



ETUDE DE LA PERCEPTION DES POPULATIONS SUR LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DE L'EXPLOITATION ARTISANALE DES MINERAIS AU SUD-KIVU, EN RDC

PAR BUSHINGANYA RWENDANGA Arsène

DIRIGE PAR MBAYA SHIKIKA Alidor
Professeur Associé

JUILLET 2026

DEDICACE

A mes parents François RWENDANGA NTERANYA King et FURAH
M'MUSHOBOKWA Marthe pour le sacrifice et affection apportés à notre égard depuis notre
enfance jusqu'à présent.

A toute ma famille

A mon amour

Avec tous mes sentiments de gratitude.

REMERCIEMENTS

Nos premiers mots de remerciement s'adressent à l'Eternel Dieu qui nous a gardé tout au long de cette année et qui continue de nous donner le souffle de vie

Nous remercions aussi avec un cœur de gratitude le Professeur Alidor SHIKIKA MBAYA pour le temps d'accompagnement qu'il nous a toujours accordé !

A mes parents RWENDANGA NTERANYA et FURAHA MUSHOBOKWA !

A ma femme

A tous mes grands frères et mes petits frères

A tous mes amis pour leur générosité, amour et affection qu'ils m'ont toujours porté

.

A tous et à toutes nous vous disons merci !

TABLE DES MATIERES

DEDICACE.....	I
REMERCIEMENTS.....	II
TABLE DES MATIERES.....	III
LISTE DES ABREVIATIONS	V
LISTE DE TABLEAUX	VI
LISTE DE FIGURES	VII
RESUMES	VIII
INTRODUCTION.....	1
Chapitre I. REVUE DE LA LITTERATURE.....	3
I.1. Généralités sur l'environnement.....	3
I.1.1. Définition de l'environnement.....	3
I.1.3. Composantes de l'environnement.....	4
I.1.4. Importance de l'environnement	6
I.1.4.1. Un support de vie et un fournisseur de services écosystémiques vital.....	6
I.1.4.2. La base matérielle de l'économie et de la souveraineté alimentaire.....	7
I.1.4.3. Un déterminant majeur de la santé publique.....	7
I.1.4.4. Un pilier de sécurité physique et de résilience climatique	7
I.2. Dégradation de l'environnement	7
I.2.1. Définition	7
I.2.2.1. Dégradation du sol (La Lithosphère altérée).....	8
I.2.2.2. Pollution des eaux (L'Hydrosphère contaminée)	8
I.2.2.3. Pollution de l'air (L'Atmosphère saturée).....	9
I.2.2.4. Perte de biodiversité (La Biosphère déstructurée)	9
I.3. Généralités sur l'exploitation artisanale des minerais	10
I.3.1. Définition et Caractéristiques de l'Exploitation Minière Artisanale (EMAPE)	10
I.3.2. Principaux Minerais Exploités au Sud-Kivu.....	11
I.3.3. Importance Socio-Économique de l'Exploitation Artisanale	12
I.4. Effets Environnementaux de l'Exploitation Artisanale (Cadrage pour l'Article).....	12
I.5. Théories de la perception environnementale.....	13
I.5.1. La Théorie de la Perception Environnementale	13
I.5.2. La Théorie de la Perception du Risque	14

I.5.3. La Théorie du Comportement Environnemental.....	14
I.5.4. Articulation Méthodologique pour l'Analyse des Perceptions	15
I.6. Revue empirique	15
Chapitre II : MATÉRIELS ET MÉTHODES	16
II.1. Présentation de la zone d'étude	16
II.2. Type et nature de l'étude	16
II.3. Population d'étude.....	16
II.4. Critères de sélection.....	16
II.4.1. Critères d'inclusion	16
II.4.2. Critères d'exclusion.....	17
II.5. Échantillonnage	17
II.5.1. Technique d'échantillonnage.....	17
II.5.2. Taille de l'échantillon.....	17
II.6. Techniques et instruments de collecte des données.....	17
II.6.1. Recherche documentaire.....	17
II.6.2. Questionnaire d'enquête.....	17
Chapitre III : PRÉSENTATION, ANALYSE ET DISCUSSION DES RÉSULTATS	19
A. PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS.....	19
B. DISCUSSION DES RESULTATS.....	23
CONCLUSION GENERALE	25
RECOMMANDATIONS GENERALES.....	26
1. Aux autorités publiques et aux services étatiques	26
2. Aux exploitants miniers artisanaux	26
3. Aux communautés locales.....	26
4. Aux organisations non gouvernementales et partenaires de développement	27
5. Aux chercheurs et institutions académiques.....	27
REFERENCES.....	28
ANNEXE : QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE	32

LISTE DES ABREVIATIONS

ASM Artisanal and Small-scale Mining

DRC Democratic Republic of the Congo

EAD Entité Administrative Décentralisée

EGC Entreprise Générale du Cobalt

EMAPE Exploitation Minière Artisanale et à Petite échelle

ETD Entité Territoriale Décentralisée

GECAMINES / GCM Générale des Carrières et des Mines

IM Impôt Mobilier

IPB Impôt Professionnel sur le Bénéfice

IPR Impôt Professionnel sur le Revenu

ISO Organisation Internationale de Normalisation

ITIE Initiative pour la Transparence dans les Industries Extractives

LME London Metal Exchange Minerais

OCDE Organisation de Coopération et de Développement Économiques

ODD Objectifs de Développement Durable

OMS Organisation Mondiale de la Santé

ONG Organisation Non Gouvernementale

ONU Organisation des Nations Unies

PNUD Programme des Nations Unies pour le Développement

PNUE Programme des Nations Unies pour l'Environnement

PDG Président Directeur Général

RCCM Registre de Commerce et de Crédit mobilier

WASH Water, Sanitation and Hygiene (Eau, Hygiène et Assainissement)

LISTE DE TABLEAUX

I.1.2. Tableau 1 Matrice Tridimensionnelle de l'Environnement d'Étude.....	4
Tableau 2 Indicateurs Atmosphériques et Perceptions Locales	5
Tableau 3 Synthèse Systémique des Interactions et Perceptions	6
I.2.2.5 Tableau 4 Tableau de Synthèse : Liens entre Mécanismes Physiques et Perceptions Locales	10
I.4.1 Tableau 5 Tableau de Synthèse : Articulation Socio-Économique et Environnementale de l'EMAPE.....	13
1. Tableau 6 Niveau d'études.....	19
2. Tableau 7 Profession	20
3. Tableau 8 Minerais exploités	21

LISTE DE FIGURES

4. Figure 1 Impacts environnementaux observés	21
---	----

RESUMES

L'exploitation artisanale des minerais constitue une activité économique essentielle pour de nombreuses populations du Sud-Kivu, en République Démocratique du Congo. Toutefois, elle est également à l'origine de plusieurs impacts environnementaux qui affectent les ressources naturelles et les conditions de vie des communautés locales. La présente étude avait pour objectif d'évaluer la perception des populations sur les effets environnementaux de cette activité.

Une approche quantitative basée sur une enquête par questionnaire a été adoptée. Les données ont été collectées auprès de 100 répondants sélectionnés dans les zones concernées par l'exploitation artisanale des minerais. Les informations recueillies ont été analysées à l'aide de statistiques descriptives et présentées sous forme de tableaux et de graphiques.

Les résultats montrent que l'or est le principal minerai exploité dans les zones étudiées. Les répondants identifient principalement la pollution des eaux, la déforestation, la dégradation des terres agricoles, l'érosion des sols, la perte de biodiversité et la dégradation du paysage comme les principaux impacts environnementaux de l'exploitation minière artisanale. L'étude révèle également que les populations sont conscientes des effets négatifs de cette activité sur leur environnement.

En conclusion, cette recherche met en évidence la nécessité de renforcer les mesures de gestion environnementale, de promouvoir des pratiques minières durables et d'impliquer davantage les communautés locales dans la protection des ressources naturelles afin de favoriser un développement durable au Sud-Kivu.

Mots-clés : Exploitation artisanale, environnement, perception, pollution, minerais, Sud-Kivu, République Démocratique du Congo.

ABSTRACT

Artisanal mining is a major source of income for many communities in South Kivu Province, Democratic Republic of the Congo. However, it also causes significant environmental impacts that affect natural resources and local livelihoods. This study aimed to assess local people's perceptions of the environmental effects of artisanal mining activities.

A quantitative survey using a structured questionnaire was conducted among 100 respondents living in mining areas. The collected data were analyzed using descriptive statistics and presented in tables and graphs.

The findings indicate that gold is the most exploited mineral in the study area. Respondents identified water pollution, deforestation, degradation of agricultural land, soil erosion, biodiversity loss, and landscape degradation as the main environmental impacts of artisanal mining. The study also shows that local communities are aware of the environmental consequences associated with mining activities.

The study concludes that strengthening environmental management measures, promoting sustainable mining practices, and involving local communities in natural resource protection are essential to achieve sustainable development in South Kivu.

Keywords: Artisanal mining, environment, perception, pollution, minerals, South Kivu, Democratic Republic of the Congo.

INTRODUCTION

La République Démocratique du Congo (RDC) recèle dans son sous-sol l'un des scandales géologiques les plus fascinants du globe (Bernard, H.R. 2017). Au cœur de cet ensemble, la province du Sud-Kivu se distingue par d'importants gisements d'or, de coltan, de cassitérite et de wolframite (les métaux d'impact dits « 3TG » (AKO, T.A. 2014). L'exploitation artisanale de ces minerais constitue une source importante de revenus pour les populations locales (Amadou, S. 2018). Cependant, cette activité est souvent réalisée sans mesures adéquates de protection de l'environnement.

Historiquement structurée par de grandes entreprises industrielles coloniales et postcoloniales, l'extraction minière y a subi une mutation profonde au cours des trois dernières décennies (Bhandari, G. 2021). À la suite de la faillite des structures étatiques, de la libéralisation du secteur minier par le code de 2002, et des conflits armés successifs qui ont déstructuré l'Est du pays, l'exploitation minière artisanale et à petite échelle (EMAPE) s'est imposée comme le principal moteur socio-économique de la région (Bryman, A. 2016). Aujourd'hui, elle fait vivre, directement et indirectement, des centaines de milliers de ménages ruraux, s'érigeant en véritable stratégie de survie face à la pauvreté endémique (Dreschler, B.2001).

Cependant, ce dynamisme économique occulte un coût environnemental et écologique exorbitant. L'exploitation artisanale au Sud-Kivu caractérisée par l'utilisation d'outils rudimentaires, l'absence de planification spatiale et le faible respect des normes environnementales engendre des perturbations biophysiques sévères telles que : la déforestation, la dégradation des sols, l'érosion et les glissements de terrain, la pollution des cours d'eau, la perte de biodiversité et la dégradation des paysages naturels (Kabala, M. 2018).

Si la littérature scientifique documente de plus en plus les impacts biophysiques mesurables de cette activité, une dimension essentielle demeure souvent marginalisée : la perception des populations locales (Lévêque, C. 2001). En sciences de l'environnement et en écologie politique, la « perception » n'est pas une simple opinion subjective ; elle constitue la matrice à travers laquelle les communautés locales décodent, subissent et réagissent aux transformations de leur écosystème. Les populations riveraines des sites miniers (Misisi, Kamituga, Kalehe, Walungu) se retrouvent prises au piège d'un arbitrage permanent et douloureux entre les gains financiers immédiats issus de la mine et la dégradation de leurs services écosystémiques (baisse de la fertilité agricole, rareté de l'eau potable, risques d'éboulements) (Mathieu, P.2015).

Malgré ces impacts, les perceptions des populations locales restent peu documentées. Il est donc nécessaire d'évaluer le niveau de connaissance et la perception des communautés afin de proposer des stratégies de sensibilisation et de gestion durable de l'environnement.

Comprendre comment ces communautés perçoivent la détérioration de leur propre environnement est crucial. Existe-t-il une dissonance cognitive entre l'urgence de la survie économique et la conscience des risques écologiques à long terme ? Comment ces perceptions

varient-elles selon le statut socio-économique (creuseurs, négociants, agriculteurs, chefs coutumiers) ou le genre ? La perception locale s'avère être le chaînon manquant pour concevoir des politiques de régulation minière qui soient non seulement écologiquement viables, mais aussi socialement acceptées et applicables sur le terrain.

Le présent article se propose d'analyser la perception des populations du Sud-Kivu face aux effets environnementaux de l'exploitation artisanale des minerais. Il s'agit de confronter les réalités environnementales vécues au discours et à la sensibilité des acteurs locaux. Pour ce faire, notre démarche s'articule autour de trois axes principaux : d'abord, nous dresserons un état des lieux des dynamiques de l'exploitation artisanale et de ses impacts environnementaux directs au Sud-Kivu ; ensuite, nous analyserons les données empiriques issues des enquêtes de terrain portant sur les représentations et les perceptions de la dégradation écologique par les communautés; enfin, nous interrogerons les perspectives d'une gouvernance minière participative, capable d'intégrer le savoir et les attentes des populations pour une transition vers une exploitation minière plus responsable.

Chapitre I. REVUE DE LA LITTERATURE

L'exploitation artisanale des minerais constitue l'une des principales activités économiques dans plusieurs pays africains, particulièrement en République Démocratique du Congo (RDC). La province du Sud-Kivu est l'une des régions les plus riches en ressources minières, notamment en or, en coltan, en cassitérite et en wolframite. Cette activité contribue significativement aux moyens de subsistance des populations locales et à l'économie nationale (Bernard, H.R. 2017).

Cependant, l'exploitation minière artisanale est souvent pratiquée dans des conditions caractérisées par une faible application des normes environnementales. Elle entraîne diverses formes de dégradation environnementale, notamment la déforestation, l'érosion des sols, la pollution des eaux, la perte de biodiversité et la modification des paysages naturels (AKO, T.A. 2014).

Par ailleurs, les populations vivant à proximité des sites miniers développent des perceptions variées concernant les avantages et les conséquences de ces activités (Ficher, E.2007). L'analyse de ces perceptions est essentielle pour comprendre le niveau de sensibilisation environnementale des communautés et proposer des stratégies de gestion durable des ressources naturelles.

Le présent chapitre présente les principaux concepts théoriques et empiriques relatifs à l'environnement, à l'exploitation minière artisanale, aux impacts environnementaux associés ainsi qu'aux théories de la perception environnementale.

I.1. Généralités sur l'environnement

I.1.1. Définition de l'environnement

L'environnement désigne l'ensemble des éléments physiques, chimiques, biologiques, économiques et socioculturels qui entourent les êtres vivants et influencent leurs activités. Il comprend les ressources naturelles telles que l'air, l'eau, le sol, la faune et la flore, ainsi que les interactions qui existent entre ces différentes composantes (Kitula, A. G. N. 2006).

Dans le cadre de cette étude, l'environnement est appréhendé non pas comme un sanctuaire naturel figé, mais comme un système socio-écologique dynamique au sein duquel s'articulent des composantes biophysiques et des activités anthropiques. Il englobe d'une part l'environnement biophysique (les sols, les cours d'eau, le couvert forestier, la biodiversité et l'atmosphère) qui subit les impacts directs des techniques d'extraction minière artisanale. D'autre part, il intègre l'environnement humain et social, c'est-à-dire le cadre de vie, la santé publique, la sécurité alimentaire (via l'agriculture) et les structures socio-économiques des communautés locales. Au Sud-Kivu, l'environnement se définit ainsi comme le réceptacle des services écosystémiques indispensables à la survie des populations rurales, un espace vécu et perçu où l'urgence économique de la mine entre en collision frontale avec la durabilité des ressources vitales (Tarras-Wahlberg, N. H., et al. 2001).

Selon le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), l'environnement constitue le cadre de vie de l'humanité et représente l'ensemble des facteurs naturels et artificiels susceptibles d'exercer une influence sur les organismes vivants et les activités humaines

I.1.2. Tableau 1 Matrice Tridimensionnelle de l'Environnement d'Étude (Kabala, M. 2018)

Dimension	Ce qu'elle englobe au Sud-Kivu	Lien avec l'exploitation minière
1. L'environnement Biophysique (Le support)	Les rivières (ex: Ulindi, Elila), les forêts de montagne, les sols arables, la faune régionale.	Pollution par les métaux lourds (mercure/cyanure), turbidité accrue de l'eau, déforestation accélérée, érosion intense et glissements de terrain.
2. L'environnement Vécu / Cadre de vie (Le social)	La santé des creuseurs et des riverains, l'accès à l'eau potable, la sécurité structurelle des habitations face aux risques d'éboulements.	Maladies respiratoires dues aux poussières, intoxications cutanées, destruction des infrastructures locales par le creusement de galeries sauvages.
3. L'environnement Économique / Productif	Les terres agricoles (champs de cultures vivrières : manioc, haricots), les pâturages, les massifs forestiers pour le bois d'énergie.	Conflits aigus d'usage de l'espace (la mine grignote les espaces agricoles), baisse drastique des rendements, exode agricole vers les puits de mine.

I.1.3. Composantes de l'environnement

L'environnement comprend plusieurs composantes :

a) L'atmosphère

L'atmosphère est définie comme la composante gazeuse et aérienne de l'écosystème local, fonctionnant à la fois comme un vecteur de dispersion des polluants et comme un régulateur microclimatique (Young, A. 2014). Loin d'être une simple entité physique neutre, l'atmosphère des zones minières artisanales du Sud-Kivu (telles que Kamituga, Misisi ou Lugushwa) subit des altérations anthropiques majeures. Elle se caractérise par une forte charge en matières particulaires (poussières de silice, débris rocheux) issues des activités de concassage, de broyage et de criblage des minerais, ainsi que par des émissions de vapeurs toxiques notamment de mercure lors de l'amalgame de l'or à l'air libre (Lévêque, C. et al 2008). De plus, à une échelle locale, l'atmosphère subit les contrecoups de la déforestation liée à l'ouverture des carrières, perturbant le cycle de l'évapotranspiration et modifiant le microclimat. Elle constitue donc un milieu crucial où les impacts de la mine se transmettent directement à la santé respiratoire des populations et à la résilience climatique de la région.

Tableau 2 Indicateurs Atmosphériques et Perceptions Locales (Sanchez, L. E. 2010).

Vecteur Atmosphérique	Réalité Physique / Technique	Expression de la Perception Locale
1. Pollution Particulaire (Poussières)	Concassage du quartz et broyage de la roche stérile à sec, libérant de la silice cristalline en suspension.	Plaintes liées à la poussière sur les maisons et les cultures ; association directe avec l'augmentation des affections respiratoires (toux, silicoses).
2. Pollution Chimique (Vapeurs de Mercure)	Combustion à l'air libre de l'amalgame d'or et de mercure, souvent au sein des centres urbains ou des comptoirs.	Invisibles mais redoutées, liées empiriquement par les communautés aux maux de tête chroniques et aux suspicions d'anomalies sanitaires.
3. Perturbation Microclimatique	Déforestation massive des collines pour le bois d'œuvre (soutènement) et l'ouverture de carrières à ciel ouvert.	Constat populaire d'une hausse des températures ambiantes ("chaleur accrue") et de l'imprévisibilité nouvelle des saisons des pluies.

b) L'hydrosphère

L'hydrosphère désigne l'ensemble des ressources en eau de surface (rivières comme l'Ulindi, l'Elila, la Kadubo, ainsi que le réseau de ruisseaux ruraux) et souterraines qui irriguent les territoires miniers du Sud-Kivu. Loin d'être un simple élément hydrographique, elle est le réceptacle critique des effluents miniers artisanaux (Yin, R. K. 2018). Elle subit une dégradation tridimensionnelle : physique (turbidité extrême et envasement dus au lavage direct des minerais dans les cours d'eau), chimique (pollution invisible par les métaux lourds, notamment le mercure utilisé pour l'amalgamation aurifère), et morphologique (détournement des lits de rivières pour accéder aux gisements alluvionnaires) (Kitula, A. G. N. 2006). Pour les populations, l'hydrosphère est un espace vécu essentiel dont l'altération brise l'accès à l'eau potable, détruit la faune halieutique et contamine les cultures irriguées, générant une perception vive des risques sanitaires et économiques.

c) La lithosphère

La lithosphère est ici appréhendée comme la couche terrestre superficielle comprenant la croûte rocheuse recelant les substances minérales d'intérêt (or, coltan, cassitérite) et l'horizon pédologique (les sols arables) directement exploitée et déstructurée par les mineurs artisanaux. Au Sud-Kivu, la lithosphère subit des pressions mécaniques violentes dues au creusement désordonné de puits et de galeries souterraines sans plans d'ingénierie, ainsi qu'au décapage des sols à ciel ouvert. Ces pratiques rompent l'équilibre géotechnique des versants montagneux, accélérant l'érosion et multipliant les risques de glissements de terrain et d'éboulements mortels (Tchindjang, M. 2017). Par ailleurs, la perte de la couche arable

entraîne la stérilisation durable des terres agricoles. Les communautés locales perçoivent la lithosphère à la fois comme une source immédiate de richesse minérale et comme une menace structurelle pour leur sécurité physique et leur souveraineté alimentaire (Karsenty, A.2018).

d) La biosphère

Dans cette étude, la biosphère représente l'ensemble des organismes vivants (faune, flore, micro-organismes) et les habitats forestiers et agro-écologiques du Sud-Kivu, incluant l'être humain au centre de ces interactions. Sous l'effet de l'exploitation artisanale, la biosphère subit un choc systémique : la déforestation pour le soutènement des mines et le bois de chauffe fragmente les écosystèmes forestiers et détruit la biodiversité locale ; la bioaccumulation des toxines (comme le méthylmercure) le long de la chaîne trophique contamine la faune aquatique et, à terme, l'alimentation humaine. La biosphère synthétise ainsi l'impact global de la mine : elle devient le milieu où la dégradation des ressources biophysiques se traduit empiriquement par une baisse de la productivité agricole, l'apparition de pathologies complexes chez les populations et la rupture des équilibres écologiques séculaires dont dépendent les communautés rurales (ficher,E.2007), (Lévêque, C. et al 2008).

Tableau 3 Synthèse Systémique des Interactions et Perceptions (Savoie-Zajc, L. 2018).

Sphère Environnementale	Altérations Directes	Physiques	Indicateurs Perçus par les Populations
Hydrosphère (Eau)	Turbidité et envasement des cours d'eau (Ulindi, Elila) ; pollution chimique par le mercure.		Disparition des poissons ; obligation de marcher plus loin pour trouver de l'eau claire ; maladies hydriques.
Lithosphère (Terre/Sol)	Instabilité géotechnique (galeries sauvages) ; décapage et perte de la couche arable.		Éboulements mortels de puits miniers ; glissements de terrain sur les collines ; perte de fertilité des champs.
Biosphère (Vivant)	Déforestation (bois de mine) ; destruction des habitats ; bioaccumulation de toxines dans la chaîne alimentaire.		Rareté du bois d'énergie et du gibier ; baisse des rendements agricoles ; dégradation globale de la santé communautaire.

I.1.4. Importance de l'environnement

I.1.4.1. Un support de vie et un fournisseur de services écosystémiques vital

L'environnement met à la disposition de l'humanité des ressources indispensables et irremplaçables (Zvarivadza, T. 2018) :

- **L'hydrosphère** fournit l'eau potable essentielle à la survie biologique, à l'hygiène, à l'irrigation des cultures et au maintien de la faune halieutique locale.
- **L'atmosphère** régule le microclimat local et assure la qualité de l'air respirable, agissant comme un bouclier et un régulateur des cycles thermiques et pluviométriques.

- **La biosphère** offre la biodiversité faunique et floristique nécessaire à l'alimentation, à la pharmacopée traditionnelle et à la stabilité globale des cycles écologiques (Amadou, S. 2018).

I.1.4.2. La base matérielle de l'économie et de la souveraineté alimentaire

Pour les communautés, et plus spécifiquement pour les populations rurales du Sud-Kivu, l'environnement constitue le principal outil de production :

- **La lithosphère** (à travers la fertilité des sols et les horizons pédologiques) soutient l'agriculture vivrière et l'élevage, piliers de la sécurité alimentaire des ménages.
- **Ressources géologiques** : Elle recèle également les minerais (or, coltan, 3TG) qui alimentent le dynamisme économique régional, créant un arbitrage permanent entre gain minier immédiat et préservation agricole à long terme (Veiga, M. 2014).

I.1.4.3. Un déterminant majeur de la santé publique

Il existe un lien de causalité direct et indissociable entre la qualité des sphères environnementales et l'état sanitaire des populations :

- **Prévention** : Un environnement sain et non pollué prévient la prolifération des vecteurs de maladies et d'infections hydriques ou systémiques (Amadou, S. 2018).
- **Vulnérabilité sanitaire** : À l'inverse, l'altération de l'air par des poussières de silice ou de l'eau par des métaux lourds (mercure, cyanure) engendre des pathologies respiratoires (silicoses) et des intoxications chroniques sévères chez les riverains.

I.1.4.4. Un pilier de sécurité physique et de résilience climatique

La stabilité structurelle de l'environnement protège directement les vies humaines et les infrastructures locales :

- **Stabilité géotechnique** : Le maintien du couvert forestier et de la structure mécanique des sols empêche l'érosion agressive, les glissements de terrain et les éboulements de versants qui menacent les habitations (Bryman, A. 2016).
- **Tampon climatique** : À grande échelle, l'intégrité des écosystèmes forestiers amortit les variations climatiques anthropiques, préservant la régularité des saisons indispensables aux calendriers agricoles (Yin, R. K. 2018).

I.2. Dégradation de l'environnement

I.2.1. Définition

La dégradation de l'environnement correspond à toute altération délétère, quantitative ou qualitative, subie par les différentes sphères biophysiques (hydrosphère, lithosphère, atmosphère, biosphère) sous l'action combinée de facteurs anthropiques et naturels, entraînant une réduction durable de la capacité de charge des écosystèmes (Amadou, S. 2018). Dans le contexte des zones minières artisanales du Sud-Kivu, cette dégradation se traduit par la destruction de la structure physique des sols, la pollution chimique et sédimentaire des réseaux hydrographiques, ainsi que par la contamination et la fragmentation des habitats vivants. Plus qu'une simple détérioration écologique, la

dégradation environnementale constitue ici une perte de services écosystémiques essentiels, brisant le filet de sécurité des populations locales et transformant leur espace vécu en un milieu à risques sanitaires, économiques et physiques majeurs.

Elle peut résulter de phénomènes naturels ou des activités humaines telles que :

- La déforestation ;
- L'agriculture intensive ;
- L'urbanisation ;
- L'industrialisation ;
- Les activités minières.

I.2.2. Principales formes de dégradation environnementale

I.2.2.1. Dégradation du sol (La Lithosphère altérée)

Dans le contexte de l'exploitation minière artisanale et à petite échelle (EMAPE) au Sud-Kivu, la dégradation du sol dépasse largement le cadre théorique de l'érosion hydrique classique. Elle s'articule autour de trois dynamiques interconnectées :

- **Destruction mécanique et décapage de la couche arable** : Pour implanter les puits ou ouvrir des carrières à ciel ouvert, les exploitants procèdent au décapage systématique de l'horizon humifère. Ce sol fertile, qui a mis des siècles à se constituer, est relégué au rang de stérile minier, entraînant une stérilisation immédiate et irréversible de l'espace pour l'agriculture vivrière (Zvarivadza, T. (2018).

- **Déstabilisation géotechnique des versants** : Les territoires du Sud-Kivu (Kalehe, Mwenga, Walungu, Fizi) se caractérisent par un relief montagneux accidenté. Le creusement anarchique de galeries souterraines, sans aucun plan d'ingénierie ni structure de soutènement adéquate, rompt l'équilibre mécanique des pentes et fragilise la structure même de la roche mère (Moussa, D.2016).

- **Expression de la perception locale** : Les populations agricoles subissent de plein fouet une baisse drastique des rendements des cultures de base (manioc, haricots). Les communautés n'analysent pas le sol avec des outils de laboratoire, mais perçoivent le danger à travers l'omniprésence du risque : la récurrence des glissements de terrain dévastateurs et les éboulements de puits miniers qui se traduisent régulièrement par des pertes en vies humaines au sein des familles de creuseurs (Thiétart, R. A. 2014).

I.2.2.2. Pollution des eaux (L'Hydrosphère contaminée)

L'eau constitue le fluide moteur de l'activité minière artisanale, indispensable aux étapes de lavage, de tamisage et de concentration de la matière utile. Sa dégradation au Sud-Kivu présente un caractère à la fois physique et chimique :

- **Pollution sédimentaire (Turbidité et envasement)** : Le lavage direct des minerais lourds

(coltan, cassitérite) dans le lit des rivières (Ulindi, Elila) libère des volumes massifs de matières en suspension. Les cours d'eau perdent leur transparence naturelle, ce qui colmate les lits, modifie la dynamique hydrographique et provoque des inondations par exhaussement des fonds.

- **Contamination chimique lourde (Le mercure) :** Spécifiquement dans les sites d'orpaillage, l'utilisation du mercure pour former l'amalgame est la norme. Les effluents liquides chargés de mercure sont rejetés directement dans l'environnement aquatique. Par méthylation, ce métal se transforme en méthylmercure, s'infiltrant dans les sables et polluant durablement les nappes phréatiques de surface (Bryman, A. 2016).

- **Expression de la perception locale :** Faute de stations d'épuration ou de laboratoires, la population utilise des indicateurs sensoriels visuels (Karsenty, A.2018). Le passage d'une eau claire à une eau boueuse, jaunâtre ou rougeâtre valide leur perception d'une rupture écosystémique. Cette pollution est directement vécue comme une crise domestique (raréfaction de l'eau potable, augmentation du temps de corvée d'eau pour les femmes) et sanitaire (multiplication des maladies hydriques et des dermatoses).

I.2.2.3. Pollution de l'air (L'Atmosphère saturée)

Bien que l'extraction artisanale soit peu mécanisée, elle s'avère être une source majeure de pollution atmosphérique de proximité, concentrée autour des noyaux villageois et des centres de traitement :

- **Matières particulaires et poussières de silice :** Le concassage et le broyage manuels ou semi-mécanisés des roches quartziques (pour libérer l'or ou le coltan inclus) s'effectuent généralement à sec au milieu des habitations. Ce processus libère de volumineux nuages de poussières riches en silice cristalline libre (Nemerow, N. L. 2009).

- **Émissions de vapeurs pyrométallurgiques :** L'étape finale de récupération de l'or implique le brûlage de l'amalgame or-mercure à l'aide de chalumeaux à l'air libre. Cette opération, réalisée sans équipements de condensation, volatilise le mercure directement dans l'air respiré par les artisans et les familles riveraines.

- **Expression de la perception locale :** La perception de la dégradation de l'air se manifeste par des constats empiriques immédiats : dépôts constants de poussière fine sur les toits des habitations et décoloration des feuilles des cultures adjacentes (bloquant la photosynthèse). Sur le plan médical, l'appareil respiratoire devient le capteur humain de la pollution, matérialisé par la prévalence élevée de toux chroniques, d'infections aiguës des voies respiratoires et de cas de silicose, qualifiés localement de "maladies de la mine" (Karsenty, A.2018).

I.2.2.4. Perte de biodiversité (La Biosphère déstructurée)

La perte de biodiversité représente le point d'orgue et la somme systémique de toutes les autres dégradations physiques. Elle affecte l'intégrité biologique de la région sur plusieurs

échelles :

- **Déforestation et fragmentation des écosystèmes** : L'expansion des sites miniers exige une coupe blanche du couvert végétal. En outre, le besoin massif en bois de mine pour étayer les centaines de galeries souterraines entraîne une déforestation sévère des forêts galeries et de montagne du Sud-Kivu, détruisant l'habitat de la faune endémique.

- **Rupture des chaînes trophiques et bioaccumulation** : Dans l'hydrosphère, la sédimentation asphyxie le benthos et détruit les frayères. Simultanément, le mercure s'accumule le long de la chaîne alimentaire (des micro-organismes aux poissons prédateurs) pour finir concentré à des taux toxiques chez l'être humain (Mathieu, P.2015).

- **Expression de la perception locale** : Les communautés rurales traduisent cette perte par des faits concrets liés à leurs activités traditionnelles : disparition de certaines espèces de poissons de consommation courante, obligation de s'enfoncer très profondément en forêt pour trouver du bois de chauffe, disparition du gibier, et apparition de nouveaux ravageurs de cultures dus au déséquilibre des prédateurs naturels (World Health Organization. 2018).

I.2.2.5 Tableau 4 Tableau de Synthèse : Liens entre Mécanismes Physiques et Perceptions Locales (Moussa, D.2016).

Forme de Dégradation	Mécanismes Physiques / Miniers	Expression de la Perception Locale
1. Sol (Lithosphère)	Décapage de l'humus, creusement de galeries anarchiques sans soutènement.	Baisse des rendements agricoles, glissements de terrain et éboulements mortels de puits.
2. Eau (Hydrosphère)	Lavage de minerais en rivière, rejets de sédiments (turbidité) et de mercure.	Eaux boueuses/jaunâtres, pénurie d'eau potable domestique, maladies hydriques, disparition des poissons.
3. Air (Atmosphère)	Concassage et broyage de quartz à sec, brûlage de l'amalgame or-mercure à l'air libre.	Dépôts de poussières sur les toits et cultures, recrudescence des pathologies respiratoires (silicose).
4. Biodiversité (Biosphère)	Coupe rase pour le bois de soutènement, bioaccumulation du mercure dans la faune.	Raréfaction du bois d'énergie, disparition du gibier, chute des prises de pêche.

I.3. Généralités sur l'exploitation artisanale des minerais

I.3.1. Définition et Caractéristiques de l'Exploitation Minière Artisanale (EMAPE)

L'Exploitation Minière Artisanale et à Petite Échelle (EMAPE) désigne une activité d'extraction de substances minérales caractérisée par la prédominance de moyens rudimentaires, manuels ou semi-mécanisés, opérant souvent en dehors des structures industrielles formelles de grande envergure. Dans le contexte juridique de la RDC (Code Minier), elle est réservée aux personnes physiques de nationalité congolaise regroupées au

sein de coopératives agréées, et s'exécute au sein de Zones d'Exploitation Artisanale (ZEA) validées par l'État (Ako, T.A. et al 2014).

Ses caractéristiques fondamentales s'articulent autour de plusieurs facteurs :

- **Intensité de main-d'œuvre et déficit technologique :** L'activité repose presque exclusivement sur la force physique humaine (les creuseurs, les pelleteurs, les transporteurs dits "motomoto". Les outils utilisés restent basiques : barres à mine, pioches, pelles, motopompes de fortune pour l'exhaure, et canaux de lavage artisanaux (sluses) (Moussa, D.2016).
- **Organisation socio-professionnelle spécifique :** Les sites miniers (communément appelés "PDG" pour les gérants de puits, directeurs techniques, négociants) obéissent à une hiérarchie stricte et informelle. Le financement initial des puits est souvent assuré par des préfinanceurs ou des comptoirs d'achat locaux (Nemerow, N. L. 2009).
- **Faible rendement de récupération et sélectivité :** En raison de l'absence d'études géologiques préalables, l'exploitation se fait à l'aveugle, en suivant les filons les plus riches (écrémage). Cela génère d'importantes pertes de minerais utiles dans les rejets (stériles).
- **Précarité et informalité structurelle :** Malgré les efforts de formalisation via le cadastre minier, une grande partie de l'activité s'exécute dans l'illégalité ou la semi-formalité, caractérisée par une absence de couverture sociale et le non-respect des normes de sécurité de base (Thiéart, R. A. 2014)..

I.3.2. Principaux Minerais Exploités au Sud-Kivu

La province du Sud-Kivu se situe dans une zone géologique de transition complexe (ceinture plissée kibarienne) particulièrement riche en ressources minérales. Les filons exploités artisanalement se divisent en deux grandes filières :

- **La filière aurifère (Or - Au) :** L'or est exploité à la fois sous forme alluvionnaire (dans les lits des rivières et les bas-fonds) et filonienne (creusement de galeries dans les roches dures). On le retrouve massivement dans les territoires de Mwenga (Kamituga, Lugushwa), de Shabunda, de Walungu (Misisi) et de Fizi.
- **La filière des '3T' (Étain, Tantale, Tungstène) :** Ces métaux stratégiques proviennent de minéraux spécifiques :
 - *La Cassitérite* : Minerai principal d'étain (Sn), intensément exploité à Kalehe, Nyangezi et Idjwi.
 - *Le Coltan (Colombo-Tantalite)* : Minerai de tantale (Ta) et de niobium (Nb), indispensable à l'industrie de l'électronique de pointe, extrait à Kalehe (Numbi), Shabunda et Kabare.
 - *L'Wolframite* : Minerai de tungstène (W), exploité de manière plus localisée dans les structures filoniennes de la province (Karsenty, A.2018).

I.3.3. Importance Socio-Économique de l'Exploitation Artisanale

L'EMAPE au Sud-Kivu joue un rôle paradoxal mais vital. Elle constitue le principal amortisseur de la pauvreté monétaire face à l'effondrement du tissu industriel formel et agricole historique. Ses contributions clés sont :

- **Principal pourvoyeur d'emplois directs et indirects** : L'activité fait vivre des centaines de milliers de personnes. Au-delà des creuseurs, elle génère une économie circulaire dense : transporteurs, concasseurs, laveuses de minerais (souvent des femmes), commerçants de vivres et d'outils, gérants de petites lignes de crédit informelles (Tchindjang, M. 2017).
- **Injection de liquidités à l'échelle locale** : Contrairement aux mines industrielles dont les profits sont souvent externalisés, l'argent de la mine artisanale est dépensé localement de manière immédiate. Il finance la scolarité des enfants, les soins de santé, la construction de logements en dur et dynamise les petits marchés ruraux (Moussa, D.2016).
- **Frein à l'exode rural et aux conflits** : Dans des zones enclavées dénuées de débouchés économiques, la mine fixe la jeunesse désœuvrée, constituant une alternative économique concrète face à l'enrôlement dans les groupes armés instables de la région.
- **Source de revenus pour les entités territoriales décentralisées** : Bien qu'en partie clandestine, les taxes prélevées sur l'extraction et la circulation des minerais alimentent substantiellement les caisses de la chefferie, du territoire et de la province (DPMR, SAEMAPE).

I.4. Effets Environnementaux de l'Exploitation Artisanale (Cadrage pour l'Article)

Pour votre article scientifique, l'analyse des effets environnementaux doit mettre en exergue le transfert de charge : le profit financier immédiat génère des coûts environnementaux à long terme qui déstructurent le cadre de vie (Thiétart, R. A. 2014).. Ces effets se traduisent par les dégradations physiques majeures déjà identifiées :

- **L'altération morphologique et sédimentaire (Sols et rivières)** : Le lessivage des terres et le décapage de la végétation accélèrent l'érosion hydrique (De Graaf, J. 2019). Les tonnes de sédiments déversées dans les rivières causent l'envasement des lits majeurs et mineurs, détruisant la faune benthique et modifiant le régime hydrographique provincial, ce qui mène à des inondations locales imprévisibles.
- **L'empreinte chimique toxique (Hydrosphère et biosphère)** : L'utilisation incontrôlée du mercure pour l'amalgamation aurifère se traduit par des rejets directs dans les écosystèmes aquatiques. Ce métal lourd ne se dégrade pas ; il s'accumule dans la chaîne trophique (poissons), provoquant une toxicité chronique systémique pour les populations locales consommatrices de ces produits (Kitula, A.N.N. 2006).
- **La rupture de la barrière géotechnique et forestière** : La forte demande en bois d'œuvre pour le boisement des galeries souterraines entraîne un déboisement massif des versants

montagneux. Privés de leur manteau végétal fixateur, les sols perdent leur cohésion mécanique sous l'effet des précipitations abondantes du Sud-Kivu, déclenchant des glissements de terrain fréquents et meurtriers.

- **La pollution de proximité par matières particulaires** : Le broyage manuel et le concassage à sec de la roche quartzique libèrent des nuages de poussières de silice fine directement au sein des habitations des creuseurs, créant un micro-environnement atmosphérique saturé provoquant des cas précoces de pathologies pulmonaires destructrices (silicoses).

I.4.1 Tableau 5 Tableau de Synthèse : Articulation Socio-Économique et Environnementale de l'EMAPE

Axe d'Analyse	Indicateurs Économiques (+)	Socio- Impacts Écologiques Induits (-)
1. Emploi & Main-d'œuvre	Survie de milliers de ménages, réduction du chômage des jeunes ruraux.	Abandon partiel de l'agriculture vivrière, décapage et perte irréversible de terres fertiles.
2. Filière Aurifère (Or)	Liquidités immédiates injectées dans l'économie locale et les commerces.	Pollution par le mercure des eaux de surface et bioaccumulation dans la chaîne alimentaire.
3. Filière des 3T (Coltan...)	Financement d'infrastructures communautaires privées (écoles, habitations).	Déforestation massive des collines pour le boisement de soutènement des puits de mine.
4. Traitement des Minerais	Création de petites chaînes de valeur (broyage, lavage de minerais).	Émission de poussières de silice (silicoses) et vapeurs toxiques de mercure au sein des villages.

I.5. Théories de la perception environnementale

I.5.1. La Théorie de la Perception Environnementale

La théorie de la perception environnementale s'intéresse à la manière dont les individus appréhendent, interprètent et structurent mentalement les informations cognitives et sensorielles provenant de leur milieu de vie (Creswell, J.W 2014). Elle postule que l'environnement n'est pas simplement une entité physique neutre, mais une construction cognitive déterminée par l'expérience vécue, la culture, les besoins économiques et l'ancrage spatial de l'observateur (De Graaf, J. 2019).

- **Le filtre sensoriel et cognitif** : Les individus captent les transformations de leur écosystème à travers des stimuli directs (la vue d'une eau qui change de couleur, l'odorat face à des émanations, ou l'observation d'un sol érodé). Ces stimuli sont ensuite décodés par la mémoire collective et le niveau de dépendance de l'individu vis-à-vis de la ressource (Dreschler, B.2001).

- **L'espace vécu et l'attachement au lieu** : Développée par des géographes humanistes (comme Yi-Fu Tuan), cette approche explique que la perception varie selon la distance géographique et affective par rapport à la perturbation. Un acteur local perçoit une modification écologique non pas comme un chiffre statistique, mais comme une altération directe de sa sécurité et de son identité territoriale (Morgan, D. L. 2014).

I.5.2. La Théorie de la Perception du Risque

La théorie de la perception du risque étudie les processus par lesquels les êtres humains évaluent la probabilité et la gravité d'un danger potentiel dans leur environnement. Elle démontre une rupture entre le « risque objectif » (calculé par des experts ou des mesures de laboratoire) et le « risque subjectif » (ressenti par les populations). Cette évaluation repose sur plusieurs facteurs psychologiques et sociaux :

- **Le paradigme psychométrique (Paul Slovic)** : La perception de la gravité d'une menace dépend de son caractère volontaire ou imposé, de sa contrôlabilité, et de la familiarité avec le danger. Un risque invisible et à effets différés (comme une intoxication chronique aux métaux lourds) est souvent moins redouté à court terme qu'une menace immédiate et brutale (comme un éboulement de terrain ou un effondrement mécanique de galerie) (Hilson 2002).

- **L'amplification sociale du risque** : Les risques environnementaux sont amplifiés ou minimisés par les canaux de communications locaux, les structures d'autorité villageoises et les nécessités de subsistance (Morgan, D. L. 2014). Lorsqu'une communauté dépend vitalement d'une activité à haut risque pour sa survie économique, elle peut développer des mécanismes de déni ou de tolérance face au danger pour légitimer la poursuite de son travail.

I.5.3. La Théorie du Comportement Environnemental

La théorie du comportement environnemental (ou pro-environnemental) cherche à expliquer les déterminants qui poussent un individu ou un groupe à agir pour préserver, restaurer ou, à l'inverse, dégrader son milieu de vie. Plusieurs modèles théoriques complémentaires éclairent ces dynamiques :

- **La Théorie du Comportement Planifié (TCP d'Icek Ajzen)** : Le comportement d'une personne est dicté par son intention d'agir. Cette intention dépend de trois variables : l'attitude personnelle envers le comportement, la norme subjective (la pression sociale du groupe), et la perception du contrôle sur l'action (la croyance en sa propre capacité à modifier la situation) (Sonter, L. J., et al. 2018).

- **Le Modèle Valeur-Croyance-Norme (VCN de Paul Stern)** : Ce modèle postule que les actions pro-environnementales découlent des valeurs fondamentales d'un individu (altruistes, biocentriques ou égoïstes). Ces valeurs activent des croyances sur les conséquences des dégradations, ce qui engendre un sentiment de responsabilité personnelle traduisant l'obligation morale d'adopter un comportement protecteur (Hilson, G. 2016).

- **Le dilemme de la rationalité économique** : En situation de précarité matérielle, le comportement est souvent contraint par des arbitrages de subsistance à court terme. Même si

la perception de la dégradation est élevée, le comportement destructeur peut persister si les alternatives économiques immédiates font défaut.

I.5.4. Articulation Méthodologique pour l'Analyse des Perceptions

L'intégration conjointe de ces trois théories constitue la colonne vertébrale conceptuelle de votre recherche (Creswell, J.W 2014). Elle permet de structurer scientifiquement l'analyse des données qualitatives recueillies sur le terrain :

1. La perception environnementale qualifie ce que les populations observent et ressentent face aux modifications physiques de leur milieu.
2. La perception du risque évalue le niveau de danger qu'elles attribuent à ces changements pour leur santé et leur avenir.
3. La théorie du comportement explique comment ces représentations mentales se traduisent (ou non) en actions collectives de préservation, de négociation ou de résilience adaptative (Bryman, A 2016).

I.6. Revue empirique

Plusieurs études réalisées dans des régions minières d'Afrique ont montré que l'exploitation artisanale des minerais constitue l'une des principales causes de dégradation environnementale (Bhandari, G 2021).

Les principales conséquences rapportées sont :

- La déforestation ;
- La pollution des eaux ;
- L'érosion des sols ;
- La perte de biodiversité ;
- La dégradation des terres agricoles.

Certaines études indiquent également que les populations reconnaissent les impacts environnementaux de l'exploitation minière tout en continuant à soutenir cette activité en raison des bénéfices économiques qu'elle procure.

Chapitre II : MATÉRIELS ET MÉTHODES

Ce chapitre présente l'approche méthodologique adoptée pour la réalisation de cette étude. Il décrit la zone d'étude, le type de recherche, la population cible, les techniques d'échantillonnage, les outils de collecte des données, les méthodes d'analyse des données ainsi que les considérations éthiques ayant encadré l'étude.

II.1. Présentation de la zone d'étude

La présente étude est menée dans la province du Sud-Kivu, située dans la partie orientale de la République Démocratique du Congo. Le Sud-Kivu est limité :

- au nord par la province du Nord-Kivu ;
- au sud par la province du Tanganyika ;
- à l'est par le Rwanda et le Burundi ;
- à l'ouest par les provinces du Maniema et du Tanganyika.

La province couvre une superficie d'environ 65 070 km² et est composée de plusieurs territoires, notamment Walungu, Mwenga, Kalehe, Shabunda, Fizi, Kabare et Uvira.

Le Sud-Kivu possède un climat tropical de montagne, caractérisé par une alternance de saisons pluvieuses et de saisons sèches. Son relief est principalement montagneux et est dominé par de nombreux cours d'eau, des forêts et le lac Kivu.

Cette province est particulièrement riche en ressources minérales, notamment : l'or ; le coltan ; la cassitérite et le wolframite.

L'exploitation artisanale de ces minerais constitue l'une des principales activités économiques de nombreuses communautés rurales.

II.2. Type et nature de l'étude

La présente étude est de type descriptif et analytique.

Elle adopte une approche quantitative basée sur la collecte de données primaires au moyen d'un questionnaire administré aux populations vivant dans les zones affectées par l'exploitation minière artisanale. L'étude est transversale dans la mesure où les données sont collectées à un moment précis auprès de la population cible.

II.3. Population d'étude

La population d'étude est constituée de l'ensemble des personnes âgées de 18 ans et plus résidant dans les localités concernées par l'exploitation minière artisanale au Sud-Kivu.

Cette population comprend notamment : les ménages ; les agriculteurs ; les creuseurs artisanaux ; les commerçants ; les enseignants et les leaders communautaires.

II.4. Critères de sélection

II.4.1. Critères d'inclusion

Sont inclus dans cette étude les individus : âgés de 18 ans ou plus ; résidant dans la zone d'étude depuis au moins deux ans et acceptant de participer volontairement à l'enquête.

II.4.2. Critères d'exclusion

Sont exclus :

- les personnes résidant depuis moins de deux ans dans la zone ;
- les personnes incapables de répondre au questionnaire ;
- les personnes refusant de participer à l'étude.

II.5. Échantillonnage

II.5.1. Technique d'échantillonnage

Un échantillonnage aléatoire simple est utilisé afin de donner à chaque individu de la population une probabilité égale d'être sélectionné.

II.5.2. Taille de l'échantillon

Compte tenu de l'étendue de la population concernée, un échantillon de 100 répondants est retenu. La répartition des enquêtés peut être effectuée proportionnellement entre les différentes localités retenues pour l'étude.

II.6. Techniques et instruments de collecte des données

II.6.1. Recherche documentaire

Cette technique consiste à consulter :

- les ouvrages scientifiques ;
- les mémoires et thèses ;
- les articles scientifiques ;
- les rapports institutionnels ;
- les textes législatifs ;
- les documents des organisations internationales.

Cette documentation permet de constituer le cadre théorique de l'étude.

II.6.2. Questionnaire d'enquête

Le questionnaire constitue le principal instrument de collecte des données.

Il est composé de questions portant sur :

- les caractéristiques socio-démographiques ;
- la connaissance de l'exploitation minière ;
- la perception des effets environnementaux ;
- les conséquences socio-économiques ;
- les mesures de protection de l'environnement.

Le questionnaire comprend essentiellement des questions fermées afin de faciliter le traitement statistique des données.

Ce chapitre a présenté le cadre méthodologique de la recherche, notamment la description de la zone d'étude, le type de recherche, la population cible, les techniques de collecte et les méthodes d'analyse des données par KoboToolbox et Excel. Cette démarche méthodologique permettra de recueillir des informations fiables sur la perception des populations du Sud-Kivu concernant les effets environnementaux de l'exploitation artisanale des minerais. Le chapitre suivant sera consacré à la présentation, à l'analyse et à la discussion des résultats de l'étude.

Chapitre III : PRÉSENTATION, ANALYSE ET DISCUSSION DES RÉSULTATS

Ce chapitre est consacré à la présentation, à l'analyse et à l'interprétation des données collectées auprès des populations vivant dans les zones d'exploitation minière artisanale du Sud-Kivu. Les résultats sont présentés sous forme de tableaux et de graphiques afin de faciliter leur compréhension et leur interprétation. La discussion permet ensuite de comparer les résultats obtenus avec les données de la littérature scientifique.

A. PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS

1. Tableau 6 Niveau d'études

Niveau	Effectif	%
Universitaire	50	50
Secondaire	12	12
Primaire	8	8
Aucun	4	4
Autre	1	1
Total	100	100

Le tableau montre que 50 % des répondants ont un niveau d'études universitaire, ce qui constitue la catégorie la plus représentée. Les personnes ayant un niveau secondaire et primaire représentent chacune 12 % de l'échantillon. En revanche, 8 % des répondants n'ont reçu aucune instruction formelle Primaire, tandis que 4% appartiennent à une autre catégorie de niveau d'études.

Ces résultats indiquent que la majorité des personnes interrogées disposent d'un niveau d'instruction leur permettant de comprendre les enjeux environnementaux liés à l'exploitation minière artisanale. La présence de répondants ayant différents niveaux d'études offre une diversité de points de vue et renforce la représentativité de l'enquête.

La forte proportion de répondants ayant un niveau universitaire peut favoriser une meilleure connaissance des effets environnementaux de l'exploitation artisanale des minerais. Toutefois, la présence de personnes ayant un faible niveau d'instruction rappelle l'importance de développer des programmes de sensibilisation adaptés à l'ensemble de la population.

Ces résultats sont comparables à plusieurs études menées en Afrique subsaharienne, qui montrent que le niveau d'éducation influence la perception des risques environnementaux et l'adoption de comportements favorables à la protection de l'environnement. Les travaux de Hilson (2002), du PNUE (2021) et de la Banque mondiale (2023) soulignent également que les populations les plus instruites sont généralement plus conscientes des conséquences de la pollution des eaux, de la déforestation et de la dégradation des sols causées par les activités minières artisanales.

2. Tableau 7 Profession

Profession	Effectif	%
Agriculteur	44	44
Enseignant	15	15
Creuseur	12	12
Fonctionnaire	10	10
Commerçant	8	8
Sans emploi	6	6
Étudiant	5	5
Total	100	100

Le tableau 2 montre que les agriculteurs constituent la catégorie socioprofessionnelle la plus représentée avec 44% des répondants. Ils sont suivis par les enseignants (15%), tandis que les creuseurs et les fonctionnaires représentent chacun 22 % de l'échantillon. Les commerçants constituent 8 % des répondants, les personnes sans emploi 6 %, et les étudiants 5 %.

Cette répartition met en évidence une diversité des catégories professionnelles interrogées, ce qui permet de recueillir des perceptions variées sur les effets environnementaux de l'exploitation artisanale des minerais. La forte représentation des agriculteurs est particulièrement pertinente, car cette activité dépend directement de la qualité des sols, de l'eau et des ressources naturelles, qui peuvent être affectées par les activités minières.

La prédominance des agriculteurs parmi les répondants montre que les populations vivant de l'agriculture sont fortement concernées par les conséquences environnementales de l'exploitation minière artisanale. La dégradation des terres agricoles, l'érosion des sols et la pollution des eaux peuvent réduire les rendements agricoles et compromettre les moyens de subsistance des ménages ruraux.

Ces observations sont en accord avec les travaux de Hilson (2002), qui montrent que l'exploitation minière artisanale modifie profondément les activités économiques locales, notamment l'agriculture. Elles rejoignent également les conclusions du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE, 2021) et de la Banque mondiale (2023), selon lesquelles les communautés rurales sont parmi les plus exposées aux impacts environnementaux des activités minières en Afrique. La présence de creuseurs dans l'échantillon apporte également un point de vue important, permettant de confronter la perception des exploitants miniers à celle des autres groupes socioprofessionnels.

La diversité des professions représentées renforce la qualité scientifique de l'enquête. Elle permet d'analyser les perceptions des effets environnementaux de l'exploitation artisanale des minerais selon différents profils socio-économiques et d'enrichir la discussion des résultats.

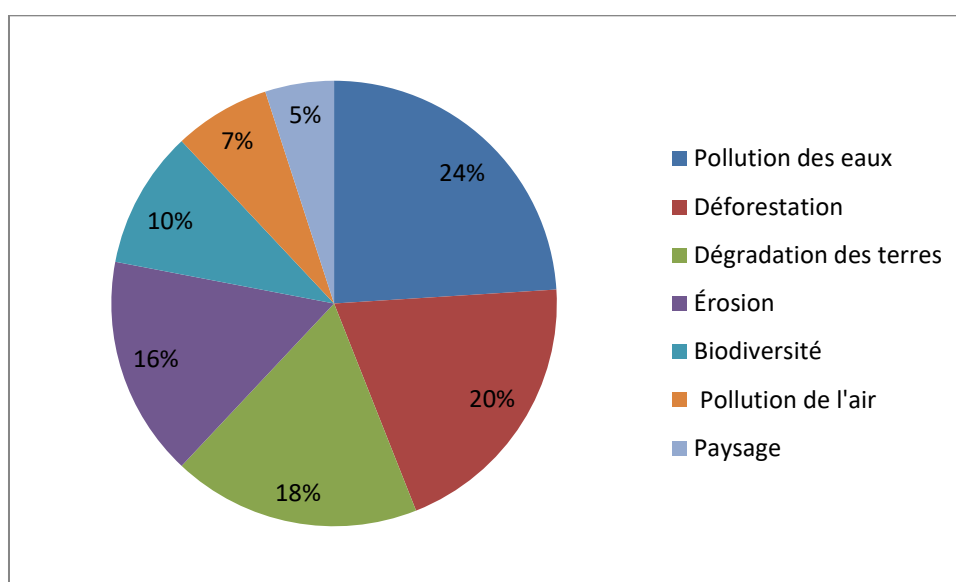
3. Tableau 8 Minerais exploités

Minerais	effectifs	%
Or	39	39
Autres	25	25
Coltan	17	17
Cassitérite	11	11
Wolframite	8	8
Total	100	100

Ces résultats concordent avec les travaux de Hilson (2002), qui soulignent que l'exploitation artisanale de l'or est l'une des principales causes de dégradation environnementale dans les régions minières. Ils rejoignent également les rapports du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE, 2021) et de la Banque mondiale (2023), qui indiquent que l'exploitation des minerais dans l'est de la RDC exerce une forte pression sur les écosystèmes, les ressources en eau et les terres agricoles.

Les résultats montrent que l'or est le principal minerai exploité dans les zones étudiées. Cette situation met en évidence la nécessité de renforcer les pratiques d'exploitation responsables afin de limiter les effets négatifs sur l'environnement tout en préservant les moyens de subsistance des communautés locales.

4. Figure 1 Impacts environnementaux observés



L'impact environnemental le plus fréquemment observé par les répondants (24 %). Elle est suivie de la déforestation (20 %), de la dégradation des terres agricoles (18 %) et de l'érosion

des sols (16 %). La perte de biodiversité (10 %), la pollution de l'air (7 %) et la dégradation du paysage (5 %) sont également mentionnées, mais avec des fréquences plus faibles.

Ces résultats montrent que les populations perçoivent principalement les conséquences de l'exploitation minière artisanale sur les ressources en eau, les forêts et les terres agricoles, qui sont essentielles à leurs moyens de subsistance.

Les résultats sont globalement cohérents avec Hilson (2002), Hentschel et al. (2003), le PNUE (2021), la Banque mondiale (2023) et l'OCDE (2016), qui décrivent la pollution des eaux, la déforestation et la dégradation des sols comme les principaux effets de l'exploitation minière artisanale.

La forte fréquence de la pollution des eaux s'explique par le rejet des boues de lavage des minerais, des sédiments et, dans certaines zones, de produits chimiques utilisés lors du traitement des minerais. Cette pollution peut dégrader la qualité des eaux de surface et affecter la santé des populations ainsi que les activités agricoles et la pêche.

La déforestation observée est liée au défrichement des terrains destinés à l'ouverture de nouveaux sites miniers et à la consommation de bois pour les besoins des exploitants. La dégradation des terres agricoles et l'érosion des sols traduisent quant à elles la transformation du paysage, la perte de la fertilité des sols et la diminution des superficies cultivables.

Ces résultats sont cohérents avec les travaux de Hilson (2002), qui montrent que l'exploitation minière artisanale entraîne une dégradation importante des ressources naturelles dans les pays en développement. Ils sont également en accord avec les rapports du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE, 2021), qui mettent en évidence les effets de l'exploitation minière sur les eaux, les sols et les écosystèmes. De même, la Banque mondiale (2023) souligne que les activités minières artisanales, lorsqu'elles sont insuffisamment encadrées, constituent une source majeure de déforestation, d'érosion et de pollution des ressources en eau dans plusieurs régions d'Afrique, notamment en République démocratique du Congo.

Les résultats montrent que la pollution des eaux, la déforestation et la dégradation des terres agricoles constituent les principaux impacts environnementaux perçus par les populations enquêtées. Ces observations mettent en évidence la nécessité de renforcer les mesures de gestion environnementale, de restaurer les sites dégradés et de promouvoir des pratiques d'exploitation minière plus durables afin de préserver les ressources naturelles et les moyens de subsistance des communautés locales

B. DISCUSSION DES RESULTATS

Les résultats de cette étude mettent en évidence que les populations du Sud-Kivu perçoivent clairement les effets environnementaux de l'exploitation artisanale des minerais. Les principaux impacts identifiés sont la pollution des eaux, la déforestation, la dégradation des terres agricoles, l'érosion des sols, la perte de biodiversité et la pollution de l'air. Ces observations sont globalement conformes aux résultats rapportés dans plusieurs études menées en République démocratique du Congo et dans d'autres pays africains

Concernant le niveau d'études, les résultats montrent qu'une proportion importante des répondants possède un niveau universitaire (35,3 %), suivie des niveaux secondaire et primaire (23,5 % chacun). Cette répartition suggère que la majorité des participants dispose d'un niveau d'instruction suffisant pour comprendre les conséquences environnementales de l'exploitation minière artisanale. Des études ont montré que le niveau d'éducation influence significativement la perception des risques environnementaux et la participation des populations aux actions de protection de l'environnement (UNESCO, 2021 ; PNUE, 2021). Les personnes les plus instruites sont généralement plus sensibilisées aux enjeux liés à la pollution, à la conservation des ressources naturelles et au développement durable.

L'analyse de la profession des répondants révèle une forte représentation des agriculteurs (35,3 %), suivis des enseignants, des creuseurs et des fonctionnaires. Cette situation est logique dans la mesure où l'agriculture constitue la principale activité économique de nombreuses communautés rurales du Sud-Kivu. Les agriculteurs sont directement affectés par la dégradation des terres, l'érosion et la pollution des eaux provoquées par les activités minières. Ces résultats corroborent ceux de Hilson (2002), qui souligne que l'exploitation minière artisanale entraîne souvent des conflits d'utilisation des terres entre les activités agricoles et minières. De même, Hentschel et al. (2003) indiquent que les communautés agricoles figurent parmi les premières victimes des impacts environnementaux liés à l'exploitation artisanale des minerais.

Les résultats montrent également que l'or constitue le minerai le plus exploité dans les zones étudiées. Cette observation est cohérente avec les rapports de la Banque mondiale (2023) et de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE, 2016), qui indiquent que l'exploitation artisanale de l'or représente aujourd'hui l'une des principales activités minières de l'est de la République démocratique du Congo. L'exploitation de l'or est souvent associée à l'ouverture de nouveaux sites miniers, à la destruction du couvert végétal, à l'utilisation de produits chimiques et à une forte pression sur les ressources naturelles.

En ce qui concerne les impacts environnementaux, la pollution des eaux apparaît comme la principale conséquence de l'exploitation minière artisanale. Ce résultat rejoint les conclusions du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE, 2021), selon lesquelles les activités minières contribuent fortement à la contamination des rivières et des lacs par les sédiments, les métaux lourds et d'autres substances polluantes. Plusieurs recherches menées dans la région des Grands Lacs africains montrent également que les cours d'eau situés à

proximité des sites miniers présentent souvent une dégradation importante de leur qualité physicochimique et biologique.

La déforestation constitue le deuxième impact le plus fréquemment mentionné par les répondants. Ce résultat est conforme aux travaux de Sonter et al. (2018), qui démontrent que l'expansion des activités minières entraîne une perte importante du couvert forestier et une fragmentation des habitats naturels. Dans le contexte du Sud-Kivu, cette déforestation favorise également l'érosion des sols, la diminution de la biodiversité et la perturbation des services écosystémiques.

Les répondants ont également identifié la dégradation des terres agricoles et l'érosion des sols comme des conséquences majeures de l'exploitation artisanale des minerais. Ces observations sont comparables aux résultats de Tarras-Wahlberg et al. (2001), qui montrent que les excavations, les déblais miniers et les modifications du relief provoquent une perte de fertilité des sols et une diminution des superficies cultivables. Cette situation compromet la sécurité alimentaire des populations locales et accentue leur vulnérabilité économique.

La perte de biodiversité observée dans cette étude est également signalée par plusieurs auteurs. Selon le PNUE (2021) et le WWF (2022), la destruction des habitats naturels liée aux activités minières entraîne une diminution progressive des espèces animales et végétales, particulièrement dans les zones tropicales riches en biodiversité comme le bassin du Congo.

Dans l'ensemble, les résultats obtenus dans cette étude confirment les tendances décrites dans la littérature scientifique internationale. Ils montrent que les populations locales sont conscientes des effets négatifs de l'exploitation minière artisanale sur l'environnement et soulignent la nécessité de renforcer les mesures de gestion environnementale, de promouvoir des techniques d'exploitation plus durables et d'impliquer davantage les communautés dans la protection des ressources naturelles.

CONCLUSION GENERALE

Cette étude portant sur la perception des populations sur les effets environnementaux de l'exploitation artisanale des minerais au Sud-Kivu, en République démocratique du Congo, avait pour objectif principal d'analyser la manière dont les communautés locales perçoivent les conséquences environnementales liées aux activités minières artisanales.

À travers une enquête réalisée auprès de 100 répondants, les résultats obtenus ont permis de mettre en évidence plusieurs caractéristiques socio-démographiques des participants, notamment leur niveau d'études et leurs professions. La diversité des profils enquêtés a permis de recueillir différentes perceptions provenant aussi bien des acteurs directement impliqués dans les activités minières que des autres membres de la communauté.

Les résultats montrent que l'exploitation artisanale des minerais constitue une activité largement présente dans les zones étudiées, avec une prédominance de l'exploitation de l'or. Cette activité représente une source importante de revenus pour les populations locales, mais elle est également associée à plusieurs conséquences négatives sur l'environnement.

L'analyse des perceptions des répondants révèle que les principaux impacts environnementaux observés sont la pollution des eaux, la déforestation, la dégradation des terres agricoles, l'érosion des sols, la perte de biodiversité et la modification du paysage. Parmi ces impacts, la pollution des ressources en eau apparaît comme la préoccupation majeure des populations, en raison de son influence directe sur la santé humaine, les activités agricoles et la disponibilité des ressources hydriques.

Cette étude met également en évidence que les communautés locales possèdent une bonne connaissance des changements environnementaux provoqués par les activités minières artisanales. Cependant, malgré cette prise de conscience, plusieurs défis persistent, notamment l'insuffisance de sensibilisation environnementale, le manque de suivi des sites miniers, l'absence de mesures efficaces de restauration des zones dégradées et la faiblesse de l'encadrement des exploitants artisanaux.

En définitive, l'exploitation artisanale des minerais au Sud-Kivu représente une activité à la fois économique et environnementale. Elle contribue au développement économique local, mais son fonctionnement actuel entraîne une pression importante sur les écosystèmes naturels. Une gestion durable de ce secteur nécessite donc une approche intégrée basée sur la sensibilisation des acteurs, l'application des normes environnementales, la promotion des pratiques minières responsables et l'implication active des communautés locales. Ainsi, cette étude confirme la nécessité de concilier l'exploitation des ressources minières avec la protection de l'environnement afin de garantir un développement durable au bénéfice des générations actuelles et futures.

RECOMMANDATIONS GENERALES

Au regard des résultats obtenus dans cette étude, il apparaît nécessaire de mettre en place des actions visant à réduire les impacts environnementaux liés à l'exploitation artisanale des minerais tout en maintenant les avantages socio-économiques que cette activité procure aux communautés locales. Les recommandations suivantes sont formulées à l'endroit des différents acteurs concernés.

1. Aux autorités publiques et aux services étatiques

Renforcer le contrôle et le suivi environnemental des sites d'exploitation artisanale afin de limiter les pratiques minières destructrices.

Veiller au respect des normes environnementales dans les zones minières, notamment concernant la gestion des déchets miniers, la protection des cours d'eau et la restauration des sites exploités.

Mettre en place des mécanismes réguliers d'évaluation de la qualité des ressources naturelles autour des sites miniers (eaux, sols et végétation).

Former davantage les services techniques locaux sur les méthodes de surveillance environnementale et de gestion durable des ressources minières.

Encourager la formalisation des exploitants artisanaux afin de faciliter leur encadrement et leur accès aux techniques d'exploitation moins polluantes.

2. Aux exploitants miniers artisanaux

Adopter des pratiques d'exploitation respectueuses de l'environnement afin de réduire la dégradation des sols, la destruction des forêts et la pollution des eaux.

Éviter le rejet direct des déchets miniers dans les rivières et les sources d'eau utilisées par les populations.

Participer aux formations sur les techniques minières responsables et la gestion des risques environnementaux.

Restaurer les sites abandonnés après exploitation par le remblayage des excavations et la revégétalisation des zones dégradées.

Réduire l'utilisation des substances dangereuses lors du traitement des minerais et privilégier des alternatives moins polluantes.

3. Aux communautés locales

Renforcer la participation communautaire dans la protection des ressources naturelles.

Sensibiliser les populations sur les conséquences sanitaires et environnementales liées aux activités minières non contrôlées.

Signaler aux autorités compétentes les pratiques minières susceptibles de provoquer une pollution importante.

Encourager la collaboration entre agriculteurs, exploitants miniers et autorités locales afin de limiter les conflits liés à l'utilisation des terres.

4. Aux organisations non gouvernementales et partenaires de développement

Mettre en œuvre des programmes de sensibilisation environnementale auprès des exploitants et des communautés minières.

Appuyer les initiatives locales de restauration écologique des sites miniers dégradés.

Fournir un accompagnement technique et financier pour promouvoir des activités économiques alternatives à l'exploitation minière.

Soutenir la recherche scientifique sur la contamination des eaux, des sols et la biodiversité dans les zones minières du Sud-Kivu.

5. Aux chercheurs et institutions académiques

Approfondir les études sur les impacts environnementaux de l'exploitation artisanale des minerais dans différentes zones du Sud-Kivu.

Réaliser des analyses scientifiques régulières sur la qualité des eaux et des sols autour des sites miniers.

Développer des approches interdisciplinaires intégrant la chimie environnementale, la santé publique, la sociologie et l'économie.

Utiliser les résultats de recherche comme outils d'aide à la décision pour une meilleure gestion du secteur minier artisanal.

Recommandation finale

Il est indispensable d'adopter une approche de développement durable, permettant de concilier l'exploitation des ressources minières avec la protection de l'environnement et l'amélioration des conditions de vie des populations. La réussite de cette démarche dépendra d'une collaboration étroite entre l'État, les exploitants miniers, les communautés locales, les chercheurs et les partenaires de développement.

REFERENCES

- Ako, T. A., Onoduku, U. S., Oke, S. A., Adamu, I. A., Ali, S. E., Mamodu, A., & Ibrahim, A. T. (2014). Environmental impact of artisanal gold mining in Luku, Minna, Niger State, Nigeria. *Journal of Geosciences and Geomatics*, 2(1), 28-37.
- Amadou, S. (2018). *Exploitation minière artisanale et dégradation de l'environnement en Afrique subsaharienne*. Paris : L'Harmattan.
- Banque Mondiale. (2019). *République Démocratique du Congo : Diagnostic systématique pays*. Washington, DC : Banque Mondiale.
- Banque Mondiale. (2021). *Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition*. Washington, DC : World Bank.
- Banque mondiale. (2023). *Democratic Republic of Congo – Mining Sector Review*.
- Bernard, H. R. (2017). *Research Methods in Anthropology* (6th ed.). Lanham : Rowman & Littlefield.
- Bhandari, G. (2021). Environmental impacts of artisanal and small-scale mining. *Environmental Challenges*, 5, 100283.
- Bryman, A. (2016). *Social Research Methods* (5th ed.). Oxford : Oxford University Press.
- Code Minier de la République Démocratique du Congo. (2018). *Loi n°18/001 du 09 mars 2018 modifiant et complétant la Loi n°007/2002 du 11 juillet 2002 portant Code Minier*.
- Constitution de la République Démocratique du Congo. (2006). *Journal Officiel de la RDC*.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Thousand Oaks : Sage Publications.
- De Graaf, J. (2019). *Environmental Governance in Artisanal Mining Areas*. London : Routledge.
- Direction des Mines du Sud-Kivu. (2022). *Rapport annuel des activités minières au Sud-Kivu*. Bukavu.
- Dreschler, B. (2001). *Small-scale Mining and Sustainable Development within the SADC Region*. London : International Institute for Environment and Development.
- FAO. (2018). *The State of the World's Forests*. Rome : Food and Agriculture Organization.
- FAO. (2020). *Global Forest Resources Assessment 2020*. Rome : FAO.
- Fisher, E. (2007). Occupying the margins: Labour integration and social exclusion in artisanal mining in Tanzania. *Development and Change*, 38(4), 735-760.
- Hentschel, T., Hruschka, F., & Priester, M. (2003). *Artisanal and Small-Scale Mining: Challenges and Opportunities*.

- Hilson, G. (2002). Small-scale mining and its socio-economic impacts in developing countries. *Natural Resources Forum*, 26(1), 3-13.
- Hilson, G. (2002). Small-scale mining and its socio-economic impacts in developing countries.
- Hilson, G. (2006). Poverty and artisanal mining in Africa. *Journal of International Development*, 18(6), 863-872.
- Hilson, G. (2016). *Artisanal and Small-Scale Mining and Agriculture*. London : Routledge.
- Hilson, G., & McQuilken, J. (2014). Four decades of support for artisanal and small-scale mining. *The Extractive Industries and Society*, 1(1), 104-118.
- Hinton, J. J., Veiga, M. M., & Veiga, A. T. C. (2003). Clean artisanal gold mining. *Journal of Cleaner Production*, 11(2), 99-115.
- Institut National de la Statistique. (2021). *Annuaire statistique de la République Démocratique du Congo*. Kinshasa.
- International Labour Organization. (2019). *Child Labour in Mining and Global Supply Chains*. Geneva : ILO.
- International Organization for Migration. (2021). *Migration Dynamics in Eastern Democratic Republic of Congo*. Geneva : IOM.
- Kabala, M. (2018). *Gestion environnementale et exploitation minière artisanale en République Démocratique du Congo*. Kinshasa : Presses Universitaires du Congo.
- Karsenty, A. (2018). *Gouvernance environnementale et développement durable*. Paris : Quae.
- Kitula, A. G. N. (2006). The environmental and socio-economic impacts of mining on local livelihoods in Tanzania. *Journal of Cleaner Production*, 14(3), 405-414.
- Lévêque, C. (2001). *Écologie : De l'écosystème à la biosphère*. Paris : Dunod.
- Lévêque, C., & Mounolou, J. C. (2008). *Biodiversité : Dynamique biologique et conservation*. Paris : Dunod.
- Mathieu, P. (2015). *Méthodes de recherche en sciences sociales et environnementales*. Bruxelles : De Boeck.
- Ministère de l'Environnement et Développement Durable de la RDC. (2019). *Rapport national sur l'état de l'environnement en République Démocratique du Congo*. Kinshasa.
- Ministère des Mines de la RDC. (2020). *Rapport statistique du secteur minier artisanal*. Kinshasa.
- Morgan, D. L. (2014). *Integrating Qualitative and Quantitative Methods*. Thousand Oaks : Sage Publications.
- Moussa, D. (2016). *Environnement et développement durable en Afrique*. Paris : L'Harmattan.

- Nemerow, N. L. (2009). *Environmental Engineering: Environmental Health and Safety for Municipal Infrastructure*. Hoboken : Wiley.
- OCDE. (2016). *Guide de diligence raisonnable pour des chaînes d'approvisionnement responsables en minerais provenant de zones de conflit*. Paris : Organisation de Coopération et de Développement Économiques.
- OCDE. (2016). *OECD Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals*.
- ONU. (2015). *Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030*. New York : Nations Unies.
- PNUD. (2020). *Rapport sur le développement humain*. New York : Programme des Nations Unies pour le Développement.
- PNUE. (2019). *Global Environment Outlook 6*. Nairobi : Programme des Nations Unies pour l'Environnement.
- PNUE. (2021). *Making Peace with Nature*. Nairobi : Programme des Nations Unies pour l'Environnement.
- Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). (2021). *Making Peace with Nature*.
- République Démocratique du Congo. (2018). *Règlement Minier de la République Démocratique du Congo*. Kinshasa.
- Sanchez, L. E. (2010). *Environmental Impact Assessment*. Oxford : Wiley-Blackwell.
- Savoie-Zajc, L. (2018). *La recherche qualitative et ses méthodes*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Seccatore, J., Veiga, M., Origliasso, C., Marin, T., & Tomi, G. (2014). An estimation of the artisanal small-scale production of gold in the world. *Science of the Total Environment*, 496, 662-667.
- Sonter, L. J., et al. (2018). Mining drives extensive deforestation in the Brazilian Amazon. *Nature Communications*, 9, 1296.
- Tarras-Wahlberg, N. H., et al. (2001). Environmental impacts of small-scale and artisanal gold mining. *Ambio*, 30(8), 484-491.
- Tchindjang, M. (2017). *Géographie de l'environnement et développement durable*. Paris : L'Harmattan.
- Thiétart, R. A. (2014). *Méthodes de recherche en management (4e éd.)*. Paris : Dunod.
- Trefon, T. (2016). *Congo Masquerade: The Political Culture of Aid Inefficiency and Reform Failure*. London : Zed Books.
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals*. Paris : UNESCO.
- UNESCO. (2020). *Water and Sustainable Development Report*. Paris : UNESCO.
- UNESCO. (2021). *Education for Sustainable Development: A Roadmap*.

- United Nations Environment Programme. (2019). Global Chemicals Outlook II. Nairobi : UNEP.
- United Nations Environment Programme. (2022). Environmental Rule of Law. Nairobi : UNEP.
- Veiga, M. M., Angeloci-Santos, G., & Meech, J. A. (2014). Review of barriers to reduce mercury use in artisanal gold mining. *The Extractive Industries and Society*, 1(2), 351-361.
- World Health Organization. (2018). Environmental Health and Sustainable Development. Geneva : WHO.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications* (6th ed.). Thousand Oaks : Sage Publications.
- Young, A. (2014). *Environmental Change and Sustainability*. Oxford : Oxford University Press.
- Zvarivadza, T. (2018). Artisanal and small-scale mining as a challenge and opportunity. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 118(4), 395-404.

ANNEXE : QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE

Acceptez-vous de participer à cette enquête ?

- Oui

- Non

SECTION A : CARACTÉRISTIQUES SOCIODÉMOGRAPHIQUES

1. Sexe

- Masculin

- Féminin

2. Âge

- 18 à 30 ans

- 31 à 45 ans

- 46 à 60 ans

- Plus de 60 ans

3. Niveau d'instruction

- Aucun niveau

- Primaire

- Secondaire

- Universitaire

- Autre

4. Profession principale

- Agriculteur

- Exploitant minier (creuseur)

- Commerçant

- Enseignant

- Fonctionnaire

- Étudiant

- Autre

5. Depuis combien de temps vivez-vous dans cette localité ?

- Moins de 2 ans

- 2 à 5 ans

- 6 à 10 ans

- Plus de 10 ans

6. À quelle distance de votre habitation se trouve le site minier le plus proche ?

- Moins de 1 km

- Entre 1 et 5 km

- Entre 5 et 10 km

- Plus de 10 km

SECTION B : CONNAISSANCE DE L'EXPLOITATION MINIÈRE ARTISANALE

7. Existe-t-il des activités minières artisanales dans votre localité ?

- Oui

- Non

8. Quels sont les minerais exploités dans votre localité ?

- Or

- Coltan

- Cassitérite

- Wolframite

- Je ne sais pas

- Autres

9. Depuis combien de temps ces activités minières existent-elles dans votre localité ?

- Moins de 5 ans

- Entre 5 et 10 ans

- Plus de 10 ans

- Je ne sais pas

SECTION C : PERCEPTION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

10. Pensez-vous que l'exploitation artisanale des minerais affecte l'environnement ?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

11. Quels effets environnementaux avez-vous observés ?

- Déforestation
- Pollution des rivières et des sources d'eau
- Érosion des sols
- Dégradation des terres agricoles
- Disparition de certaines espèces animales
- Disparition de certaines espèces végétales
- Dégradation du paysage
- Aucun effet observé
- Autres

12. Avez-vous remarqué une diminution du couvert végétal dans votre localité ?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

13. Les cours d'eau de votre localité sont-ils devenus plus troubles ou plus sales qu'auparavant ?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

14. Avez-vous observé une augmentation de l'érosion ou des glissements de terrain ?

- Oui

- Non

- Je ne sais pas

15. Certaines terres agricoles sont-elles devenues moins productives ?

- Oui

- Non

- Je ne sais pas

16. Avez-vous constaté la disparition de certaines espèces animales ou végétales ?

- Oui

- Non

- Je ne sais pas

SECTION D : PERCEPTION DES RISQUES ET CONSÉQUENCES

17. Selon vous, les impacts environnementaux de l'exploitation minière sont-ils :

1 = Très faibles

2 = Faibles

3 = Moyens

4 = Élevés

5 = Très élevés

18. Selon vous, qui est le plus affecté par ces impacts ?

- Les agriculteurs

- Les enfants

- Les femmes

- Les exploitants miniers

- L'ensemble de la communauté

- Autres

SECTION E : AVANTAGES SOCIO-ÉCONOMIQUES

19. L'exploitation artisanale des minerais apporte-t-elle des avantages économiques à votre communauté ?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

20. Quels sont ces avantages ?

- Création d'emplois
- Augmentation des revenus
- Développement du commerce local
- Amélioration des infrastructures
- Autres

21. Selon vous, les avantages économiques sont-ils plus importants que les dommages environnementaux ?

- Oui
- Non
- Les deux sont équivalents
- Je ne sais pas

SECTION F : SOLUTIONS ET RECOMMANDATIONS

22. Quelles mesures permettraient de réduire les impacts environnementaux de l'exploitation minière artisanale ?

- Reboisement
- Sensibilisation de la population
- Réhabilitation des sites dégradés
- Contrôle environnemental régulier
- Application stricte de la réglementation minière
- Formation des exploitants miniers
- Création de zones protégées

- Autres

23. Seriez-vous prêt(e) à participer aux activités de protection de l'environnement ?

- Oui

- Non

- Peut-être

24. Avez-vous d'autres suggestions pour améliorer la protection de l'environnement dans votre localité ?

.....
.