à relever les puits ouverts, les zones déboisées, les traces d'érosion, la turbidité apparente, les dépôts sédimentaires, les déchets et les pratiques de lavage. Les données ont été saisies et organisées dans Excel ; les tests du khi carré ont été vérifiés au regard des tableaux disponibles et sont interprétés comme des analyses exploratoires d'association.

Le traitement statistique est essentiellement descriptif : effectifs, pourcentages et, lorsque les tableaux le permettaient, comparaison entre le khi carré calculé et la valeur critique au seuil de 5%. Les résultats sont présentés avec le dénominateur correspondant, en distinguant les sous-échantillons de 60, 70 et 155 répondants. Cette précision corrige une difficulté du document source, dans lequel certains numéros de tableaux et certains pourcentages se contredisent. Lorsque les données sont auto-déclarées, le texte utilise les verbes « rapporter », « déclarer » ou « percevoir ». Lorsque l'observation est directe, il utilise « observer » ou « documenter ».

Sur le plan éthique, l'étude s'appuie sur la participation volontaire des personnes interrogées et sur des échanges de terrain. Une revue par les pairs pourra demander de préciser l'information donnée aux participants, la protection de leur identité, la gestion des

photographies et les conditions de conservation des questionnaires. Aucune donnée nominative n'est reproduite dans cet article.

RESULTATS

Les 155 répondants sont majoritairement des hommes (87,1%) et des personnes mariées (65,8%). Le niveau secondaire est le plus représenté (58,1%), devant le primaire (27,1%), le supérieur (10,3%) et l'absence d'instruction (4,5%). Cette structure décrit une population active, mais ne suffit pas à établir un lien causal entre niveau d'instruction et comportements environnementaux. Les tests rapportés ne mettent pas en évidence d'association statistiquement significative entre le sexe et le niveau d'étude, ni entre le sexe et l'état civil.

Parmi les 60 exploitants interrogés, 55% déclarent principalement creuser, 25% laver le minerai, 10% transporter les graviers et 10% acheter le minerai. La longue présence sur le site est fréquente: 76,7% déclarent plus de cinq années d'ancienneté. Pourtant, 95% ne possèdent pas de carte d'exploitant artisanal et aucun ne déclare appartenir à une société ou coopérative minière. Cette combinaison entre expérience et faible formalisation est un résultat central : la connaissance pratique du métier ne se convertit pas en sécurité juridique ou en capacité collective de négocier des améliorations techniques.

La conscience déclarée des impacts est élevée : 56 exploitants sur 60, soit 93,3%, répondent qu'ils connaissent les conséquences environnementales de l'activité. Cette conscience ne se traduit pas par des pratiques de restauration. Les 60 exploitants interrogés répondent que la couverture végétale n'est pas restaurée après l'exploitation. Le résultat suggère que l'obstacle n'est pas seulement cognitif. Il peut aussi être économique, organisationnel et institutionnel : absence de fonds de réhabilitation, mobilité des chantiers, incertitude foncière et faible probabilité de sanction.

Les formes de dégradation forestière citées par les 155 enquêtés sont dominées par la déforestation directe (29,7%), la fragmentation du couvert (16,8%), la production de bois morts (14,2%), la dégradation du sous-bois (12,3%), l'ouverture de pistes (11,0%), l'extension agricole (9,0%) et la perte de biodiversité (7,1%). Ces catégories ne sont pas nécessairement exclusives dans la réalité, mais elles rendent visible une chaîne de transformation du paysage : installation du chantier, accès, prélèvement de bois, ouverture des fosses et conversion progressive des espaces périphériques.

Les techniques observées sont essentiellement manuelles : creusement à la pioche et à la pelle, extraction alluviale, lavage à la batée, concassage, tamisage et, selon les pratiques rapportées, amalgamation au mercure. L'étude ne mesure pas la concentration de mercure dans l'eau, le sol, l'air ou les tissus humains. Il est donc scientifiquement plus exact de parler d'un risque de contamination associé à la pratique rapportée, et non d'une contamination chimiquement démontrée. Les effets directement observables sont la perturbation du sol, les dépôts de sédiments, la turbidité apparente, les puits ouverts et la perte du couvert végétal.

Auprès des 70 habitants, l'exploitation minière artisanale est l'activité génératrice de revenus prédominante pour 42,9% des répondants, devant le commerce (28,6%), l'agriculture (21,4%) et l'élevage (7,1%). La hausse du prix des denrées alimentaires est citée par 81,4% comme conséquence sur la production agricole, tandis que 10% mentionnent l'insécurité alimentaire et 8,6% la rareté des champs. Sur le plan social, 70% citent l'abandon scolaire et l'exploitation des enfants comme conséquence importante. Ces

données décrivent des perceptions communautaires et doivent être complétées par une enquête spécifique sur le travail des enfants avant toute affirmation de prévalence.

L'exposition communautaire est largement reconnue : 68 habitants sur 70, soit 97,1%, déclarent être affectés par les impacts environnementaux de l'activité. Les éboulements sont l'impact le plus cité (52,3% des 155 répondants), devant la perte de qualité de l'eau de consommation (25,1%), la dégradation des sols (18,1%), le changement du couvert végétal (3,9%) et la pression sur la faune et la flore (0,6%). Ces fréquences signalent une hiérarchie des préoccupations locales, dominée par les risques physiques et hydriques.

Concernant les causes du non-respect des normes, l'ignorance des normes est citée par 64,5% des 155 répondants, l'importance de l'activité pour la survie par 16,1%, la surexploitation des carrières par 12,9% et le manque de volonté par 6,5%. Les solutions proposées sont l'éducation environnementale (65,2%), le reboisement des zones exploitées (17,4%), le suivi et l'accompagnement (9,7%), la limitation de la surexploitation (4,5%) et l'étude environnementale préalable (3,2%). Les autorités interrogées recommandent prioritairement de contacter le service environnemental avant toute activité (72%) et attribuent à la sensibilisation un rôle important (60%).

Le tableau suivant synthétise les résultats les plus robustes issus des trois sous-échantillons.

Tableau 1. Indicateurs empiriques principaux

Domaine	Indicateur	Résultat	Base
Formalisation	Exploitants sans carte	95,0 %	n = 60
Organisation	Exploitants sans coopérative déclarée	100,0 %	n = 60
Pratiques	Exploitants déclarant connaître les impacts	93,3 %	n = 60
Réhabilitation	Exploitants déclarant une restauration végétale	0,0 %	n = 60
Paysage	Déforestation directe citée	29,7 %	n = 155
Risques	Éboulements cités comme impact principal	52,3 %	n = 155
Eau	Perte de qualité de l'eau citée	25,1 %	n = 155
Réponse	Éducation environnementale proposée	65,2 %	n = 155
Économie	Mine comme AGR prédominante	42,9 %	n = 70
Agriculture	Hausse des prix des denrées citée	81,4 %	n = 70

Source : enquête de terrain, 2024–2025 ; calculs de l'auteur.

La convergence entre observations et réponses est notable. Les déclarations relatives à la déforestation, aux éboulements, à la turbidité et à l'absence de restauration correspondent aux transformations décrites dans les notes de terrain. La convergence ne constitue pas une preuve de causalité expérimentale, mais elle renforce la plausibilité d'un lien entre les activités minières observées et la dégradation du site.

Tableau 2. Chaîne causale des pressions et réponses

Pression ou pratique	Récepteur affecté	Manifestation rapportée ou observée	Réponse prioritaire
Creusement manuel	Sols et sécurité	Fosses, instabilité, éboulements	Sécurisation, remblayage progressif
Lavage des matériaux	Cours d'eau	Turbidité, sédimentation	Bassins de décantation, zones de lavage

Déboisement	Végétation et faune	Fragmentation, perte de couvert	Reboisement et limitation des pistes
Amalgamation potentielle	Eau, sol, santé	Risque mercuriel	Technologies sans mercure et rétention des rejets
Informalité	Gouvernance	Absence de carte et de coopérative	Formalisation accessible et accompagnement
Dépendance économique	Ménages et agriculture	Hausse des prix, pression foncière	Diversification des revenus

DISCUSSION

Les résultats confirment d'abord que l'exploitation artisanale de l'or à KabandaMusefu est une activité économiquement centrale mais écologiquement coûteuse. La prédominance de la mine parmi les activités génératrices de revenus ne signifie pas que tous les ménages en dépendent de manière exclusive ; elle signale plutôt la place de la liquidité minière dans l'économie locale. Le caractère immédiat du revenu peut réduire l'intérêt de pratiques dont les bénéfices sont différés, comme le remblayage, la restauration végétale ou la construction de bassins de décantation. Le paradoxe entre 93,3% de conscience déclarée et 0% de restauration rapportée doit être lu comme un déficit de capacité et d'incitation autant que comme un déficit de connaissances.

La déforestation et la fragmentation indiquées par les répondants sont cohérentes avec les mécanismes décrits dans la littérature sur l'orpaillage : les chantiers nécessitent des espaces dégagés, les pistes facilitent le transport, et le bois peut servir à la construction ou à l'énergie. Les effets sont cumulatifs. Une fosse isolée peut sembler localisée ; la multiplication des fosses et des pistes produit toutefois une reconfiguration du paysage, une discontinuité du couvert et une exposition accrue des sols à l'érosion. Le risque augmente lorsque les excavations restent ouvertes après le déplacement du chantier.

La question de l'eau mérite une attention particulière. Le lavage direct ou proche des cours d'eau déplace les sédiments et augmente la turbidité. Il affecte les usages domestiques, la faune aquatique et la disponibilité d'une eau acceptable pour les ménages. La littérature récente sur l'Afrique subsaharienne établit que la pollution mercurielle s'inscrit dans des chaînes de transport et de transformation complexes, incluant la bioaccumulation et la méthylation dans certains milieux [4]. À KabandaMusefu, l'enquête documente un usage rapporté du mercure et un risque plausible, mais ne permet pas d'en quantifier l'ampleur. Une étude de suivi devrait donc combiner analyses de l'eau, des sédiments, des poissons et, si éthiquement et institutionnellement autorisé, des biomarqueurs humains.

L'informalité constitue le nœud institutionnel du cas. Le fait que 95% des exploitants ne possèdent pas de carte et qu'aucun ne déclare appartenir à une coopérative indique une faible insertion dans les dispositifs prévus par le Code minier. Cela peut réduire l'accès au crédit, à la formation, à la sécurité, à la technologie et à des marchés légaux. En même temps, une formalisation conçue uniquement comme une obligation administrative risque de rester inaccessible. Les politiques devraient associer enregistrement simplifié, services de proximité, réduction des coûts de transaction, avantages tangibles et participation des exploitants aux décisions.

La gouvernance locale doit également être comprise comme une relation. Les autorités interrogées souhaitent un contact préalable avec les services environnementaux et une sensibilisation accrue. Cette attente est compatible avec l'orientation internationale qui

privilégie des approches associant formalisation, professionnalisation et responsabilité environnementale [2]. Elle suppose néanmoins que les services disposent de moyens de déplacement, de personnel et de légitimité. Sans accompagnement, l'injonction au respect des normes peut être perçue comme une charge supplémentaire imposée à des personnes déjà vulnérables.

Les conséquences agricoles et sociales indiquées par les habitants montrent que l'impact minier dépasse le périmètre de la fosse. La hausse des prix alimentaires peut refléter une contraction de la production locale, une réorientation de la main-d'œuvre ou une augmentation de la demande liée à l'économie minière. L'enquête ne permet pas de départager ces mécanismes, mais elle justifie une analyse intégrée des moyens de subsistance. De même, la fréquence élevée de réponses relatives à l'abandon scolaire et à l'exploitation des enfants appelle une étude dédiée, fondée sur des méthodes adaptées aux sujets sensibles et sur la protection des mineurs.

Ces résultats convergent avec les orientations du partenariat mondial sur le mercure, qui recommande des alternatives abordables, propres et efficaces, mais souligne que leur diffusion nécessite formalisation, éducation et organisation des mineurs [1]. La solution ne consiste donc pas à déplacer l'activité sans offrir de voie économique crédible. Une transition réaliste devrait commencer par les pratiques présentant le meilleur rapport entre coût et bénéfice : éloignement des zones de lavage par rapport aux cours d'eau, bassins de décantation rudimentaires, stockage des résidus, équipements de protection, remblayage des fosses dangereuses et apprentissage de techniques de concentration gravimétrique.

Sur le plan scientifique, l'étude apporte une contribution de portée locale et exploratoire. Elle ne mesure pas directement les concentrations de contaminants et ne compare pas statistiquement des sites exposés et non exposés à partir d'un plan probabiliste. Sa valeur réside dans la triangulation entre perceptions, observations et données institutionnelles. Elle identifie des hypothèses vérifiables pour des recherches ultérieures et met en évidence les points d'entrée d'une politique publique située.

IMPLICATIONS POUR L'ACTION PUBLIQUE ET LA GESTION LOCALE

Une stratégie de réduction des impacts devrait être progressive, territorialisée et négociée avec les acteurs. La première étape consiste à établir un diagnostic partagé des chantiers : cartographie des puits, identification des cours d'eau utilisés, localisation des zones déboisées, inventaire des fosses abandonnées et hiérarchisation des risques. Cette base permettrait de distinguer les dangers immédiats, tels que les puits instables, des dégradations cumulatives, telles que la perte du couvert végétal.

La deuxième étape concerne la formalisation inclusive. Les exploitants devraient pouvoir obtenir une information claire sur la carte d'exploitant, les coopératives et les obligations environnementales, dans un dispositif de proximité. La formalisation doit offrir des bénéfices visibles : accès à la formation, à des équipements collectifs, à des acheteurs autorisés, à des mécanismes de financement et à une médiation en cas de conflit. Les coopératives ne devraient pas être de simples intermédiaires administratifs ; elles devraient porter des services communs, notamment la gestion des bassins de lavage, la sécurité des puits et la réhabilitation.

La troisième étape porte sur les technologies. Le partenariat de l'UNEP recommande de réduire et, lorsque cela est possible,

d'éliminer l'usage du mercure [1]. À KabandaMusefu, les solutions doivent être testées avec les utilisateurs et évaluées selon le rendement, le coût, le temps de traitement et la compatibilité avec les minerais locaux. Les techniques gravimétriques, le traitement en circuit fermé et la séparation physique peuvent constituer des points de départ, mais leur adoption dépend de la formation et de la possibilité de financer l'équipement.

La quatrième étape concerne la restauration. Chaque chantier devrait intégrer un plan simple : fermeture ou sécurisation des puits, remise en forme des sols, drainage de l'eau, apport de terre végétale lorsque cela est possible et plantation d'espèces adaptées. La restauration ne doit pas être reportée à la fin d'une exploitation indéfinie. Un mécanisme de contribution collective, géré de manière transparente par la coopérative et contrôlé par les services compétents, pourrait financer les travaux sur les zones abandonnées.

La cinquième étape est sociale. Les activités minières ne pourront être réduites durablement sans alternatives économiques. Le commerce, l'agriculture améliorée, l'élevage, la transformation alimentaire et les emplois liés à la réhabilitation peuvent réduire la dépendance au revenu minier. Les actions concernant les enfants doivent associer protection, maintien scolaire, dialogue avec les familles et contrôle des sites, plutôt que se limiter à des sanctions ponctuelles.

Le tableau 3 propose une feuille de route opérationnelle.

Tableau 3. Feuille de route proposée

Horizon	Mesure	Responsable principal	Indicateur de suivi
0-6 mois	Cartographier les puits, cours d'eau et zones dégradées	Autorités locales, SAEMAPE, communauté	Carte publique du site
0-6 mois	Sensibiliser sur les risques et le Code minier	Services publics, coopératives, ONG	Sessions et participants
6-12 mois	Enregistrer les exploitants et structurer les coopératives	Administration minière, SAEMAPE	Taux de cartes délivrées
6-18 mois	Créer des zones de lavage et bassins de décantation	Coopératives, partenaires techniques	Nombre de bassins fonctionnels
12-24 mois	Tester des procédés sans mercure	Coopératives, universités, partenaires	Réduction de l'usage du mercure
12-36 mois	Réhabiliter les chantiers prioritaires	Coopératives, autorités, financeurs	Surface restaurée et puits sécurisés
Continu	Suivre l'eau, les sols et la santé	Services spécialisés, centre de santé	Campagnes de mesure et rapports

LIMITES DE L'ETUDE ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE

Quatrièmement, le présent article privilégie les effectifs et pourcentages directement vérifiables, signale les bases d'enquête et ne reprend pas les résultats dont le dénominateur est incertain. Cinquièmement, les risques sanitaires et le travail des enfants sont documentés comme perceptions ou observations ponctuelles, non comme diagnostics médicaux ou estimations de prévalence. Ces thèmes doivent faire l'objet de protocoles spécifiques, avec

autorisation éthique, consentement et protection renforcée des participants.

Cette limite définit un programme de recherche. Une prochaine étude devrait sélectionner plusieurs sites exposés et un site de comparaison, réaliser des prélèvements saisonniers d'eau et de sédiments, mesurer la turbidité et les métaux, cartographier l'évolution du couvert végétal et analyser les trajectoires économiques des ménages. Elle pourrait aussi étudier les chaînes de commercialisation, les relations entre autorités coutumières et services de l'État, ainsi que la participation des femmes. Une recherche-action associant exploitants, chercheurs et services publics permettrait de tester des innovations sans mercure et d'évaluer leur adoption réelle plutôt que leur simple acceptabilité déclarée.

CONCLUSION

L'exploitation artisanale de l'or à KabandaMusefu est une activité ambivalente. Elle soutient les revenus locaux et structure une partie de l'économie rurale, mais elle exerce une pression importante sur les sols, les eaux, le couvert végétal, la sécurité et les conditions sociales. Les données recueillies auprès de 155 répondants montrent une forte perception des éboulements, de la dégradation de l'eau et des sols, ainsi qu'une déforestation liée à l'installation et au fonctionnement des chantiers. Chez les exploitants, l'informalité est élevée et la restauration des sites est inexistante selon les déclarations recueillies.

Le résultat le plus significatif est le paradoxe entre la conscience environnementale et l'absence de pratiques de réhabilitation. Il indique que la dégradation ne peut être expliquée par l'ignorance seule. Elle est aussi produite par la pauvreté, la recherche d'un revenu immédiat, l'absence d'organisation collective, l'éloignement des services et le manque d'incitations. Une politique efficace doit donc articuler environnement et subsistance.

L'article recommande une formalisation accessible, un encadrement technique de proximité, une transition vers des procédés sans mercure, la sécurisation et la restauration progressive des puits, la protection des cours d'eau et une diversification des activités économiques. Ces mesures doivent être suivies par des indicateurs simples et vérifiables, tout en donnant une place réelle aux exploitants et aux communautés dans la définition des solutions. La durabilité de l'orpaillage à KabandaMusefu ne dépendra pas d'une interdiction abstraite, mais de la capacité des institutions à rendre les pratiques responsables techniquement possibles, économiquement viables et socialement légitimes.

RÉFÉRENCES

- [1] Programme des Nations Unies pour l'environnement (UNEP). (2018–2024). Artisanal and Small-Scale Gold Mining (ASGM). Global Mercury Partnership. <https://www.unep.org/globalmercurypartnership/what-we-do/artisanal-and-small-scale-gold-mining-asgm>
- [2] World Bank. (2025). A new era of renewal in artisanal mining. <https://www.worldbank.org/en/news/opinion/2025/02/14/a-new-era-of-renewal-in-artisanal-mining>
- [3] République démocratique du Congo. (2018). Loi n°18/001 du 9 mars 2018 modifiant et complétant la loi n°007/2002 portant Code minier. <https://www.leganet.cd/Legislation/Droit%20economique/Code%20Minier/Loi.18.001.09.03.2018.html>

- [4] Mulenga, M., Ouma, K. O., Monde, C., & Syampungani, S. (2024). Aquatic Mercury Pollution from Artisanal and Small-Scale Gold Mining in Sub-Saharan Africa: Status, Impacts, and Interventions. *Water*, 16(5), 756. <https://doi.org/10.3390/w16050756>
- [5] Geenen, S. (2012). A dangerous bet: The challenges of formalizing artisanal mining in the Democratic Republic of Congo. *Resources Policy*, 37(3), 322–330. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2012.02.004>
- [6] Hilson, G., & McQuilken, J. (2014). Four decades of support for artisanal and small-scale mining in sub-Saharan Africa: A critical review. *Extractive Industries and Society*, 1(1), 104–118. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2014.01.002>
- [7] Telmer, K., & Veiga, M. (2009). World emissions of mercury from artisanal and small scale gold mining. In N. Pirrone & R. Mason (Eds.), *Mercury Fate and Transport in the Global Atmosphere*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-93958-2_11
- [8] World Health Organization. (2017). Mercury and health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health>
- [9] Minamata Convention on Mercury. (2013). Text and annexes. <https://minamataconvention.org/en/about>
- [10] World Bank. (2024). 2023 State of the Artisanal and Small-Scale Mining Sector. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099540502092428278>
- [11] République démocratique du Congo, Ministère des Mines. (2018). Règlement minier, décret n°18/024 du 8 juin 2018. <https://saemape.cd/>
- [12] Fortunat Kasau. (2026). l'exploitation artisanale de l'or à Kabanda Musefu, Mémoire de DEA, UPKAN, 75 p., inédit.
