

Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES)

PROJET KALABI
PE 13259

Présenté par

LUALABA MINING RESOURCES SAS

26-27, Route Kambove, Commune de Panda,
Likasi, Province du Haut-Katanga, RDC

FÉVRIER

2024

TABLE DES MATIÈRES

TITRE I : DU RESPECT DE LA DIRECTIVE SUR L'EIE LORS DE L'ELABORATION DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET DU PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET..... 10

CHAPITRE UNIQUE : D'ELABORATION DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET DU PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET. 10

1. Prise de connaissance de la directive sur l'Etude d'impact environnemental 10

2. Respect des conditions d'élaboration de l'Etude d'Impact Environnemental et du Plan de Gestion Environnemental du Projet..... 10

3. Etapes de l'élaboration de l'Etude de l'Impact Environnemental..... 11

TITRE II : DE LA PRESENTATION DU PROJET D'EXPLOITATION 12

CHAPITRE PREMIER : DES ELEMENTS D'IDENTIFICATION DU PROJET 12

I.1. De l'identification de l'Entreprise chargée de l'exploitation de mine. 12

I.2. Consultant Chargé de la Préparation de l'Étude d'impact environnemental..... 13

I.3. De l'identification du droit d'exploitation..... 13

I.4. De l'intitulé du projet 14

I.5. De l'emplacement des travaux d'exploitation 14

I.6. Des droits fonciers et droits miniers ou de carrières compris dans le périmètre 15

CHAPITRE DEUXIEME : DE LA DESCRIPTION DU PROJET 16

II.1. Du résumé du projet..... 16

II.1.1. La nature et l'étendue du gisement à exploiter 16

II.1.2. Les travaux d'exploitation prévus 18

II.1.3. Aménagements..... 19

II.1.3.1. Accès au site d'exploitation 19

II.1.3.2. Le déboisement et le défrichement 20

II.1.3.3. L'expropriation 20

II.1.4. Méthodes d'exploitation..... 20

II.1.5. Aires de remblayage et stockage des minerais..... 21

II.2. Nature minéralogique du gisement..... 22

II.3. Extraction du minerai 23

II.3.1. Capacité moyenne et nominale d'extraction 23

II.3.2. Emplacement des travaux d'extraction 24

II.3.3. Méthodes d'extraction 24

II.3.3.1. Forage 24

II.3.3.2. Minage 24

II.3.3.3. Chargement 25

II.3.3.4 Transport..... 25

II.3.3.5. Terrassement 25

II.3.4. Type et Nombre d'équipements et Matériel à utiliser 26

II.3.5. Volume et Emplacement du mort-terrain..... 27

II.4. Des méthodes de traitement du minéral.....	27
II.5. Exhaure.....	27
II.6. Usine de traitement	28
II.7. Effluent final	28
II.8. Des eaux utilisées.....	28
II.8.1. Activités requérant l'usage d'eau	28
II.8.2. Source d'approvisionnement en eau fraîche.....	28
II.8.3. Source d'approvisionnement en eau recirculée	28
II.8.4. Gestion des eaux de ruissellement.....	29
II.9. Des infrastructures et aménagements.....	29
II.9.1. Les plans et cours d'eau	29
II.9.2. Aménagements.....	29
II.9.2.1. Energie électrique	29
II.9.2.2. Camp et Restaurant.....	30
II.9.2.3. Bâtiments, Ateliers et Annexes	30
II.9.2.4. Aires d'élimination des stériles	31
II.9.2.5. Voies d'accès et de circulation.....	31
II.9.2.6. Station de pompage d'eau.....	31
II.9.2.7. Installations septiques	31
II.9.2.8. Décharge pour déchets solides et liquides	32
II.9.2.9. Clôture	32
II.9.3. Des minerais	33
II.9.4. Des rejets des mines.....	33
II.9.5. Des aires d'accumulation	33
II.9.6. Des moyens de transport.....	34
TITRE III : ANALYSE DU SYSTEME ENVIRONNEMENTAL AFFECTE PAR LE PROJET DE MINES.....	36
CHAPITRE PREMIER : DES COMPOSANTES DU SYSTEME ENVIRONNEMENTAL	36
III.1.1. De l'obligation d'analyser les composantes du système environnemental	36
III.1.2. Des documents de référence	37
CHAPITRE DEUXIEME : DE LA DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE	38
III.2.1. DE LA TOPOGRAPHIE, LA GEOLOGIE ET L'UTILISATION DES SOLS	38
III.2.1.1. De la Topographie.....	38
III.2.1.2. De la géologie	40
III.2.1.3. Sols et utilisation des sols	50
III.2.1.3.1. Nature et Origine des sols.....	50
III.2.1.3.2. Caractéristiques des sols.....	51
III.2.1.3.3. Répartition et Utilisation.....	52
III.2.2. Climat et Qualité de L'air	53
III.2.2.1. Du climat	53
III.2.2.2. De la qualité de l'air	58
III.2.3. De la description des sources et cours d'eau	59
III.2.4. De L'étude hydrogéologique.....	60

III.2.5. De L'étude de modélisation et de son Contenu.....	62
CHAPITRE TROISIEME : DE LA DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE	63
III.3.1. Faune	63
III.3.1.1. Faune terrestre et avienne	63
III.3.1.1.1. Les mammifères.	64
III.3.1.1.2. Les reptiles.....	64
III.3.1.1.3. Les amphibiens	64
III.3.1.1.4. Les mollusques	65
III.3.1.1.5. Les insectes	65
III.3.1.1.6. Etude des oiseaux.....	65
III.3.1.1.7. Les rongeurs.....	66
III.3.1.2. Faune aquatique	66
III.3.2. La flore	66
III.3.2.1. Végétation sur sols normaux	67
III.3.2.2. Végétation des termitières	69
III.3.3. Zones sensibles	69
CHAPITRE 4 : DE LA DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT SOCIOLOGIQUE	69
III.4.1. Villages, communautés, et habitations à l'intérieur du périmètre et à proximité du périmètre, chefs ou responsables et autorités administratives locales	69
III.4.2. Sources de revenus des populations et estimation de leur revenu annuel	70
III.4.3. Taux de personnes illettrées, malades, Nature de maladies ou des épidémies et Accès aux soins médicaux	71
III.4.3.1. Population.....	71
III.4.3.2. Education	72
III.4.3.3. Santé.....	73
III.4.4. Nature et étendue des activités des populations à l'intérieur du périmètre ou à proximité.....	74
III.4.4.1. Agriculture	74
III.4.4.2. Elevage	74
III.4.4.3. Pêche et Chasse	74
III.4.4.4. Autres activités	74
III.4.5. Infrastructures routières et chemins de passage des populations à l'intérieur ou aux alentours du périmètre	75
III.4.5.1. Routes d'intérêts national et provincial	75
III.4.5.2. Route d'intérêt local et de desserte agricole.....	75
III.4.6. Eventuel empiétement du périmètre ou sa proximité d'une ou de plusieurs zones de restrictions.....	76
TITRE IV. DE L'ANALYSE DES IMPACTS DES OPERATIONS D'EXPLOITATION SUR L'ENVIRONNEMENT.....	77
IV.1. DE L'IDENTIFICATION DES IMPACTS	77
IV.1.1. Introduction	77
IV.1.2. Impact.....	79
IV.1.2.1. Les fumées.....	79

IV.1.2.2. Les poussières.....	80
IV.1.2.3. Le défrichement et le déboisement	81
IV.1.2.4. L'altération de la composition du sol	82
IV.1.2.5. L'altération de la qualité des eaux de surface	82
IV.1.2.6. L'altération de la qualité des eaux souterraines	83
IV.1.2.7. L'altération du paysage	84
IV.1.2.8. Les bruits et les vibrations.....	85
IV.1.2.9. La création de nouveaux emplois	85
IV.1.2.10. La création de nouveaux débouchés pour les commerçants	86
IV.1.2.11. L'accroissement des taxes et impôts au profit du Trésor public	86
IV.1.2.12. L'entretien des routes	86
IV.1.2.13. La contribution à l'encadrement social et au développement durable des communautés locales.....	86
IV.1.2.14. Circulation des véhicules et engins sur les routes	87
IV.2. CARACTERES DE L'IMPACT	89
IV.2.1. Les fumées	89
IV.2.2. Les poussières	89
IV.2.3. Le défrichement et le déboisement	90
IV.2.4. L'altération de la composition du sol	90
IV.2.5. L'altération de la qualité des eaux de surface et souterraines	91
IV. 2.6. L'altération du paysage	91
IV.2.7. Les bruits et vibrations	91
IV.2.8. La création de l'emploi	92
IV.2.9. La création de nouveaux débouchés pour les commerçants	93
IV.2.10. La croissance des impôts et taxes à payer	93
IV.2.11. L'entretien des routes	93
IV.2.12. La contribution à l'encadrement social et au développement durable des communautés locales	94
IV.3. OPERATIONS AYANT UN IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	94
IV.3.1. Production des fumées	94
IV.3.2. Production des poussières	95
IV.3.3. Le défrichement et le déboisement	96
IV.3.4. L'altération de la composition du sol	96
IV.3.5. L'altération de la qualité des eaux de surface.....	96
IV.3.6. L'altération de la qualité des eaux souterraines.....	97
IV.3.7. L'altération du paysage	97
IV.3.8. La production des bruits et des vibrations.....	97
IV.3.9. La création de l'emploi	98
IV.3.10. La création de nouveaux débouchés pour les commerçants.....	99
IV.3.11. L'accroissement des taxes et impôts au profit du Trésor public.....	99
IV.3.12. L'entretien des routes	99
IV.3.13. La contribution à l'encadrement social et au développement durable des communautés locales	99
IV.4. NATURE DES IMPACTS.....	99

IV.4.1. Bruits et vibrations.....	99
IV.4.2. Risque de dégradation et de pollution de l'environnement physique	100
IV.4.3. Risque sur la santé et le bien-être des populations locales et des employés	102
IV.4.4. Risque d'accidents.....	105
IV.4.5. Problème de la flore et de la faune	105
TITRE V : DU PROGRAMME DES MESURES D'ATTENUATION ET DE REHABILITATION.	123
CHAP. I : DE LA PRESENTATION DU PROGRAMME DES MESURES D'ATTENUATION ET DE REHABILITATION	123
CHAPITRE 2. Mesures d'atténuation des nuisances dues aux bruit et vibrations	126
CHAPITRE 3. Mesures d'atténuation des émissions dans l'atmosphère.....	127
V.3.1. Mesures d'atténuation des poussières	127
V.3.2. Mesures d'atténuation des gaz	128
V.3.3. Mesures de surveillance environnementale	128
CHAPITRE 4. Mesures d'atténuation des risques de dégradation et de pollution des eaux.....	128
V.4.1. Gestion des eaux de ruissellement	128
V.4.2. Stockage des intrants	128
V.4.3. Séparation des Eaux usées ou contaminées.....	129
V.4.4. Gestion des eaux usées.....	129
V.4.5. Traitement de l'eau	129
V.4.6. Système de Protection des eaux souterraines.....	129
CHAPITRE 5. Mesures d'atténuation et de réhabilitation des risques de dégradation des sols	130
V.5.1. Gestion des stériles/morts terrains	132
V.5.2. Mesures nécessaires pour réhabiliter les sites de stériles (halles) et l'infrastructure associée.....	133
CHAPITRE 6. Mesures de sécurité	133
V.6.1. Mesures de sécurité à l'égard des travailleurs.....	133
V.6.2. Mesures à l'égard des populations locales	134
CHAPITRE 7. Mesures d'atténuation et de réhabilitation après Fermeture	135
TITRE VI. DU BUDGET DETAILLE ET PLAN DE FINANCEMENT DU PROGRAMME DES MESURES D'ACTION ET DE REHABILITATION ET DE LA SURETE FINANCIERE DE REHABILITATION DE L'ENVIRONNEMENT	137
CHAPITRE I : DU BUDGET RELATIF AU PROGRAMME D'ATTENUATION ET DE REHABILITATION DU SITE.....	137
VI.1.1. Coût estimatif non récurrent de gestion	141
VI.1.2. Coût estimatif du suivi environnemental par an	142
VI.1.3. Coût estimatif total de gestion	144
CHAPITRE 2. SURETE FINANCIERE	145
TITRE VII: DE LA CONSULTATION DU PUBLIC AU COURS DE L'ELABORATION DE L'E.I.E ET DU PLAN DE DEVELOPPEMENT DURABLE	146
VII.1. PROGRAMME DE CONSULTATION DU PUBLIC AU COURS DE L'ELABORATION DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL (E.I.E)	146

VII.1.1. Principes.....	146
VII.1.2. Méthodes	147
VII.1.3. Calendrier.....	147
VII.2. Plan de développement durable.....	148
TITRE VIII : DE LA CERTIFICATION DE CONFORMITE	149
ANNEXES.....	150

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Coordonnées du PE 13259.....	12
Figure 2 : Localisation du périmètre.	14
Figure 3 : Situation du périmètre par rapport à l'occupation et la poussée démographique de Kalabi	15
Figure 4 : Plan optimisé d'excavation de la fosse de Kalabi	21
Figure 5 : Situation des sites de la société dans la région, dont le PE 13259	23
Figure 6 : Ampleur de l'exploitation artisanale dans la zone du périmètre	32
Figure 7 : Vue du paysage du site Lwambo	39
Figure 8 : Carte géologique et structurale de la zone de Kambove (François, 1973)	40
Figure 9 : Structures orogéniques développées dans l'arc lufilien	45
Figure 10 : Carte géochimique du périmètre par rapport au cuivre	47
Figure 11 : Illustration de la zone interne de l'Arc Lufilien (Ramsay et Ridway, 1977)	48
Figure 12 : Carte géologique de surface du gisement Kalabi (PE 13259)	48
Figure 13 : Différentes zones sismiques de la planète.....	49
Figure 14 : Différentes zones climatiques de la RD Congo	54
Figure 15 : Mouvements des vents près de la surface de la terre en janvier et juillet	56

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition du capital social de la société.	13
Tableau 2 : Estimation des réserves réalisées par la Gécamines en 1923	17
Tableau 3 : Paramètres d'exploitation minière du projet Kalabi	18
Tableau 4 : Synthèse des paramètres d'exploitation au niveau de la mine Kalabi	21
Tableau 5 : Détermination de la charge explosive dans les terrains de la série des mines.	25
Tableau 6 : Fréquence et Mode de transport des matières	35
Tableau 7 : Géologie du Katanguien	41
Tableau 8 : Lithostratigraphie du Roan	43
Tableau 9 : Lithostratigraphie du Nguba	44
Tableau 10 : Lithostratigraphie du Kundelungu	45
Tableau 11 : Taux de répartition de différents types de sol dans le périmètre	53
Tableau 12 : Taux d'utilisation du sol du périmètre	53
Tableau 13 : Paramètres météorologiques et climatiques de la région	55
Tableau 14 : Espèces animales signalées dans la zone du périmètre	63
Tableau 15 : Espèce de reptile signalée dans la zone du périmètre	64
Tableau 16 : Espèces de batraciens signalées dans la zone du périmètre	64
Tableau 17 : Espèces d'insectes identifiées dans la zone du périmètre	65
Tableau 18 : Espèces d'oiseaux rencontrés dans la zone du périmètre.....	65
Tableau 19 : Espèces de rongeurs rencontrés dans la zone du périmètre	66
Tableau 20 : Espèces de poissons repérés dans les cours d'eau de la zone du périmètre	66
Tableau 21 : Principaux hôpitaux de référence du District de santé de Likasi	73
Tableau 22 : Standards européens et français de concentration limite de quelques métaux lourds dans le sol.....	87
Tableau 23 : Estimation des émissions courantes lors du développement du projet.....	94
Tableau 24 : Niveau sonore de quelques activités dans la vie courante	98
Tableau 25 : Niveau sonore évalué des engins miniers en activité.....	98
Tableau 26: Synthèse de l'évaluation de l'impact du projet en rapport aux bruits et vibrations	107
Tableau 27 : Synthèse de l'évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air	108
Tableau 28 : Synthèse de l'évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'eau	109
Tableau 29 : Synthèse de l'évaluation de l'impact du projet sur la topographie et le sol	111
Tableau 30 : Synthèse de l'impact du projet sur la faune et la flore	112
Tableau 31 : Synthèse de l'impact du projet sur les communautés.	116
Tableau 32 : Résumé des mesures de gestion environnementale au niveau de la mine	138
Tableau 33 : Résumé des mesures en faveur du personnel et de la population riveraine	139
Tableau 34 : Résumé des mesures de gestion environnementale à la fermeture	140
Tableau 35 : Coût estimatif non récurrent de gestion	141
Tableau 36 : Coût estimatif du suivi environnemental par an	143
Tableau 37 : Coût estimatif total de gestion.....	144

TITRE I : DU RESPECT DE LA DIRECTIVE SUR L'EIE LORS DE L'ELABORATION DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET DU PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET.

CHAPITRE UNIQUE : D'ELABORATION DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET DU PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET.

1. Prise de connaissance de la directive sur l'Etude d'impact environnemental

LUALABA MINING RESOURCES SAS a lu soigneusement la directive sur l'Etude d'Impact Environnemental, avant l'élaboration du présent plan environnemental. Ce plan intègre tous les aspects en rapport avec l'exploitation des gisements miniers cuprocobaltifères du site Kalabi compris dans le périmètre couvert par le PE 13259.

En vertu des dispositions des articles 80 du Code minier et 180 du Règlement minier de la République Démocratique du Congo, LUALABA MINING RESOURCES présente préalablement la présente Etude d'Impact Environnemental et social ainsi que le Plan de Gestion Environnementale de son Projet, dans le cadre du renouvellement de son permis d'exploitation PE 13259.

L'Entreprise LUALABA MINING RESOURCES SAS avait obtenu par cession partielle son titre minier relatif à la présente étude. La présente étude est donc une révision de l'étude d'impact environnemental et social de la société présentée pour le renouvellement du titre. La révision tient compte des objectifs actuels de la société.

L'élaboration de l'étude d'impact socio-environnemental doit se conformer aux conditions de forme et de fond de l'Annexe VIII du Règlement Minier Congolais.

2. Respect des conditions d'élaboration de l'Etude d'Impact Environnemental et du Plan de Gestion Environnemental du Projet

LUALABA MINING RESOURCES SAS procède à l'élaboration de son Etude d'Impact Environnemental et Social ainsi que son Plan de Gestion Environnementale et Sociale de son projet d'exploitation, conformément aux conditions de forme et de fond ainsi qu'aux normes environnementales techniques définies dans la directive de l'Annexe VIII du Règlement minier sur l'élaboration de l'EIES/PGES, dans le cadre de l'exploitation des gisements cuprocobaltifères de son périmètre couvert par le PE 13259, en tenant compte des objectifs du projet et de la protection de l'environnement.

La présente étude a été réalisée et élaborée, pour se conformer aux dispositions des articles 80 du Code minier et 180 du Règlement Minier, qui exigent que l'Etude d'Impact Environnemental et Social ainsi que le Plan de Gestion Environnementale et Sociale de tout projet d'Exploitation soient présentés lors de la demande de renouvellement du titre d'une part, ainsi qu'à celles de l'article 463 deuxième point du même Règlement pour se conformer aux objectifs de production du projet.

LUALABA MINING RESOURCES SAS va évoluer avec ses activités en rapport avec le permis d'exploitation ci-haut identifié. Elle va œuvrer en un site en milieu rural, localisé dans la partie ouest de la ville de Likasi. Ce site comprend plusieurs projets miniers disposant pour la plupart des mines à ciel ouvert.

Dans le cadre du développement de son projet, LUALABA MINING RESOURCES SAS évoluait avec des infrastructures de manière à satisfaire ses objectifs de production et à satisfaire aux impératifs de la protection de l'environnement. La société a procédé aux travaux de recherches géologiques sur le site pour parfaire la connaissance du gisement. Le projet compte réaliser une concentration de minerai sur le site, pour la production d'un concentré à au moins 10% cuivre. Le projet peut également fournir le minerai non traité à certains de ses clients installés dans la région.

Le plan environnemental va prendre en compte le trajet ou l'itinéraire des véhicules transportant le minerai jusque chez les clients ainsi que le système environnemental devant accueillir les activités de la mine.

3. Etapes de l'élaboration de l'Etude de l'Impact Environnemental

Ce projet de révision du plan environnemental est donc consécutif à la poursuite des activités de la société pour préserver ses droits acquis sur son permis d'exploitation et au souci de répondre à la demande de ses clients installés pour la plupart dans la région qui comprend le périmètre.

Cette Etude d'Impact Environnemental et Social débute par la présentation du projet d'exploitation. Cette présentation consiste en l'identification du projet d'exploitation et en la description des opérations d'exploitation telles qu'elles se déroulent sur le terrain et telles que contenues dans l'étude de faisabilité du projet. La description concerne l'extraction minière à ciel ouvert.

Ensuite, la présentation de l'Etude d'Impact Environnemental et Social se poursuit par une analyse du système environnemental dans lequel évolue déjà le projet, qui tiendra désormais compte des aléas dus aux effets du changement climatique quant aux venues d'eau météorologique. Cette analyse comprend une description de l'environnement physique, biologique et sociologique où évolue le projet. Cette analyse est suivie par une analyse des impacts des opérations d'exploitation sur l'environnement

Enfin, l'EIES/PGES présente un programme des mesures d'atténuation de l'impact de son projet sur l'environnement et des mesures de réhabilitation de son environnement. Ce programme est suivi de son budget et du plan de son financement.

L'élaboration de cette Etude d'Impact Environnemental et Social ainsi que du Plan de Gestion Environnementale et Sociale du Projet a donc suivi le canevas de la Directive sur l'Etude d'Impact Environnemental tel que repris à l'Annexe VIII du Règlement Minier et comprend de ce fait huit Titres, notamment :

- Le respect de la directive sur l'EIES lors de l'élaboration de l'EIES/PGES ;
- La présentation du projet;
- L'analyse du système environnemental affecté par le projet ;
- L'analyse des impacts des opérations sur l'environnement ;
- Le programme des mesures d'atténuation et de réhabilitation ;
- Le budget détaillé et plan de financement du programme des mesures d'atténuation et de réhabilitation et de la sûreté financière de réhabilitation de l'environnement ;
- La consultation du public au cours de l'élaboration de l'EIES/PGES et du plan de développement durable ;
- La certification de conformité.

TITRE II : DE LA PRESENTATION DU PROJET D'EXPLOITATION

CHAPITRE PREMIER : DES ELEMENTS D'IDENTIFICATION DU PROJET

I.1. De l'indentification de l'Entreprise chargée de l'exploitation de mine.

LUALABA MINING RESOURCES SAS est une société minière de droit congolais. Elle est née du partenariat entre la Générale des Carrières et des Mines (Gécamines), société anonyme unipersonnelle et MINALEX, société à responsabilité limitée, pour l'exploitation des gisements cuprocobaltifères contenus dans le périmètre couvert par le permis d'exploitation PE 13259.

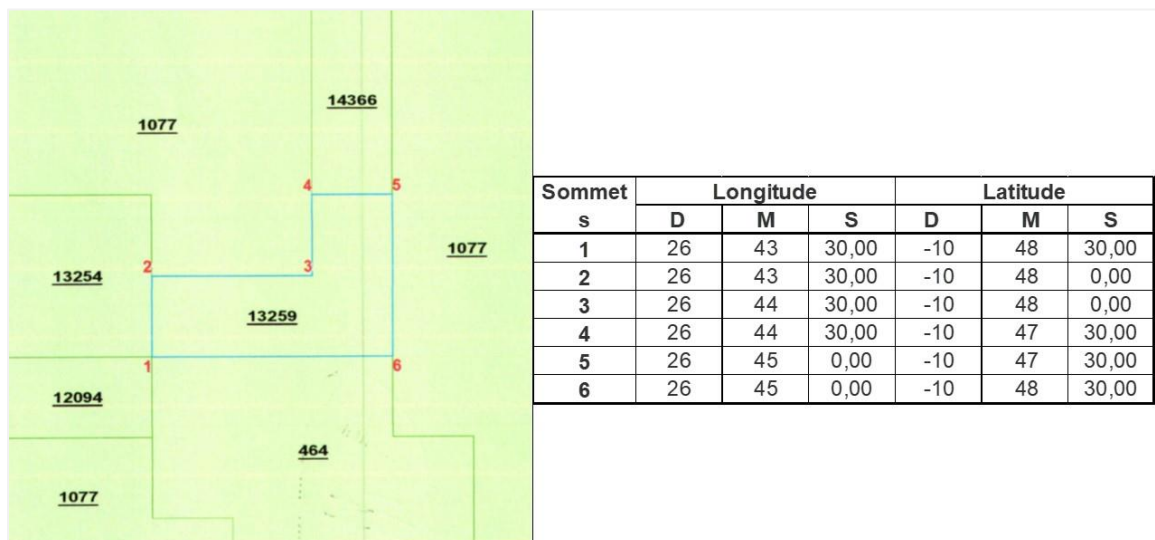


Figure 1 : Coordonnées du PE 13259

Le premier actionnaire, la GECAMINES, est une personne morale ayant son siège social sis n°419, Boulevard Kamanyola, Lubumbashi, Haut-KATANGA. Son numéro d'impôt est A070114F. Il est immatriculé au registre de commerce et de crédit immobilier sous le numéro CD/LSHI/RCCM/14-B-1678 et identifié sur le plan national sous le numéro 6-193-A01000M. Le second actionnaire, MINALEX, est une personne morale ayant son siège social sis n°26-27 de la route Kambove (Kakontwe), Likasi, Haut-KATANGA. Il est immatriculé au registre de commerce et de crédit immobilier sous le numéro CD/TRICOM/LSHI/RCCM/14-B-1659 et identifié sur le plan national sous le numéro 01-118-N57250J.

Le siège social de LUALABA MINING RESOURCES SAS est situé sur la route Kakontwe (Kambove) au numéro 26 – 27, de la Commune Panda, à Likasi, dans la Province du HAUT-KATANGA. Elle est immatriculée au Registre de Commerce et de Crédit Immobilier sous le numéro CD/LSI/RCCM/16-B-095 et porte le numéro d'identification nationale 05-B0500-N11648P. Le numéro d'impôt NIF est A1616095N. Le capital social est équivalent en francs congolais de 100.000,00 \$us, représentant 100 actions d'une valeur nominale de 1.000 \$us chacune. La part des différents partenaires dans ce projet est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Répartition du capital social de la société.

Actionnaire	Nombre de parts sociales	Pourcentage des parts	Valeur des parts (\$us)
GECAMINES	35	35%	35.000
MINALEX	65	65%	65.000
	100	100%	100.000

LUALABA MINING RESOURCES SAS est titulaire du permis d'exploitation PE 13259 l'autorisant à rechercher et exploiter les minerais cuprocobaltifères dans le périmètre ayant au total 7 carrés miniers. Ce site est situé au nord de la ville de Likasi, dans la Province du HAUT-KATANGA, en République Démocratique du Congo (DRC).

LUALABA MINING RESOURCES SAS a acquis le périmètre et y réalisait les travaux de recherches géologiques. Il y développera une exploitation minière à ciel ouvert qui avait débuté jadis avec le cédant pour la production du minerai cuprifère. Ce minerai ne subissait aucun traitement sur le site, mais était transporté dans les usines de Panda à Likasi.

LMR SAS reprend le projet pour l'extraction minière de minerai qui peut être vendu auprès des clients de la société évoluant dans la région. Par ce renouvellement, LUALABA MINING RESOURCES SAS compte démarrer les travaux d'extraction après l'estimation réalisée des réserves minérales.

I.2. Consultant Chargé de la Préparation de l'Étude d'impact environnemental

Le projet LUALABA MINING RESOURCES est et sera régi par les directives nationales et internationales sur les aspects environnementaux applicables aux ressources naturelles en zones sensibles d'un point de vue environnemental, économique, social et culturel aux divers stades de la planification, de la construction, de l'exploitation et de sa fermeture.

Pour ce faire, LUALABA MINING RESOURCES SAS a tenu à réaliser cette étude de manière à intégrer l'état de lieu actuel du site et les ambitions de son projet, ensuite à évaluer les impacts environnementaux qui pourraient survenir au cours de l'évolution dudit projet et enfin à proposer des mesures de prévention, d'élimination et/ou d'atténuation pour réduire l'impact négatif et favoriser les avantages induits par celui-ci.

A cet effet, la société a recouru à ses experts et ainsi qu'aux experts indépendants, pour la préparation de la présente étude environnementale et sociale de son projet qu'elle compte conduire dans son périmètre couvert par le PE 13259, dans un contexte de changement climatique.

Parmi lesdits experts, on retrouve des géologues, des ingénieurs de mines, des ingénieurs en minéralurgie, des chimistes, des botanistes, des sociologues, des agronomes et des experts d'autres disciplines en rapport avec la protection de l'environnement, qui sont intervenus directement ou indirectement à la réalisation de cette étude.

I.3. De l'identification du droit d'exploitation.

La présente révision du plan environnemental est relative aux droits miniers existants, acquis par cession partielle. Ces droits sont identifiés par le permis d'exploitation PE N° 13259. Ce dernier résulte du périmètre couvert par le permis d'exploitation PE 464 de la GECAMINES. En effet, ce permis avait été mis en conformité par le cédant, en présentant alors un plan d'ajustement environnemental conformément aux dispositions abrogées de l'article 467 du Règlement minier.

Ce permis d'exploitation a été octroyé à LUALABA MINING RESOURCES conformément à la copie du certificat en annexe.

A cet effet, tenant compte de ce qui précède, la société élabore la présente étude en vue de procéder au renouvellement de son droit minier.

L'étude sera ainsi une révision qui intègre la nouvelle approche d'exploitation qui tient compte d'une extraction minière à ciel ouvert pour la production d'un concentré cuprifère, ou la commercialisation locale du minerai brut.

I.4. De l'intitulé du projet

Ce projet développé dans le périmètre couvert par le PE 13259 porte le nom de projet d'exploitation LUALABA MINING RESOURCES/Projet Kalabi, Projet Kalabi, en sigle.

I.5. De l'emplacement des travaux d'exploitation

Les activités d'extraction minière de minerais, relatives à ce projet seront exécutées au sein même du périmètre. Les projets d'installation de l'unité de concentration des minerais oxydes par densimétrie seront réalisés au sein même du périmètre.

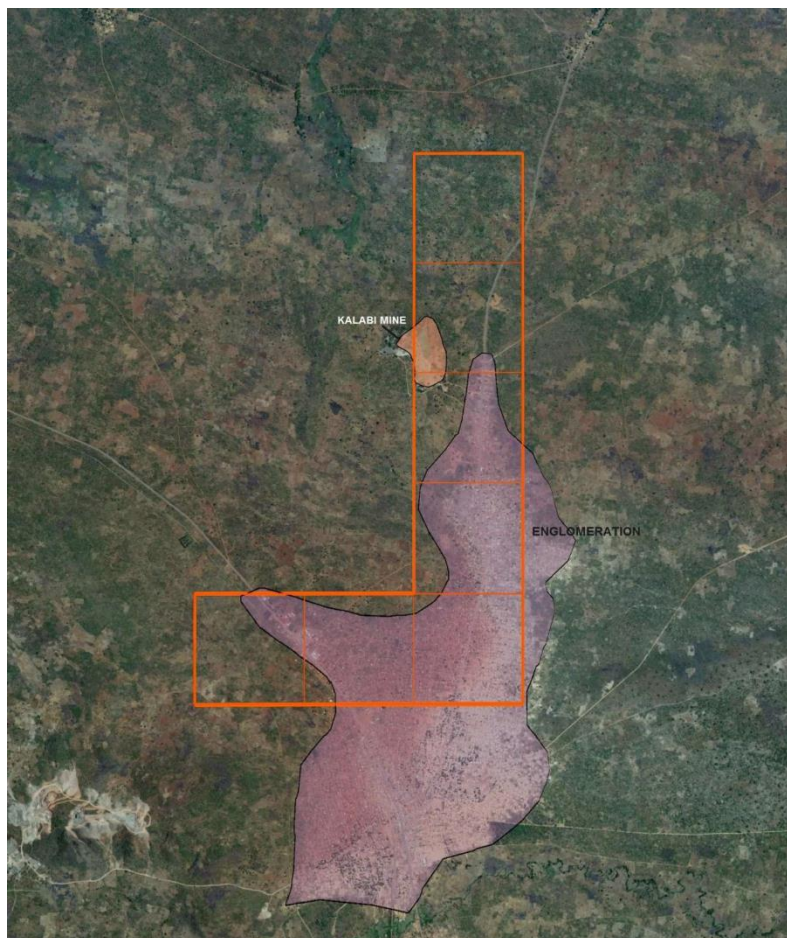


Figure 2 : Localisation du périmètre.

Les coordonnées géographiques du périmètre concerné par cette étude ainsi que les emplacements des différents ouvrages et infrastructures du projet sont présentées dans les documents en annexe.

I.6. Des droits fonciers et droits miniers ou de carrières compris dans le périmètre

Aucun autre droit minier ou tout autre droit (de carrières ou foncier) n'est compris dans le périmètre du projet. Cependant, étant en milieu rural, le périmètre est occupé dans sa partie sud par les populations locales sur une grande partie comprenant un gisement désormais difficile à exploiter. Les populations exercent leurs droits de jouissance sur le périmètre.

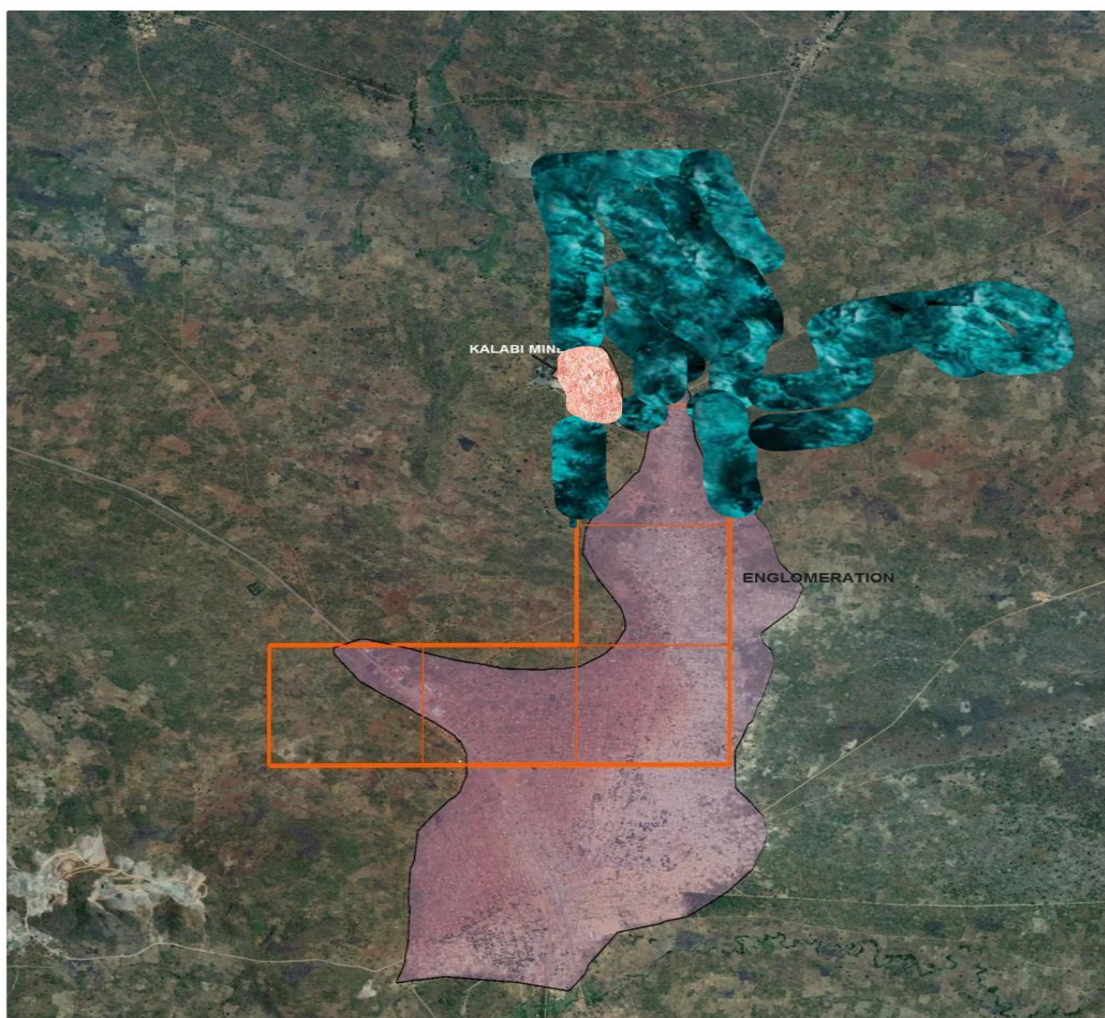


Figure 3 : Situation du périmètre par rapport à l'occupation et la poussée démographique de Kalabi

CHAPITRE DEUXIEME : DE LA DESCRIPTION DU PROJET

Ce chapitre comprend essentiellement la description des activités d'exploitation de la société LUALABA MINING RESOURCES telles qu'elles seront développées au sein du périmètre, ainsi que les orientations futures. Cette description a été préparée dans l'optique de servir de base à l'identification des impacts environnementaux et à l'élaboration du plan de gestion environnementale et sociale du Projet nécessaire à la protection de sites.

II.1. Du résumé du projet

Le projet Kalabi de LUALABA MINING RESOURCES réalisera sur le site les activités d'extraction minière des minerais abandonnés par le cédant, dont une partie pour la commercialisation auprès des entreprises de traitement installées dans la région. Le minerai ayant une teneur intéressante (8% cuivre) présente déjà une valeur marchande et ne nécessite pas un traitement.

L'extraction minière se déroulait déjà au niveau du site Kalabi en une exploitation à ciel ouvert. Et le projet y réalisera les travaux d'extraction. L'exploitation concernera uniquement le gisement de Kalabi situé dans un carré minier sur les 7 disponibles, suite à l'occupation du périmètre par la population dans la partie sud où un autre gisement y avait été repéré.

Les opérations à réaliser au niveau de la mine sont le minage, le chargement des stériles et de minerais, ainsi que le transport vers les sites des remblais. L'exhaure sera opérée au besoin pour l'assèchement du champ minier. Elle fournira dans une certaine mesure, les quantités d'eau nécessaires aux meilleures conditions d'exploitation du projet.

Les remblais stériles seront disposés sur des sites situés au nord et au sud des excavations, tandis que le minerai sera disposé sur un site qui facilitera son évacuation.

Le projet aura une capacité productive de 600.000 tonnes sèches de minerais par an, et répondra à un besoin journalier d'alimentation en eau de 160 m³.

Le projet emploiera environ 48 personnes et contribuera par son plan de développement durable à l'amélioration des conditions de vie de son personnel ainsi que des populations locales. Par ailleurs, il contribuera directement au travers des taxes, redevances et impôts dus à l'Etat, au développement du pays pour son bon fonctionnement.

II.1.1. La nature et l'étendue du gisement à exploiter

Le gisement Kalabi avait déjà fait l'objet, dans le passé, d'une exploitation partielle intermittente en mode à ciel ouvert par l'Union Minière du Haut KATANGA (UMHK) actuellement GECAMINES. La GECAMINES était principalement à la recherche de la malachite et des minerais riches oxydés de cuivre destinés aux alimentations des fours Water Jacket des Usines de Panda. La proportion de minerai destiné au four est estimée à 18 % (18.382 TS à 27,24% cumul à fin 1943 sur une production de 103.130 TS à 12,69 %).

Pendant plusieurs années l'exploitation de ce gisement avait été abandonnée. Vers les années 2000, le gisement a été exposé à l'exploitation artisanale illégale par la population. Le gisement intéressera la société LUALABA MINING RESOURCES qui l'obtint de la GECAMINES, par cession des 7 carrés miniers le contenant. Le gisement est de l'ordre des réserves de 1.176.000 tonnes-sèches à 8,5 % dont 58.800 tonnes de malachite lapidaire soit 5 % des réserves en TS.

Le projet Kalabi poursuit ainsi les recherches en vue de déterminer les réserves effectives du gisement Kalabi ainsi que d'autres gisements sur le périmètre et les adapter aux objectifs d'exploitation. C'est ainsi que d'autres gisements d'intérêt ont été mis en évidence dans la partie occupée par la population, au sud du périmètre. Le projet poursuit sur le périmètre des recherches géologiques en d'autres sites et n'envisage pas encore le processus de délocalisation sans connaissance parfaite.

Les recherches entreprises à l'époque de la Gécamines avaient permis de définir les différents blocs de gisements au sein du périmètre. Il y avait été développé des travaux en souterrains par le creusement d'un peu plus de 1090 m de galerie et de travers bancs ont été creusés à partir de 9 puits standard de 16 à 22 m au niveau 180 et au niveau 177. Ces ouvrages ont été échantillonnés tous les deux mètres.

Ensuite, la Gécamines a réalisé 94 sondages verticaux et inclinés totalisant 3.908 mètres forés sur l'ensemble de 3 écaïlles repérées. Dans l'écaïlle au niveau de la carrière de Kalabi, l'équidistance entre les sondages est de plus ou moins 30 mètres. Elle est resserrée au nord à certains endroits jusqu'à 20 mètres.

Une campagne de prospection géochimiques à maille de 160 mètres sur 160 mètres, resserrée à 80 x 80 mètres a été menée en 1976 dans la partie Nord de Kalabi sans vraiment dégager des anomalies significatives importantes en Cu, Co et Zn.

Sur plus ou moins 300 mètres, les deux corps minéralisés (ore bodies) et les roches siliceuses cellulaires (RSC) renferment une minéralisation dans la zone d'oxydation jusqu'à 40 mètres de la surface, soit 15 mètres sous le niveau hydrostatique. La minéralisation consiste (enrichissement supergène) consiste principalement en la malachite et se présente surtout dans les RSC, au contact des roches argilotalqueuses (RAT) lilas avec les roches siliceuses feuilletées ainsi qu'au contact des RSC avec les RSF. La prospection avait permis de dégager pour la Gécamines des réserves estimées selon les données présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Estimation des réserves réalisées par la Gécamines en 1923

Destinée	TS	%Cu	tCu	%TS
Minerai de four	69.815	21,49	15.000	34
Concentration	77.497	8,30	6.432	37
Lixiviation	60.646	4,41	2.674	29
Total	207.958	11,59	24.106	100

Le rapport de la Gécamines de 2010 présentait les ressources et les réserves résiduelles du gisement de Kalabi. La campagne géochimique entreprise par LMR à une maille de 100 mètres sur 100 dans la partie nord de Kalabi, n'a pas revu autrement les estimations réalisées par la Gécamines qui sont de 1.176.000 tonnes-sèches à 8,5% cuivre. A une telle teneur, le projet n'envisagera pas pour le moment un traitement sur site. Le minerai sera extrait et expédié vers les clients.

La topographie du gisement est relativement en relief et se situe entre les altitudes 1100 et 1500 mètres, avec le niveau 1460 mètres comme étant le top. Le niveau hydrostatique est situé aux environs de 1243 mètres.

Le gisement est constitué principalement de malachite d'intérêt pour le projet, quoiqu'il s'y trouve une proportion (5%) de joaillerie.

Le design minier est celui développé par la Gécamines, que LMR reprendra pour la continuation d'activités d'extraction.

II.1.2. Les travaux d'exploitation prévus

Le projet Kalabi procédera pour son exploitation, aux travaux d'extraction minière à ciel ouvert par fosses emboîtées sans traitement sur le périmètre du minerai extrait.

Les travaux qui seront donc réalisés consisteront en la découverture, le forage, le minage, le chargement, le transport, la constitution des remblais et l'exhaure.

Compte tenu des imprévus d'exploitation et autres risques (tels que les pluies abondantes, les arrêts de travail pour raisons diverses, les difficultés de produire en quantité suffisante des minerais à teneur acceptable, ...), le programme annuel des extractions peut être estimé à la hausse, soit doublé pour permettre de disposer suffisamment des réserves de 1 million de tonnes.

Le tempérament dans les limites du projet envisagé étant de 3,78 m³/ts, les extractions globales idéales (minerai + stérile) sont de 2.587.200 m³, soit 1.320.000m³ par an, soit 110.000 m³ par mois.

La planification des extractions à la mine est basée d'une part, sur la facilité d'accès qu'offre la topographie au démarrage de l'exploitation selon le design minier et d'autre part, sur la possibilité de rencontrer selon la minéralisation de fortes teneurs en cuivre pour satisfaire les besoins de production.

Les paramètres d'exploitation de la mine à développer sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 3 : Paramètres d'exploitation minière du projet Kalabi

Secteur	Domaine géotechnique	Pente d'angle de liquidation	Hauteur du gradin (m)	Banquette de sécurité (m)	Angle de talus de gradin
Tous les domaines	R2	45°	10	10	60

Les caractéristiques géométriques de la mine à Kalabi sont présentées ci-dessous :

- Ouverture Est - Ouest (largeur) : 72 m ;
- Ouverture Nord - Sud (longueur) : 215 m ;
- Profondeur : 108m ;
- Accès : à partir du sud ;
- Pente hors tout de la mine : 45°

La configuration finale de la mine se retrouvera à une altitude de 1.214 mètres.

Le rapport entre la quantité de minerai et la quantité de stériles dans le gisement Kalabi selon le modèle adopté donne un rapport de découverte de 1 sur 4,5. La durée de vie de la mine est de 2 à 3 ans.

Tenant compte de différentes phases à développer (exhaure, découverte, ...) ainsi que de la durée de vie de la mine, la durée de vie adoptée du projet est de 5 ans.

II.1.3. Aménagements

II.1.3.1. Accès au site d'exploitation

Le site du projet est situé à environ 4,5 km au nord du village Lwambo. L'accès principal au gisement, dans la conduite du Projet d'extraction, se fait essentiellement par cette voie qui est asphaltée en partie. Le village Lwambo se trouve à 20km au nord de la ville de Likasi.

Au niveau du site minier, le projet procédera par le déboisement et la découverte avec d'extraire le minerai. Le stérile sera disposé de manière à minimiser la distance-standard au niveau de chaque fosse. Le projet a évalué la distance à environ 250 mètres de la fosse.

Le périmètre s'étend sur une aire de 7 carrés miniers et comprend déjà ainsi en son sein quelques ouvrages témoins d'activités minières passées dont l'empreinte couvre environ 27 hectares, y compris les infrastructures installées par le projet pour les recherches géologiques :

- Les Bureaux Administratifs occupant une aire de 650m² ;
- La mine de Kalabi occupant une aire de 15.480m² ;
- Les remblais stériles Kalabi occupant une aire de 129.000m² ;
- Les voies de circulation occupant une aire 134.000m² ;

Avec l'évolution, le projet entretiendra les infrastructures déjà présentes. Le projet érigera pour les besoins d'exploitation les ouvrages et infrastructures ci-dessous présentés, en dehors de la mine à développer :

- Le garage et ses dépendances occuperont une aire de 1.000m² ;
- Les magasins pour les opérations minières occuperont 1.200m² ;
- La station-service occupera une aire de 400m² ;
- Le dispensaire de la mine Kalabi occupera 360m² ;
- Le dépotoir occupera 1.600m² ;
- Les remblais de minerai Kalabi occuperont une aire de 75.000m² ;
- Les drains ;
- La sous-station électrique ;
- Le réseau des groupes électrogènes.

II.1.3.2. Le déboisement et le défrichement

Les travaux préparatoires comprennent le décapage des zones d'accueil des infrastructures et ouvrages du projet à installer. Sur le site, le projet va réaliser la découverture des gisements à exploiter à ciel ouvert. Il va également préparer les zones qui recueilleront les remblais stériles ainsi que les remblais à minerais.

Pour l'exploitation du gisement Kalabi, le projet a déjà réalisé un déboisement sur près de 442.510m², soit environ 44,3 hectares.

Tous ces aménagements seront reliés par un réseau des voies de communication, un réseau de canalisations d'eaux, un réseau électrique ... Le défrichement à réaliser pour ce faire va atteindre un total d'environ 44,3 hectares.

Les sites qui abriteront les ouvrages ci-dessus décrits se retrouvent dans une étendue de savane boisée très dégradée. Le projet va ainsi procéder au défrichement pour son installation. L'aire du site où seront érigées ces infrastructures est étendue de 44,3 hectares environ y compris toutes les dépendances. Le déboisement s'étendra sur toute cette aire. Il interviendra au moment du décapage du sol pour son nivellement. Le projet va utiliser un bulldozer et une niveleuse.

Pour l'ensemble du projet, avec les voies d'accès, le défrichement concernera au total environ 44,3 hectares.

Le programme de remise en végétation se déroulera au cours de l'exploitation jusqu' à la fermeture du site pour ramener le couvert végétal à son état d'origine avant l'exploitation ou à une utilisation du sol, alternative viable et acceptable.

II.1.3.3. L'expropriation

Au sein du périmètre, de populations y habitent de manière permanente dans la partie sud du périmètre. Il s'agit des populations du village Lwambo. Deux écailles minéralisées se trouvent sous la partie occupée.

Avec l'évolution, le projet peut envisager une délocalisation qui pour le moment n'est pas encore d'actualité.

Le projet procèdera à l'arrosage des voies de circulation dans la partie occupée par les communautés pour lutter contre les poussières en saison sèche. Il se donnera également la peine d'informer ces populations, au travers des autorités, du programme de minage dans le cadre de la prévention. Le minage interviendra 2 fois par semaine, en temps d'activités normales.

II.1.4. Méthodes d'exploitation

Le projet d'extraction minière prévoit l'exploitation des réserves géologiques situées dans le périmètre telles que définies ci-haut. Cette exploitation se fera par méthodes des fosses emboîtées.

Les principales caractéristiques de ce projet d'extraction au niveau de la mine sont reprises dans les tableaux et renseignements ci-dessus présentés. Pour la mine Kalabi, les paramètres en application sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Synthèse des paramètres d'exploitation au niveau de la mine Kalabi

PARAMETRE	Valeur
Hauteur des banquettes	10 m
Largeur des bancs	10 m
Angle talus de liquidation	60°
Largeur de l'incliné	20 m
Pente de l'incliné	10%
Profondeur maximale	108 m
Extension maximum - Nord-Sud - Est-Ouest	215 m 72 m
Tempérament	4,33 m ³ /ts

L'objectif essentiel du design adopté à Kalabi est de trouver l'optimum entre le volume total à excaver et le tonnage de minerais à extraire. Le fond de la mine sera situé au niveau 1240 m et sera pris avec une pelle retrocaveuse.

Sur base de ces paramètres d'exploitation, le design minier adopté par le projet est présenté sur la figure ci-dessous.

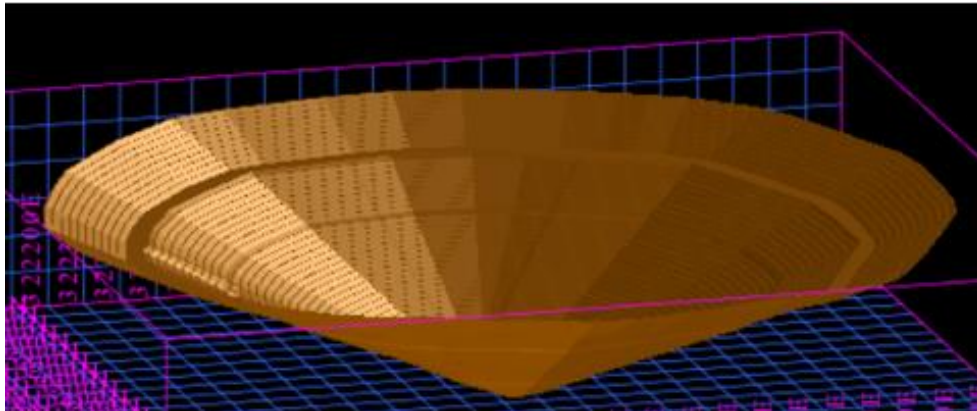


Figure 4 : Plan optimisé d'excavation de la fosse de Kalabi

Le minerai et le stérile seront mis en remblais dans le champ minier de manière à faciliter les opérations de chargement et transport. En effet, le stérile est transporté sur une aire à constituer dans la partie nord du gisement où il y est stocké. Le minerai est transporté sur une aire proche du point de chargement pour livraison. Le minerai y est stocké selon la nature et la teneur en éléments valorisables.

II.1.5. Aires de remblayage et stockage des minerais

Les aires de remblayage et de stockage des minerais extraits de la mine, sont bien définies de manière à ne pas gêner les opérations minières et à faciliter l'évacuation des minerais en dehors du champ minier.

Les stériles seront stockés au nord de la mine. La capacité de stockage de la zone des stériles à Kalabi est d'environ 75.000.000 m³. Le stérile sera utilisé dans certains travaux de constitution de socle de certains ouvrages et ceux d'aménagement des voies de circulation, surtout dans le champ minier. Le site de stockage a été choisi pour minimiser la distance standard et aussi pour le caractère pauvre en minerai de son sous-sol. Le stérile servira aux travaux de réhabilitation dans la mine, surtout à la fermeture.

Les minerais extraits sont stockés suivant leurs catégories, sur un site à côté du point de chargement pour livraison. Pour chaque catégorie, il est constitué le remblai des minerais riches et celui des minerais pauvres.

Le projet veillera au respect des proportions de mélange entre les différentes natures de minerais extraits de la mine, de manière à homogénéiser les teneurs répondant aux besoins des clients. La consommation des remblais pauvres permet d'allonger la durée de vie du projet.

Les mouvements des stocks sont conçus de manière à satisfaire les exigences des clients en tenant compte de la catégorie de minerai, de la teneur de coupure, de la qualité (type) de gangue et du tonnage à alimenter. Le projet effectuera donc des mouvements de transport des minerais vers les usines des clients.

II.2. Nature minéralogique du gisement

Les ressources minérales du projet de LUALABA MINING RESOURCES se composent essentiellement des minerais oxydes, mais aussi des minerais sulfures et des minerais mixtes.

Les minerais présents dans le gisement sont principalement des oxydes et aussi des sulfures de cuivre contenant les minéraux classiques rencontrés dans les autres gîtes cuprifères du Katanga méridional.

On trouve comme minéraux de cuivre, la malachite, la chrysocolle, le pseudo- malachite et la cornetite ainsi que des oxydes noirs complexes.

Les différents gisements cibles du projet sont situés dans le sous-groupe des mines (R2) sous forme de fragments. Les roches du Roan contiennent une série de lithologies primaires qui sont mises en évidence de la manière suivante :

- CMN – Calcaire à Minéraux Noirs : Argiles talcose, ouate sableuse, une dolomite recristallisée brute.
- SD – Shale Dolomitique : Dolomite légère, soyeuse et squameuse en apparence.
- RSF – Roche Siliceuse Feuilletée : Dolomie siliceuse foliée.
- D.Strat – Dolomite stratifiée : Dolomite laminée très fine, avec un aspect limoneux et nodulaire.
- RAT (Gris) – De couleur grise, Roche Argilo-talcqueuse : Grès calcaires, massifs et loams sableux feldspathiques à grain moyen et homogène.
- RAT (Rose) – De couleur blanchâtre, Roche Argilo-talcqueuse : Grès calcaire massif et homogène.

L'ampleur du gisement du périmètre est telle que la durée de vie du gisement jusque-là repéré est évaluée entre 2 et 3 ans en moyenne, au rythme adopté de production.

Aucune substance radioactive ou présentant un danger pour les exploitants ou la population n'a été mise en évidence au sein du périmètre. D'une manière générale, la radiométrie enregistrée dans le secteur est faible et se rapproche du bruit de fond régional qui varie entre 190 et 220 CPS (coups par seconde). Le seuil de radioactivité mesuré au scintillomètre (total count ou TC) reste en dessous de 230 CPS, donc des valeurs normales qui ne présentent aucun danger pour l'environnement, ni pour la santé des travailleurs et de la population.

II.3. Extraction du minerai

II.3.1. Capacité moyenne et nominale d'extraction

Des ressources géologiques prouvées, le projet a procédé au calcul d'optimisation financière des fosses d'exploitation en mine. Il en résulte les évaluations des ressources minières exploitables en mines à ciel ouvert.

Le calcul d'optimisation des fosses a pris en considération une récupération minière de 95% et un taux de dilution minière d'environ 5%, additionnelle aux valeurs résultant du calcul par la méthode des blocs modèles.

Pour ce projet, l'exploitation avait démarré à Kalabi du niveau 1460 m d'altitude pour se retrouver jusqu'au niveau 1274 m. Elle se retrouve au niveau 1358 m. Elle va se faire selon plusieurs tranches dans les autres mines à développer. Le projet prévoit d'extraire de la mine Kalabi 1.176.000 ts de minerai durant les années à venir pour les niveaux 1358 à 1274. En moyenne, le projet produira 600.000 tonnes de minerai par an.

Les réserves calculées sont de 1,176Mt (8%Cu). Le rythme annuel d'extraction sera de 600kt.

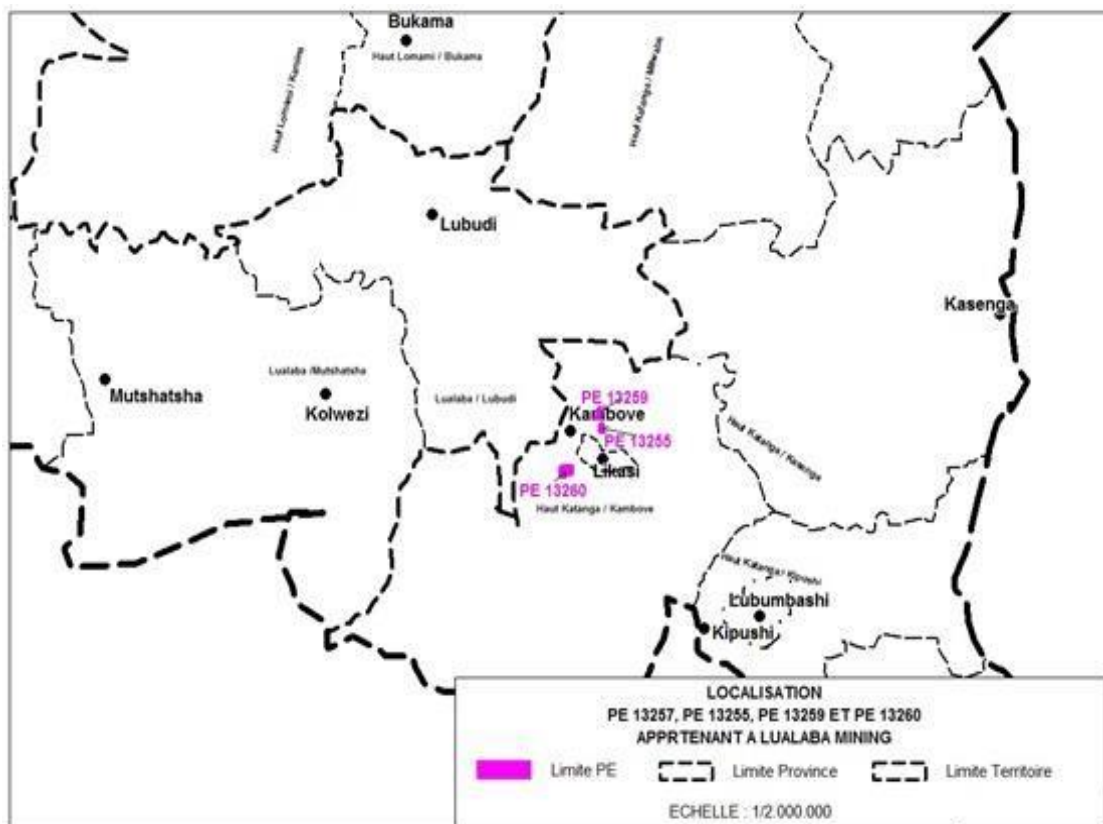


Figure 5 : Situation des sites de la société dans la région, dont le PE 13259

II.3.2. Emplacement des travaux d'extraction

L'emplacement des travaux d'extraction est déjà défini. Les travaux se dérouleront selon les prévisions. L'emplacement des travaux d'exploitation du gisement est présenté sur la carte topographique de base en annexe.

Le projet réalisera les opérations classiques d'exploitation de mine à ciel ouvert telles que cela se déroule au niveau de Kalabi. Ces travaux peuvent toutefois être externalisés et confiés à un contractant. Si c'est le cas, ce dernier réalisera ses activités sous la supervision et l'assistance régulières de LUALABA MINING RESOURCES.

Par manque de l'énergie électrique sur site, certaines opérations minières (forage, minage, chargement et transport) seront exécutées à l'aide des équipements diesels.

II.3.3. Méthodes d'extraction

II.3.3.1. Forage

Le forage sera assuré par des sondeuses forant des trous de diamètre $\varnothing = 6"$ (pouces) et pouvant travailler sur base des paramètres de mailles définis en fonction des terrains traversés. Une sondeuse forant des trous de $\varnothing 3,5"$ sera mise en activité pour le minage secondaire. Le volume de ce minage peut atteindre 5% du volume global à miner. Dans certains cas, un brise bloc sera utilisé en fonction de la nature hétérogène de la roche et de la présence de failles et cavités.

Le forage sera exécuté selon une maille carrée de 4 mètres dans la roche moins dure et 2,5 mètres dans la roche très dure. La profondeur des trous sera de 6 mètres lorsqu'on réalisera les banquettes. Le forage sert à faciliter le minage en vue de désagréger la roche et faciliter les opérations de manutention.

II.3.3.2. Minage

La charge spécifique moyenne en équivalent ANFO qui sera utilisée est de + 500 g/m³ en place minée. La charge explosive de la colonne sera constituée de l'ANFO pour les terrains non aquifères tandis que l'amorçage sera effectué avec des explosifs solides (cartouches ou pentolite booster) à détonateurs non électriques de préférence de type NONEL. La mise à feu sera effectuée avec des détonateurs à mèches lentes (capped fuse ou durafuse) de 4,5 minutes de retard.

Le minage sera beaucoup plus sélectif. Le stérile sera miné indépendamment du minerai et un schéma de minage mou (Smooth Blasting) sera utilisé dans le cas de minerais dont il faut seulement ébranler la roche afin d'éviter la dilution.

La charge d'explosifs est fonction de la dureté de la roche. La détermination sera faite sur base des travaux d'expérience de la GECAMINES qui a longtemps travaillé dans la série des mines. Le tableau ci-dessus en est l'illustration.

Tableau 5 : Détermination de la charge explosive dans les terrains de la série des mines.

Classe	Dureté	Qualité	Type de terrain	Charge spécifique
2	Très tendre	Mauvais (en saison des pluies)	Terre rouge, RGS friable, SDS altéré, RAT altérée	150-200 g/m ³
2D	Tendre	Bon	CMN altéré, RGS relativement dur, SDS noir ou gris, SDS altéré, RAT altérée moins compacte	200-350 g/m ³
3	Mi-dur	Meilleur (terrain de référence)	RSC altérée, SDB, RAT dolomitique, D. strat, CMN homogène	450-650 g/m ³ En moyenne 550 g/m ³
3D	Dur	Meilleur	RSC, RGS dolomitique, SDS dolomitique	720-900 g/m ³ Souvent 750 g/m ³ adopté
3	Très dur		Quartzite dur	900-1100 g/m ³

Sur base de la nature des terrains (2, 2D, 3 ou 3D), le volume à fragmenter par forage et minage peut être estimé à 40% dans la zone d'altération (+ 20 m de profondeur à partir de la surface) et à 65% dans la zone non altérée du volume global respectif de chaque zone dans le projet.

Les explosifs pour minage seront fournis par la société AEL. Lors de minage, les mouvements de terrain seront suivis par des appareils INSTANTEL MINIMATE BLASTER.

II.3.3.3. Chargement

La sélectivité des minerais qui conditionne la viabilité même du projet, exige l'emploi des engins de faible capacité de godet. Les pelles travaillant en buttes ou en rétro seront utilisées pour cette fin. Les pelles rétro ont aussi l'avantage de servir dans le creusement des puisards et des drains ceinturant la fosse de la mine.

Compte tenu du design d'exploitation, deux pelles de capacité de godets de l'ordre de 1,5 à 3 m³ pour l'extraction des minerais associés aux pelles de 5,7 m³ utiles pour travailler en stériles conviendront mieux aux besoins du projet.

II.3.3.4 Transport

Le dimensionnement des pistes du projet à 20 mètres de largeur permet la circulation des bennes de 25 t. Les bennes sont équipées des bacs appropriés pour éviter le colmatage des produits à cause de la présence des RAT et des CMN humides, qui risquent de fausser la comptabilité des minerais, baisser la productivité des bennes et par conséquent, augmenter le coût du transport.

Pour réduire le trafic tout en garantissant une bonne productivité, les bennes d'un tonnage égal à 50t sont aussi utilisées.

II.3.3.5. Terrassement

Les travaux de terrassement sont assurés par des engins appropriés tels que les bulldozers et Dozer sur pneus qui travaillent aux remblais et nettoient autour des pelles tandis qu'un grader et un compacteur assurent le nivellement des pistes.

Vu la taille de la mine, les dimensions des pistes et l'importance du trafic minier, le projet disposera au niveau de la mine, de 2 camions arroseuses de 20 m³ de type TATA, afin d'assurer aux opérateurs des bennes une meilleure visibilité et prolonger ainsi la durée de vie des engins (moteur, boîte de vitesse, ...).

II.3.4. Type et Nombre d'équipements et Matériel à utiliser

Le parc d'engins miniers nécessaires pour exploiter à ciel ouvert le gisement a été déterminé suivant le planning de production de minerais tenant compte de la demande.

Considérant la nature rocheuse du minerai et du stérile, ainsi que la morphologie du gisement, l'exploitation se fera par gradins horizontaux au moyen des pelles et des bennes.

Le calcul de la flotte a été fait en fonction du programme annuel des excavations en se basant sur les caractéristiques des engins primaires et secondaires, telles que la capacité (m³), le rendement horaire annuel, les taux de mise à disposition et d'utilisation, la durée de vie maximum et la distance standard par niveau d'exploitation.

Pour les besoins de l'exploitation de la mine, la logistique nécessaire est essentiellement constituée des équipements suivants :

- Un engin de manutention type Galion ;
- Un chariot élévateur type Hyster ;
- Un véhicule utilitaire de lubrification Unimog ;
- Un camion plat ;
- Deux camions citerne 20 m³ ;
- Deux pick up 4WD de surveillance.

Divers types d'équipements seront utilisés dans la mine à ciel ouvert, notamment des mineurs de surface, des niveleuses et des bulldozers pour la maintenance des routes et des chantiers, des bulldozers et des camions pour construire la berme d'atténuation du bruit, des camions-citernes d'eau pour limiter la poussière, des bulldozers conventionnels pour l'établissement et la maintenance du banc initial d'exploitation minière, et de nombreuses foreuses pour les opérations de forage et de dynamitage des stériles, ainsi que des appareils de forage d'exploration pour le contrôle de l'exploitation.

Plusieurs autres engins mobiles seront également utilisés à l'intérieur du champ minier. Ils comprennent des véhicules de maintenance, des camions-citernes de carburant et des grues/équipements de levage.

Les équipements seront donc constitués de :

- Les chargeuses ;
- Les camions bennes ;
- Les boteurs sur roues ou sur chenilles ;
- Les niveleuses ;
- Les élévateurs ;

- Les marteaux-piqueurs ;
- Les brise-blocs ;
- Les tanks ;
- Les bus ;
- Les pick up ;
- Le système d'éclairage ;
- Le système de pompage.

Les explosifs utilisés par le projet sont décrits dans les renseignements présentés ci-haut, au point de minage.

II.3.5. Volume et Emplacement du mort-terrain

De la mine en développement, le projet extraira annuellement 600.000 tonnes des roches stériles. Ce tonnage occupe environ un volume de 227.730m³. Il sera stocké en fonction du site de la mine. Le site d'emplacement est généralement situé en environ 200 mètres de la mine.

La production annuelle des stériles est évaluée à de 1,53Mt.

II.4. Des méthodes de traitement du minerai

Le projet n'envisage pas le traitement de minerai sur le site, étant donné sa teneur intéressante.

II.5. Exhaure

a. Exhaure primaire

L'exhaure primaire consiste à rabattre à partir des puits filtrants, toutes les nappes phréatiques susceptibles d'alimenter la mine et d'empêcher par conséquent l'exploitation des niveaux inférieurs.

Les différents forages exécutés dans la région ont révélé la présence d'eau à partir du niveau 1243 m. Une étude hydrogéologique approfondie de la nappe est en cours de réalisation en vue de déterminer le débit et le sens d'écoulement des eaux par rapport à la mine. Cette étude orientera le projet dans ses besoins en apport d'eau pour ses activités.

Etant donné que sur base des connaissances actuelles du gisement, le niveau de la mine à Kalabi est à 1358 m d'altitude. A ce niveau, il est peu probable que la mine soit envahie par les venues d'eau de la nappe. Les eaux qui envahissent la mine proviennent probablement des voies d'eau souterraine ainsi que des précipitations. Pour cela, le projet envisage une exhaure secondaire à partir d'un puisard.

b. Exhaure secondaire

La moyenne des précipitations annuelles dans les environs de Likasi est de l'ordre de 1.239 mm avec des variations entre 1100 et 1400 mm d'eau. La hauteur d'eau susceptible de tomber pendant une journée de forte pluie peut atteindre 60 mm, voire 80 mm. Vers les mois de janvier et février, il est de plus en plus enregistré des pluies pouvant atteindre 300 mm.

Quant à la topographie du site, celle-ci est de nature relativement vallonnée. L'apport des eaux extérieures à la mine est moindre et peut être facilement évacuée par un drain ceinturant cette dernière.

Les eaux qui tomberont directement dans la mine seront évacuées soit naturellement par infiltration et évaporation soit à l'aide de quelques pompes placées dans un puisard. Celui-ci sera souvent de 40.000 m³ de capacité. Une autre quantité d'eau peut provenir des voies d'eaux souterraines. Ces eaux s'écouleront alors dans la mine et seront drainés jusqu'au puisard pour évacuation.

Deux pompes de type Flyght 2400 de 200 m³/h ou équivalentes assureront l'exhaure secondaire. Toutes les eaux d'exhaure seront orientées vers un bassin de rétention. A partir de ce bassin, l'eau sera utilisée pour l'humidification des voies.

Au niveau de ce bassin, l'eau d'exhaure subira une décantation. Un déversoir sera aménagé au niveau de ce bassin pour permettre l'écoulement du trop-plein vers un cours d'eau qui alimente la rivière Mura. Le projet réalisera régulièrement la surveillance de la qualité des eaux d'exhaure ainsi que de la rivière Mura.

II.6. Usine de traitement

À ce stade du projet, aucun traitement ne sera appliqué au minerai au sein du périmètre.

II.7. Effluent final

Aucun traitement n'étant envisagé au sein du périmètre, aucun effluent ne sera donc généré sur base des activités de production de minerai.

II.8. Des eaux utilisées

II.8.1. Activités requérant l'usage d'eau

Dans le cadre de l'exploitation, l'eau est utilisée pour l'humidification des routes ainsi que pour le nettoyage des engins. Les besoins en eau de consommation sont assurés par achat des bouteilles d'eau (de 50 cl, 1,5 litres ou 20 litres) sur les marchés locaux à Likasi.

La quantité moyenne d'utilisation d'eau pour l'exploitation minière était estimée à 160 m³/jour pour le site Kalabi, soit 57.600m³ d'eau par an. La consommation d'eau potable seule représente au maximum 2 m³/jour, soit 720m³ d'eau par an.

II.8.2. Source d'approvisionnement en eau fraîche

Le besoin en eau sera assuré par les eaux à provenir de trois puits déjà creusés au niveau du camp et 4 autres à creuser au sein du périmètre et du système d'exhaure en saison des pluies. Cette source fournira l'eau nécessaire aux systèmes d'humidification sur le site, pour les besoins d'eau d'incendie, d'eau du réseau sanitaire.

Un bassin de stockage sera érigé pour constituer la source de ravitaillement en eau. Ce bassin présentera une capacité de 8.000 m³. Il alimentera des tanks pour faciliter la distribution sur le site. Le projet installera 10 tanks dont 3 de 500 m³, 4 de 100 m³ et 3 de 50 m³.

Les puits à creuser et la station de pompage fourniront largement plus d'eau que les besoins du projet. Ainsi, l'excédent d'eau sera déversé dans l'environnement à partir du bassin de rétention vers un point pour rejoindre un cours d'eau alimentant la rivière Lufira.

II.8.3. Source d'approvisionnement en eau recirculée

La source d'approvisionnement en eau sera constituée du bassin de stockage des eaux qui proviendront de la station de captage et du système d'exhaure secondaire.

Le site sera pourvu des drains qui recueilleront toutes les eaux usées du site. Ces eaux seront envoyées dans 4 tanks de 500 m³ chacun où l'eau subira un traitement de décantation et filtration avant de rejoindre le bassin de stockage.

Le projet consommera 162 m³ d'eau par jour et disposera d'une source ayant 8.000 m³ d'eau. Cette quantité proviendra des puits ainsi que du système d'exhaure. Les puits fourniront de l'eau à un débit journalier de 45 m³. Le système d'exhaure est aléatoire. Le projet aura donc besoin de remplir les dispositifs de stockage d'eau, notamment le bassin, ainsi que les tanks.

II.8.4. Gestion des eaux de ruissellement

Il est prévu un système de gestion des eaux pluviales, conçu pour récupérer et contrôler les eaux de ruissellement dans le site minier.

Les eaux de ruissellement seront récupérées dans des drains le long des routes et détournées dans la nature pour ne pas être en contact avec les eaux qui proviendront des installations du projet comme le garage.

Tous les ruissellements des pluies intenses seront détournés en dehors du site en utilisant des bermes de déviation et des tranchées drainantes.

II.9. Des infrastructures et aménagements

II.9.1. Les plans et cours d'eau

Le site du projet LUALABA MINING RESOURCES se trouve dans la région drainée par la rivière Lufira. La rivière Lufira est un affluent du fleuve Congo du cours supérieur.

Le plan d'eau du périmètre LUALABA MINING RESOURCES fait partie du système hydrographique de la rivière Lufira. Ce système hydrographique est donc alimenté par certaines sources présentes au niveau du périmètre. Le plan d'eau du périmètre ne comprend jusque-là que ces sources ainsi que l'eau de la mine Kalabi. Il peut par la suite subir l'influence de l'exploitation avec les eaux d'exhaure ainsi que les eaux de ruissellement.

II.9.2. Aménagements

Les travaux qui seront réalisés sur le site de la société LUALABA MINING RESOURCES vont exiger des aménagements et infrastructures, pour le développement du projet.

Le déboisement sera inévitablement effectué sur les aires à occuper par le développement de l'empreinte de la mine, les remblais stériles, les remblais de minerai, les aires des différents bassins de stockage d'eau, les voies d'accès ainsi que d'autres infrastructures connexes et additionnels liés au développement du projet.

La société procédera à la préparation de tous ces sites pour faciliter son implantation.

II.9.2.1. Energie électrique

Les difficultés d'approvisionnement en énergie électrique de qualité dans la région peuvent exposer le projet aux problèmes de fonctionnement, d'évolution et de préservation de l'outil de production. C'est à ce titre, que l'énergie électrique sera fournie au niveau du site, par 2 générateurs diesel semi-rapides de 2,5 MVA et 11 kV. L'un de ces générateurs servira de secours ou de réserve.

Ces générateurs seront contrôlés par un panneau de synchronisation qui permettra de s'assurer du fonctionnement adéquat au besoin. Les générateurs alimenteront un poste électrique de 11 kV à partir duquel le courant alimentera les différents postes importants du projet.

II.9.2.2. Camp et Restaurant

Un campement minier sera installé dans la partie centre du périmètre. Ce camp comptera environ 30 logements principalement pour les agents de sécurité et de maintenance ainsi que pour les opérateurs permanents. Les opérateurs permanents y logeaient de façon régulière.

Ce camp comportera toutes les infrastructures nécessaires à l'accommodation dont les restaurants, les salles de séjour, les aires de sports et divertissement, les installations hygiéniques etc...

II.9.2.3. Bâtiments, Ateliers et Annexes

Le bâtiment administratif du projet sur le site sera situé à peu près dans la partie nord de la concession. Il s'agit d'un ensemble des constructions localisé à l'entrée nord du site de la société. Il abritera ainsi la Direction du site et les services administratifs. Ces services sont chargés d'assurer les différentes constructions et installations relatives au projet. Ils assurent également la gestion et la coordination des activités du projet sur le site.

Dans le même ensemble, se trouvera également le dispensaire qui assure la permanence de la médecine du travail, le laboratoire ainsi que la salle de contrôle (Control room).

Le site comportera deux lieux pour permettre la restauration des travailleurs aux heures de pause. Il y a un restaurant localisé au niveau du camp, et un autre restaurant est situé au sein des bâtiments administratifs.

La gestion des restaurants sera tenue par un sous-traitant. Chaque restaurant comprend un magasin et un dépôt pour le stockage des aliments, une cuisine et une salle des repas.

Les magasins d'entreposage de matériels pour l'exploitation se trouveront dans un hall couvert et haut d'environ 15 mètres. Les magasins seront équipés d'étagères sur lesquelles sont placés les différentes pièces et le matériel utiles au bon fonctionnement du projet. Un autre magasin sera placé le long de la voie menant à la mine, et sera chargé des opérations de découverte et d'extraction minière au niveau des 3 nouveaux sites.

Un laboratoire d'analyse sera localisé dans le bâtiment administratif. Il réalisera le contrôle de la qualité permettant de faciliter les opérations de conduite du processus.

Le projet comptera deux garages dont l'un chargé des opérations de découverte et d'extraction minière est déjà opérationnel. Le deuxième garage se trouvera juste au niveau du bâtiment administratif. Ce sera un enclos comportant en son sein un hall couvert presque de tous côtés.

Tous les postes seront entourés d'un système des drains ayant un collecteur qui donnera sur un drain collecteur principal.

Dans le cadre de désencombrer les magasins et le garage, le projet va créer un espace destiné à accueillir tout le matériel métallique rebuté ou usagé. Cet espace se trouvera au nord du périmètre et couvrira environ 3 hectares.

Au sein du périmètre, le projet va installer une décharge pour tous les matériaux non métalliques ayant servi, à l'exemple des sacs d'emballage, vieux cartons, ... Cette décharge sera située sur une aire d'environ 2 hectares.

II.9.2.4. Aires d'élimination des stériles

Les sites de stockage de stériles et de minerais à faible teneur seront placés à des distances telles que le trajet des camions soit minimisé.

Les aires destinées aux stériles des mines seront localisées à plus ou moins 200 mètres de la mine ainsi que tout autour de la mine. Le volume et la hauteur maximum seront définis de manière à assurer la stabilité des talus sur les aires de stockage et les modalités d'accès.

Les stériles sont d'abord entreposés autour de la mine d'où ils résultent pour constituer une berme de déviation des eaux pouvant ruisseler dans la mine et un obstacle aux éclats de minage. Avant leur stockage sur le site prévu, les stériles de mine peuvent ainsi être récupérés pour servir dans les différentes activités du projet, dont la stabilisation et la recharge des voies de circulation, la constitution des socles pour les infrastructures, ... Le stockage des stériles se fera sous forme des remblais en tenant compte de l'angle de talus naturel des matériaux rocheux.

II.9.2.5. Voies d'accès et de circulation

Le site de LUALABA MINING RESOURCES comporte deux points d'accès. L'un est situé sur la frontière nord du périmètre, en provenance de Bunkeya et le second, au sud au niveau du village Lwambo. L'accès au sud du site se fait généralement par une route qui mène vers Bunkeya, après avoir traversé le périmètre du sud au nord. L'accès par le nord du site se fait à partir de la même route en provenance de Bunkeya.

En fait, cette principale voie d'accès est longue d'au moins 4,5 kilomètres comptés à partir de la route nationale RN01 au niveau du village Lwambo.

Au sein du périmètre, le projet va tracer des routes servant à relier les différents points d'intérêt ainsi que les unités d'exploitation de la société. Les routes au sein du périmètre seront conçues pour la circulation à double sens. Et, en général, les routes seront tracées de manière à fournir une pente de 1% facilitant le drainage des eaux pluviales.

II.9.2.6. Station de pompage d'eau

L'eau sera utilisée pour le lavage des équipements et pour autres usages domestiques. Des pompes et des conduites seront installées pour la distribution de l'eau à travers la concession. Le projet pompera l'eau à partir du bassin de stockage.

Pour bien réaliser ces différents travaux sur terrain, la société LUALABA MINING RESOURCES installera une station de pompage en un point de captage sur un affluent de la rivière Lufira en un point se trouvant sur le périmètre, pour son approvisionnement en eau, à partir des eaux de surface.

II.9.2.7. Installations septiques

Au niveau de chaque ensemble d'infrastructures faisant installation du projet, la société va encore construire des fosses septiques. Celles-ci sont des citernes de 10 à 20 m³ de volume chacune.

Les citernes seront enfouies dans le sous-sol de manière à permettre le bon fonctionnement des toilettes. Le projet en a installé au niveau des bâtiments administratifs, du campement, de la mine Kalabi. Il en installera d'autres avec l'évolution. Le trop-plein sera soutiré par camion-vidangeur d'un sous-traitant, qui se conformera aux directives urbaines de la ville de Likasi pour le transport et l'évacuation en dehors du site.

II.9.2.8. Décharge pour déchets solides et liquides

Le projet va aménager un site d'environ 1,6 hectares pour constituer une décharge des déchets solides. Ces derniers seront récoltés en amont avec ségrégation par un système de poubelles selon la nature des déchets. Ainsi dans la disposition des déchets à récolter à la décharge, des aires seront bien aménagées pour chaque type de déchet selon qu'il s'agit des matériaux recyclables, biodégradables, dangereux ou non recyclables.

II.9.2.9. Clôture

Le projet peut être en proie aux exploitants artisanaux clandestins et autres inciviques qui s'introduiraient sur le périmètre pour dérober le minerai extrait de la mine ainsi que certains équipements et biens de la société. En vue de décourager ces pratiques et de réduire de plus en plus le vol, le projet va ériger un mur tout autour de la zone qui comprendra les remblais de minerai.

A chaque issue au niveau de la clôture se trouvera une guérite pour les opérations de contrôle des entrées et des sorties.

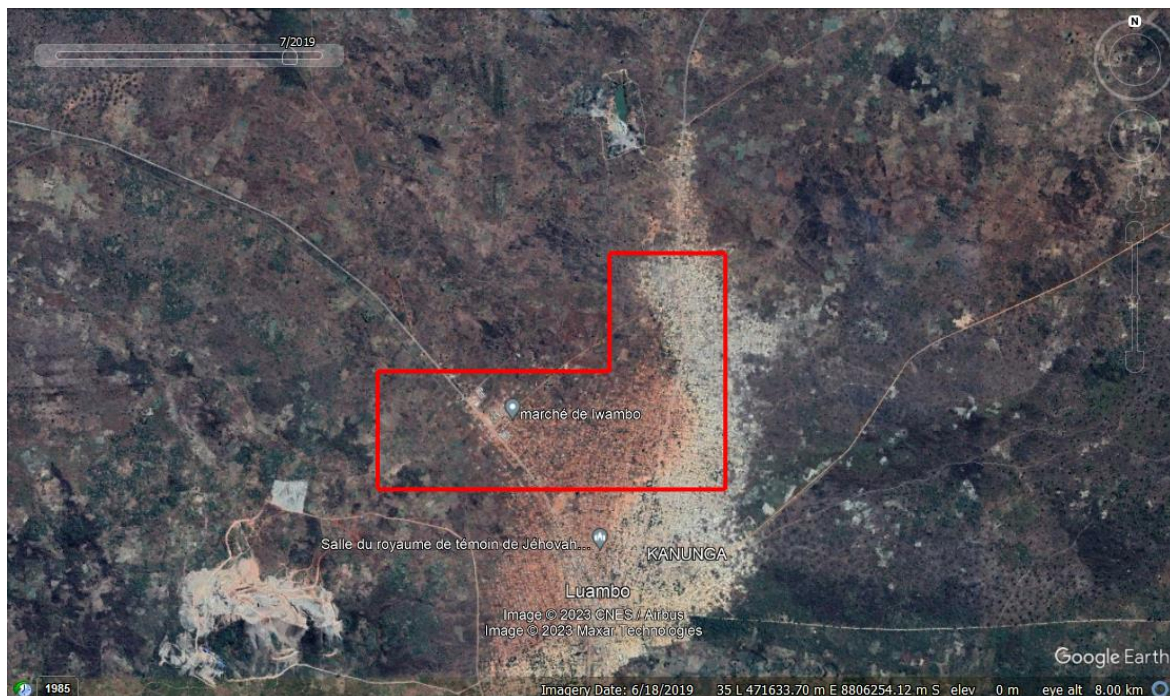


Figure 6 : Ampleur de l'exploitation artisanale dans la zone du périmètre

Le mur à ériger sera haut d'environ 2,50 mètres et sera fait en matériaux durables notamment, le moellon et le béton. Cependant, pour ne pas entraver les déplacements des populations, des brèches dans le mur seront laissées pour faciliter l'utilisation par des piétons, des raccourcis existant dans la zone non dangereuse au sein du périmètre.

II.9.3. Des minerais

Les minerais présents dans le gisement du projet sont principalement des oxydes et sulfures de cuivre et de cobalt contenant les minéraux classiques rencontrés généralement dans les gîtes cuprifères du Katanga méridional.

Essentiellement sous forme oxydée, on trouve comme minéraux de cuivre, la malachite, la chrysocolle, le pseudo- malachite et la cornetite ainsi que des oxydes noirs complexes.

Dans le gisement, se trouvent également des éléments gênants au processus métallurgique, comme le talc, en proportions très variables dans le D-strat, les silicates de cuivre et les oxydes noirs.

Les minerais qui seront exploités dans le périmètre de LUALABA MINING RESOURCES sont des minerais essentiellement cuprifères. La teneur moyenne en cuivre est de 8%.

La composition moyenne du minerai du gisement se présente de la manière suivante :

- Cuivre : 2,35%
- Cobalt : 0,02%
- Fer : 6,80%
- Aluminium : 4,50%
- Magnésium : 5,70%
- Manganèse : 0,20%
- Zinc : 0,05%
- Nickel : 0,05%
- Chrome : 0,05%
- Silice : 29,00%

Les minerais seront entreposés sur les aires de stockage d'une superficie totale de 22,6 hectares situées proches du point de livraison.

II.9.4. Des rejets des mines

Le projet ne génèrera pas à ce stade de rejet, étant donné qu'il n'envisage pas encore le traitement de minerai sur le terrain.

II.9.5. Des aires d'accumulation

Le stockage concerne les différents matériaux rocheux qui résultent des travaux de développement de la mine. Le projet va aménager ainsi des aires pour le stockage des stériles tirés de la mine et des minerais.

1°. Stérile de mine

Un remblai stérile sera constitué sur une aire prévue près de la mine, ainsi que tout autour de la mine.

Le projet utilisera les stériles pour la recharge et l'entretien des routes, pour la constitution des socles devant accueillir les infrastructures et constructions du projet. L'emplacement prévu est indiqué pour faciliter l'utilisation des stériles à de fins envisagées. Le stérile sert au nivellement et à l'entretien des voies pour les rendre plus praticables à la circulation des véhicules sur les pistes et dans les différents sites de la concession. Par ailleurs, le stérile servira à la réhabilitation de la mine après exploitation.

2°. Minerai

L'aire de stockage de minerais se situe près de la zone de la mine où une plateforme servira pour la préparation de la charge à fournir aux clients. Divers remblais y seront constitués en fonction de la teneur en cuivre.

Le projet constituera des remblais de minerais en fonction des teneurs respectives en cuivre et en cobalt, selon le minerai riche (high grade), moyennement riche (medium) et pauvre (low grade), et selon qu'il s'agit des oxydes ou des sulfures. Un remblai des sulfures sera constitué en un site bien déterminé pour ne pas gêner les activités de développement du projet.

II.9.6. Des moyens de transport

Plusieurs alternatives seront utilisées pour acheminer les intrants vers les différents sites de production, le produit vers le lieu de commercialisation, et les stériles, vers les sites d'accumulation. Les minerais, les rejets, les matériels et les travailleurs évoluant dans la mine seront transportés par les engins et véhicules du projet. Le projet utilisera même les engins de terrassement pour le transport, ainsi que les bus pour le transport du personnel, les jeeps 4x4 pour les cadres et autres, les niveleuses, les dozers, les pelles ...

Les infrastructures de transport permettant le transport des minerais de la mine vers le site de stockage et ensuite vers le client, et le transport des stériles de la mine vers la halde à stériles seront constituées des voies routières. Pour le transport de l'eau vers les unités d'utilisation, les infrastructures seront constituées des pompes et des tuyaux ou des camions citernes pour le cas d'humidification. Le transport des intrants et produits d'exploitation sera assuré par la voie routière. Le transport de carburant et des huiles sera assuré par voie routière.

La voie routière relie les différentes importantes villes du sud du pays. Ces voies relient également la République Démocratique du Congo à la Zambie où elles sont branchées à un réseau des chemins de fer donnant accès à la Tanzanie, au Zimbabwe et à l'Afrique du sud.

La voie routière reliera les différents sites du projet au sein de la concession, entre-eux ainsi que la concession à la route nationale RN1. Elle relie la RD Congo à la Zambie par la cité frontalière de Kasumbalesa.

Le minerai à livrer se transportera en vrac dans des camions qui seront couverts des bâches pour limiter l'érosion éolienne le long des voies de circulation.

Le tableau ci-après reprend de façon synthétique les impératifs, les moyens et la fréquence d'utilisation des moyens de transport qui seront mis en œuvre lors de l'exploitation de la société LUALABA MINING RESOURCES

Tableau 6 : Fréquence et Mode de transport des matières

Impératif de transport	Moyen de transport	Fréquence
Evacuation des minerais vers remblais à minerais	4 Camions-bennes	De 7H à 16H durant la campagne de minerai, avec 4 rotations par camion
Evacuation des stériles vers remblais à stériles	4 Camions-bennes	De 7H à 16H durant la campagne de minerai, avec 4 rotations par camion
Transport carburant vers sites d'exploitation	2 Camion-citerne	Toute la durée de l'exploitation, 1 fois par semaine
Transport eau vers site d'exploitation	Camion-citerne Pipe-line	Toute la durée de l'exploitation ou 3 fois par jour pour 3 camions
Transport eau vers atelier et garage	Pipe-line Camion-citerne	Toute la durée de l'exploitation ou 3 fois par jour pour 2 camions
Fourniture en énergie électrique	Poste de transformation, Générateurs et ligne électriques	Toute la durée de l'exploitation
Transport du personnel vers le site d'exploitation	Jeep 4X4, bus, camionnette 4X4	Toute la durée de l'exploitation, 2 fois par jour
Transport d'autres consommables vers les sites d'exploitation	Jeep, camionnette camion	Toute la durée de l'exploitation, 1 fois par jour
Transport des minerais vers les clients	12 camions-bennes	Toute la durée du contrat, 5 fois par jour

TITRE III : ANALYSE DU SYSTEME ENVIRONNEMENTAL AFFECTE PAR LE PROJET DE MINES

CHAPITRE PREMIER : DES COMPOSANTES DU SYSTEME ENVIRONNEMENTAL

III.1.1. De l'obligation d'analyser les composantes du système environnemental

L'analyse du système environnemental réalisée dans cette étude consiste en une description de l'environnement actuel avant l'exécution des travaux d'exploitation. Cette description inclut les éléments de l'environnement physique, biologique et socio-économique du projet LUALABA MINING RESOURCES.

Le projet LUALABA MINING RESOURCES lors de son activité sur le périmètre, exercera son influence sur les zones environnementales suivantes :

- Les zones primaires, qui seront situées à l'intérieur ou à l'entour de sa concession en rapport avec son projet :
 - ⇒ Zone définie par le campement minier ;
 - ⇒ Zones de décharge des remblais stériles ;
 - ⇒ Zone définie par le bassin de stockage de l'eau ;
 - ⇒ Zones définies des ateliers et autres infrastructures connexes du projet ;
 - ⇒ Zones définies comme voies d'accès à la zone du projet ;
 - ⇒ Zone constituée par l'empreinte de la mine ;
 - ⇒ Zones dont la qualité de l'air peut être affectée ;
 - ⇒ Zones pouvant être affectées par les bruits ;
 - ⇒ Communautés environnantes ;
 - ⇒ Zones dont les régimes des eaux de surfaces et des eaux souterraines peuvent être affectés.
- Les zones secondaires, se trouvant en dehors de la concession en rapport avec ce projet :
 - ⇒ La Ville de Likasi car abritant non seulement les travailleurs et les sous-traitant du projet, mais aussi les populations qui exercent près du périmètre les opérations de recherche de revenus ;
 - ⇒ Les zones servant de voies d'accès reliant les zones primaires et les zones secondaires du projet.

L'étude socio-environnementale de la zone d'influence de ce projet a été menée sous les divers aspects suivants :

- ⇒ Topographie, géologie et l'utilisation des sols ;
- ⇒ Climat et qualité de l'air ;

- ⇒ L'hydrologie et cours d'eau ;
- ⇒ Hydrogéologie ;
- ⇒ Faune ;
- ⇒ Flore ;
- ⇒ Milieu social.

III.1.2. Des documents de référence

La description du système environnemental est basée sur les informations des études ou publications qui ont déjà été réalisées ainsi que celles trouvées dans l'étude de faisabilité du projet.

Les documents ayant été consultés lors de l'élaboration de la présente étude sont donc :

- ⇒ Loi n°007/2002 du 11 juillet 2002 portant Code minier telle que modifiée et complétée à ce jour.
- ⇒ Décret n°038/2003 du 26 mars 2003 portant Règlement minier tel que modifié et complété à ce jour.
- ⇒ PAE GECAMINES.
- ⇒ L'extrémité occidentale de l'arc cuprifère shabien, Etude géologique, FRANÇOIS Armand, Ingénieur des mines et géologie.
- ⇒ Le plateau des Branos Ac. Roy. Sc. d'outre-mer, PYRES Alexandre, S. 1971.
- ⇒ Hydrogéologie appliquée par INTIOMALE MBONINO, 2004.
- ⇒ Dictionnaire de géologie par Alain FOUCAULT et Jean François RAOULT, 1984.
- ⇒ Précis de géologie, T.1 Dunod Université, AUBOIN J., BROUSSE R. et LEHMAN J.P., 1968.
- ⇒ The geology of de the northernrhodesian copperbelt, ROBERT M, Mac Dunod, London.
- ⇒ Géologie et géographie du Katanga, ROBERT, Bruxelles, 1993.
- ⇒ La terre (Géochimie par LABADU – HARGUES, page 637a 701).
- ⇒ Etudes géologiques récentes dans le Katanga méridional, In A.S.G.A., FRANÇOIS A. et OOSTERBOSCH, 1968.
- ⇒ L'horizon du schiste du kundelungu supérieur, Ann SERV. Mines CSK, GROSEMANS P. et JAMOTTE, 1937.
- ⇒ La terre (Les roches par Robert FEYS, Charles GREBER et Bernard GEZE ; page 705 à 924).
- ⇒ La terre (Les gites minéraux par Eugene RAGUIN ; page 926 à 974).
- ⇒ La terre (Hydrogéologie par Henry SCHOELLE ; page 979 à 1019).
- ⇒ Etat actuel de la géochronologie du Katanga, Annales Musée Royal d'Afrique centrale, CAHEN L.
- ⇒ La géologie du Congo-Belge, CAHEN, 1954.

- ⇒ Deux gisements stratiformes de cuivre, Bull. Sc. Acad. Roy. Sc. d'outre-mer, BARTHOLOME, 1969.
- ⇒ Quelques problèmes de l'histoire géologique de l'Afrique au sud du Sahara, depuis la fin du carbonifère, LEPERSONNE, J.
- ⇒ Les problèmes de l'eau dans l'exploitation minière par Clovis CALEX; 2003.
- ⇒ Etude sur la biodiversité, Centre d'échange pour la convention sur la diversité biologique, 1998.
- ⇒ Les atlas Jeune Afrique : République du Zaïre, éd. J.A., 1978.
- ⇒ Géochimie, Phytogéographie et Phytogéochimie dans l'exploitation métallifère de la région du Katanga.
- ⇒ Etude sur la biodiversité réalisée par le centre d'échange pour la convention sur la biologie réalisée en 1998.
- ⇒ Plusieurs études de base et Plans environnementaux des organismes privés ou non gouvernementaux du Katanga.
- ⇒ Le cuivre et la végétation du Shaba de F.MALAISSÉ.
- ⇒ Evaluation des impacts sur l'environnement.
- ⇒ The heavy metal-tolerant flora of south central Africa.
- ⇒ Activité minière et environnement.
- ⇒ Monographie de l'ex-province du KATANGA.
- ⇒ Document des stratégies pour la réduction de la pauvreté en R.D.C. (DSRP).

Il a aussi été procédé à des descentes sur terrain pour prélever des échantillons et reconnaître la faune et flore et, à des consultations du public dans et à proximité de la concession.

CHAPITRE DEUXIEME : DE LA DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

III.2.1. DE LA TOPOGRAPHIE, LA GEOLOGIE ET L'UTILISATION DES SOLS

III.2.1.1. De la Topographie

La zone de l'étude de base de l'environnement de LUALABA MINING RESOURCES est définie comme celle comprenant le gisement à exploiter, la route d'accès et d'évacuation de minerai, le site de pompage d'eau/Mura. Elle est beaucoup plus influencée par le rythme urbain de la ville de Likasi, quoique le milieu du gisement subisse aussi le rythme rural des activités.

La région où s'effectueront les activités du projet est très montagneuse et est située à l'ouest de la ville de Likasi, à 10 km au large de la route Likasi – Kambove. Du point de vue géographique, cette zone fait partie du Territoire de Kambove.

Le site dans lequel sera implanté le projet se situe dans une zone, dont la morphologie dans la monographie l'ex-Province du Katanga la présente comme une zone collinaire. La carte des courbes altimétriques révèle que la zone se situe dans les isohypses 1100 et 1450. Le point le plus

bas est dans la commune de Shituru et le plus culminant est KARAJIPOPO (1427 m) dans la commune de Panda.

Il est observé dans cette zone quatre types de terrains du point de vue géomorphologique, à savoir :

- les terrains à pente supérieure à 20%,
- les terrains à pente comprise entre 10% et 20%,
- Les terrains à pentes comprises entre 5% et 10%
- et les terrains à pentes inférieures à 5%

Les zones montagneuses apparaissent dans le sud-ouest et le sud du périmètre. La plus haute montagne dans cette région s'élève à 1.474m d'altitude.

Les voies de circulation suivent les courbes des niveaux qui leur sont perpendiculaires, suite à la trame orthogonale établie à partir de la ville de Likasi. Cette disposition présente quelques conséquences sur l'écoulement des eaux pluviales soit une forte pente avec de débits d'eau très conséquents, propices à la création des gorges.

Le site minier de LUALABA MINING RESOURCES/Kalabi est localisé sur la route de Bunkeya, à plus ou moins 4,5 km au large de la route nationale RN1 au niveau du village Lwambo, qui est la route d'accès. Le village Lwambo se trouve à environ 20 km au nord de la ville de Likasi. Le périmètre présente en son sein des massifs culminant à plus de 1470 mètres d'altitude.

Le site est peu doté d'infrastructures routières. La voie d'accès au périmètre demeure la route nationale RN1 jusqu'au village Lwambo. De là, une route en partie asphaltée qui mène vers Bunkeya sert de voie d'accès au périmètre qui n'est situé qu'à 4,5km de Lwambo.



Figure 7 : Vue du paysage du site Lwambo

III.2.1.2. De la géologie

A. De la géologie régionale

Comme le reste de la RD Congo, la Province du Haut-Katanga est constituée de deux grands ensembles quiaffleurent, à savoir :

- Les formations de soubassement (du cryptozoïque)
- Les couvertures (du Phanérozoïque)

Ces deux ensembles sont séparés par une lacune. Les formations du soubassement sont constitués de :

- Ubendien, des massifs granitiques (dôme de la Lufina, Konkole, Kafue, etc.) daté du Paléo protérozoïque
- Kibarien daté du mésoproterozoïque
- Katanguien date du neoproterozoïque

Les gisements cuprocobaltifères se trouvent dans les formations du Katanguien. Cette dernière est le représentant du système panafricain. Il est formé des sédiments concordant épais, déposés durant la phase terminale de l'orogénèse Kibarienne et la période 1300 à 620 millions d'années concernée par l'orogénèse katanguienne. Ces sédiments sont peu transformés.

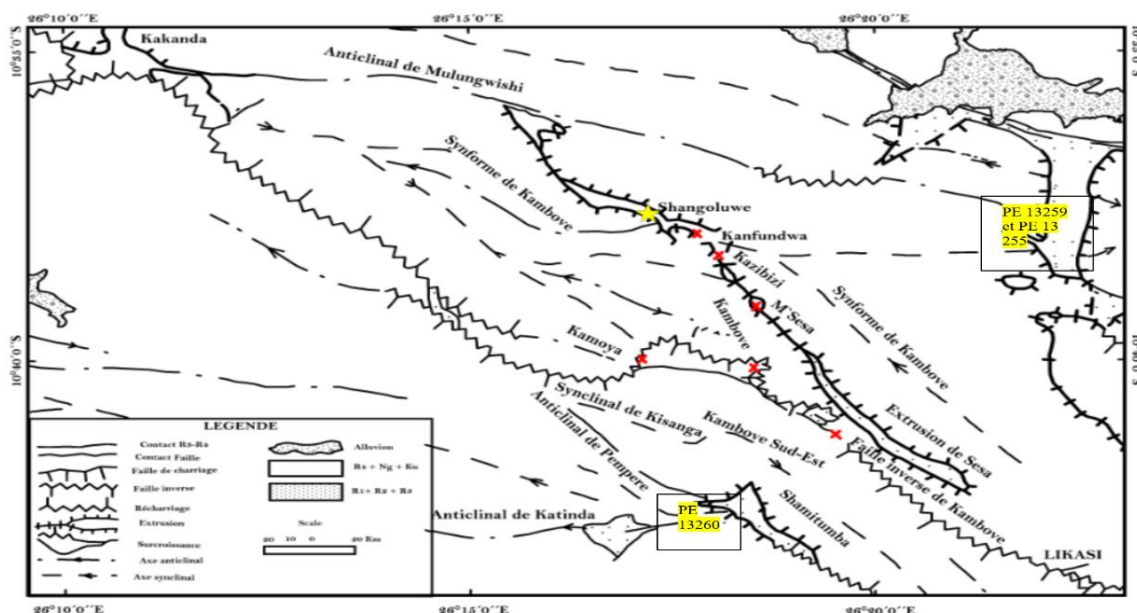


Figure 8 : Carte géologique et structurale de la zone de Kambove (François, 1973)

Le katanguien est subdivisé en trois groupes, constitué chacun par un ensemble conglomératique de base, surmonté d'ensemble quartz-feldspatique incluant des séquences pélitiques et carbonatées plus ou moins développés.

Il s'agit des groupes ci – après :

- Le Kundelungu
- Le Nguba
- Le Roan

Cette subdivision a été basée sur la présence de deux diamictites : le grand conglomérat et le petit conglomérat. Le gisement de Ruashi se trouve dans le grand conglomérat.

La lithostratigraphie du katanguien ou de ses différents super-groupes se présente tel que représenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7 : Géologie du Katanguien

supergroupe	Groupe	Sous – groupe	Lithologie
Katanguien	Kundelungu	Plateaux Ku.3	Arkoses : bancs occasionnels de grès argileux, shales et orthoconglomérats arkosiques.
		Kiulo Ku.2	Alternance des shales gréseux, argileux et de microgrès : rare bancs de calcaire impur.
		Kalule Ku.1	Ku 1.3 : shales carbonatés argileux ou gréseux : dolomie rose à la base « calcaire rose oolitique».
			Ku 1.2 : shales carbonatés argileux ou gréseux : dolomie rose à la base « calcaire rose »
			Ku 1.1 : « PETIT CONGLOMERAT » Tilite (750Ma)
	NGUBA Ng	Monwezi Ng2	Grès ou microgrès arkosiques : shales argileux et gréseux plus ou moins carbonatés.
		Monwezi Ng2	Grès ou microgrès arkosiques : shales gréseux argileux plus ou moins carbonatés. NG1.3 : microgrès arkosique : shales argileux, légèrement carbonaté.
		Likasi Ng1	Ng1.2 : dolomies et calcaires ; alternance de shale argileux et gréseux à la base
			Ng1.2 dolomie et calcaire ; alternance de shale argileux et gréseux à la base.
			Ng 1.1 : « GRAND CONGLOMERATION ». Tillite (750Ma)
	Roan R	Mwashya R4	R4.2 : domotiques, carbonaté ou gréseux aux sommets.
			R4.1 : dolomies ; bancs de pyroclastite, fer, jaspes oolithes, et de shale dolomitique.
		Dipeta R3	Alternance de dolomie siliceuses, brunes ou blanches, et de microgrès dolomitiques.
			R2.3 (Kambove) : dolomies talco – argileuses, laminites algaires, dolomie stromatolitiques

<900 Ma			alternant avec shales dolomitiques, localement grès à la base.
			R2.2 : shales dolomitiques.
		Mines R2	R2.1 (kamoto) : dolomies stromatolitiques (R.S.C). laminites dolomitique siliceuse (R.S.F). dolomies stratifiées impures (D. strat) Microgrès dolomitique (R.A.T grises).
	R.A.T R1	R.A.T R1	Microgrès dolomitiques et grès
	Base de la séquence R.A.T inconnue		Microgrès dolomitiques et grès conglomérats de base.

D'après FRANCOIS (1973), les formations géologiques du Katanga se répartissent de la manière suivante, de bas en haut :

a. les formations plissées et métamorphiques d'âge précambrien à la base sont représentées de bas en haut par :

- ⇒ le complexe de base (Archéen – paléoprotozoïque) ;
- ⇒ le Kibarien (mésoprotérozoïque) ;
- ⇒ le katanguien (néoprotérozoïque).

b. la couverture sédimentaire tabulaire d'âge phanérozoïque est constituée par :

- ⇒ isoclinal avec plis orientés N-E ;
- ⇒ le système de Kalahari ;
- ⇒ les alluvions récentes et les terres de recouvrement.

Le Katanguien est d'âge néoprotérozoïque (1100 – 620Ma) et couvre une large étendue allant de la Zambie jusqu'au Katanga méridional. Il repose en discordance sur le Kibarien par l'intermédiaire d'un conglomérat dénommé « CONGLOMERAT DE BASE » (FRANCOIS, 1973).

Il est constitué des roches sédimentaires peu métamorphisées qui se sont déposées pendant la période comprise entre la fin de l'orogénèse Kibarienne et la fin de l'orogénèse Katanguienne, soit entre 1100 et 320 Ma.

Le Katanguien est subdivisé chronostratigraphiquement en trois super groupes qui se présentent de la manière suivante, de bas en, haut :

⇒ Roan :

FRANCOIS (1973, 1987,1995) et CAILTEUX (1994) distinguent quatre sous-groupes qui se succèdent de haut en bas comme suit :

⇒ le groupe de Mwashya (R4) :

Ce sous-groupe est constitué de couche compétentes dolomitico-pélitiques surmontant la brèche tectonique de la Dipeta.

Les études faites révèlent l'existence d'un environnement de type lagunaire et chaud pendant le dépôt de la dolomie siliceuse à horizon de jaspe et d'hématite (FRANCOIS, 1973, 1974, 1987).

Ce dépôt a été le siège d'une transgression avec accroissement de la pente sédimentaire accompagné probablement d'un refroidissement du climat.

Cette transgression a été à la base d'une érosion marine (MADI, 1985).

⇒ le groupe de Dipeta (R3) :

Il est formé des couches incompetentes avec bancs des roches dures constituant une succession des microgrès pelitiques à la base et d'un ensemble dolomitique au sommet.

⇒ le groupe des Mines (R2) :

Ce groupe est plus important du point de vue économique, car ils renferment des célèbres minéralisations cuprocobaltifères et uranifères du KATANGA.

Il est constitué par des couches carbonatées souvent litées, avec alternance d'épisodes terrigènes (ex : RAT grises) et chimio-organiques (ex : dolomie stratifiée, roche siliceuse cellulaire).

⇒ le groupe des RAT (Roches Argilo Talqueuses) :

Il forme un ensemble des couches terrigènes et incompetentes déposées dans un milieu oxydant, lors d'une transgression sur la plate-forme continentale.

Le groupe des RAT est essentiellement formé des couches terrigènes microgréseuses, assez carbonatées, souvent massives et d'aspect monotone (FRANCOIS, 1987)

Tableau 8 : Lithostratigraphie du Roan

Faciès Congo		
Sous-groupe	Formation	Lithologie
Mwashya R-4	R-4.2 supérieur	Shales, shales carboneux ou Grès
	R-4.1 inférieur	Dolomies, lits de jaspe, pyroclastites et minéralisation, locales, stratiforme Cu-Co
Dipeta R-3	R-3.4 inférieur	Dolomies inter stratifiées avec petites dolomitiques et argileuse et les Grès felspathique, corps basique intrusifs
	R-3.3	
	R-3.2	
	R-3.1 RGS	Pelite dolomie
Mine R-2	Kambove R-2,3	Dolomies stromatolique, pelite dolomitique Cu-Co locales stratiforme
	Shales dolomitique R-2.2	Shales dolomitiques, shales carboneux, dolomie et grès arkosique occasionnelles
		Shales dolomitiques, Cu-Co stratiforme supérieur

	R-2.1	R-2.1.3 roches silicieuses cellulaires : Stromatolitiques. Dolomie avec les lits de pelites, Cu-Co à la base et au sommet R-2.1.2 dolomies stratifiées avec pelites ; dolomie pelitique à la base ; Cu-Co stratiforme ore body inférieur
		R-2.1.1 RAT grise, pelite dolomitique Cu-Co au sommet
RAT	R-1.3	Pelite massives chlorito dolomitique et hematique(rose à lilas)
	R-1.2	Pelite massives et hematitique(rose à gris) ; grès dans la partie basse dolomies stromatolitique au sommet
	R-1.1	Pelites stratifiées hématitiques et légèrement dolomitique

⇒ Nguba :

Essentiellement terrigène, ce groupe est séparé du Roan par une formation tillitique « GRAND CONGLOMERAT » de puissance variable allant de 0 à 00m voir plus ; constituée dans sa partie intermédiaire des formations glaciaires et périglaciaire (NANRUBA, 1974).

Dans le Katanga méridional, le Nguba comprend deux sous-groupes :

- Le sous-groupe de Likasi – Lubumbashi
- Le sous-groupe de Monwezi

Tableau 9 : Lithostratigraphie du Nguba

Groupe	Sous-groupe	Formation
Nguba (NG)	Monwezi NG-2	Grès dolomitique, petite, shales
	Likasi NG-1	NG-1.3 petite carbonates, shales dolomitiques et gres
		NG-1.2 Grès dolomitique, shales dolomitiques et pelite .conglomérat. diamictite glacial.
		NG-1.1 grand conglomérat diamictite glacial

⇒ Kundelungu :

Il repose sur le Nguba par l'intermédiaire d'une tillite dénommée « PETIT CONGLOMERAT » à cause de sa faible puissance (environ 30m) par rapport à celle du grand conglomérat et par la taille de ses éléments.

Le Kundelungu est terrigène et présente trois niveaux de dolomie et calcaire franc. Le plus ancien appelé calcaire rose est très mince. Le deuxième calcaire oolitique est lenticulaire. Le troisième calcaire est épais de 1m (KABENGLE, 1986).

Le Kundelungu comprend trois sous – groupes :

- Le sous – groupe de Kalule
- Le sous – groupe de Kyubo
- Le sous – groupe des plateaux.

Tableau 10 : Lithostratigraphie du Kundelungu

Super groupe	Groupe	Formation
Kundelungu (k)	Plateau K-3	Arkoses, conglomérats, grès, shales
	Kiubo K-2	Grès carbonates, pelites et shales calcaires
	Kalule K-1	k-1.3 : pelites carbonatées et shales à la base : calcaire rose
		K-1.2 : pelites carbonatées et shales à la base
		K-1.1 : petit conglomérat : diamictite glacial

La minéralisation Cu-Co dans l'arc cuprifère est généralement rencontrée dans le Groupe de Roan qui est à la base du Supergroupe du Katanguien et succédé par les deux autres groupes qui sont le Nguba et enfin le Kundelungu. Cette minéralisation est rencontrée plus précisément dans le Sous-groupe des Mines (R2) constitué des roches majoritairement schisto-dolomitiques.

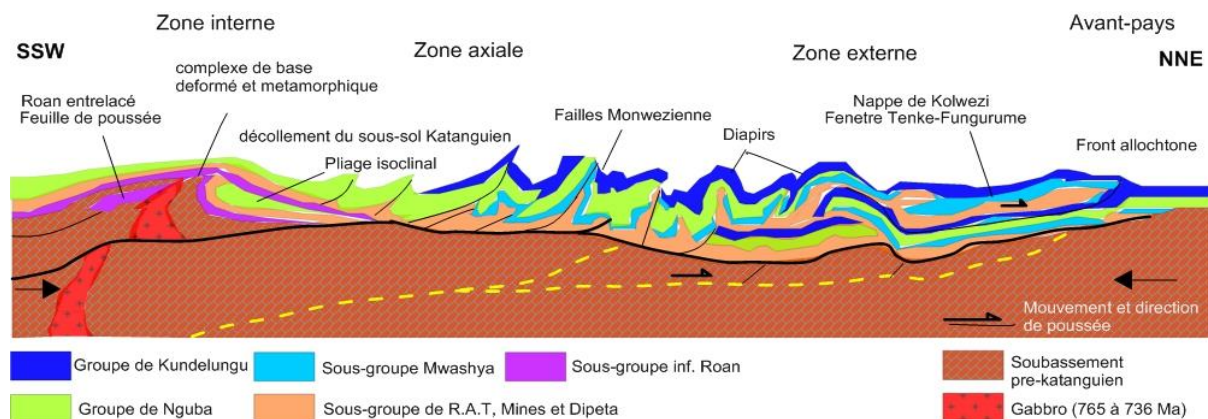


Figure 9 : Structures orogéniques développées dans l'arc lufilien

La tectonique (associée au phénomène de diapirisme) ayant affecté le bassin sédimentaire Katanguien a ramené le Roan, qui était à la base, à la surface au travers des failles de chevauchement, de charriage ainsi que des failles d'extrusion. Ces phénomènes ont érigé à la surface des masses de Roan (appelées aussi « Mégabrèche ») dans lesquelles baignent des portions éparses de R2 qui sont appelées « Ecailles » et certaines d'entre elles sont porteuses de la majeure partie des gisements Cu-Co connus jusqu'à ce jour-ci. L'écaille qui porte le gisement Kalabi qui fait l'objet de ce projet est pauvre en cobalt.

B. Géologie locale

Kalabi est une des écailles de R2 qui ont été mise en surface au travers des failles extrusives ici en l'occurrence la faille de Monwezi. A. Francois (2006) en son temps l'a décrite comme une écaille de R2 longue de 600 mètres, orientée N-S et minéralisée en malachite.

Le sous-sol de la région autour de la ville de Likasi est formé de roches sédimentaires qui appartiennent toutes au Katanguien.

Les formations sédimentaires du Katanguien, dont l'âge est d'environ un milliard à 630 millions d'années, sont subdivisées en trois séries délimitées par deux tillites : la série de Roan, shisto – dolomitique, les séries du Kundelungu inférieur (Ki) et du Kundelungu supérieur (Ks), schisto – gréseuses :

- ⇒ Le Kundelungu supérieur (Ks), à caractère terrigène, comprend essentiellement du shale, du shale gréseux, des arkoses et des psammites ;
- ⇒ Le Kundelungu inférieur (Ki), à caractère également terrigène, est constitué principalement de psammites, de shale grésé – dolomitique, d'arkoses fines et de dolomies ;
- ⇒ Le Roan est divisé en quatre faisceaux :
 - R4, le Mwashya formé de shale, de shale grésé – dolomitique à niveau d'oolithes siliceux, de jaspe et d'hématite ;
 - R3, la Dipeta constituée de petite microgréseuses et de dolomies ;
 - R2, faisceau des mines ou la série des mines qui est surtout dolomitique ;
 - R1, les roches argilo talqueuses lilas (R.A.T.lilas), qui comprennent principalement du shale et de la dolomie.

La série des mines (R2), qui est riche en cuivre et en cobalt, se divise comme suit, de haut en bas :

- ⇒ Calcaires à minerais noirs (C.M.N), d'une épaisseur moyenne de 120 m ;
- ⇒ Schistes dolomitiques (S.D), d'une épaisseur moyenne de 45 m ;
- ⇒ Roches siliceuses cellulaires (R.S.C), d'une épaisseur moyenne de 12 m ;
- ⇒ Roches siliceuses feuilletées (R.S.F), d'une épaisseur moyenne de 4 m ;
- ⇒ dolomies stratifiées (D.strat.), d'une épaisseur moyenne de 3 m ;
- ⇒ roche argilo – talqueuse grise (R.A.T grise), d'une épaisseur moyenne de 3 m ;

La région du projet fait partie d'un vaste secteur formé par une succession d'anticlinaux et de synclinaux, d'orientation générale SW-NE. Du sud-ouest au nord-est, on rencontre des anticlinaux jusqu'au niveau de la localité de Kilwa.

Les cœurs de tous les anticlinaux sont constitués par des formations appartenant au Roan particulièrement les sous-groupes des RAT, des Mines et les formations de la Dipeta. La structure des formations du cœur de l'anticlinal qui passe par le périmètre garde une certaine régularité générale des directions des structures. C'est cette structure qui comprend le périmètre du projet. On y trouve ainsi les écailles dans le sud et le nord du périmètre. Elles sont constituées des roches de la série des mines ; celles qui ont une structure plissée complète sont rares ; la plupart ne représentent que les flancs des plis par ailleurs incomplets. L'orientation générale des couches est SW-NE.

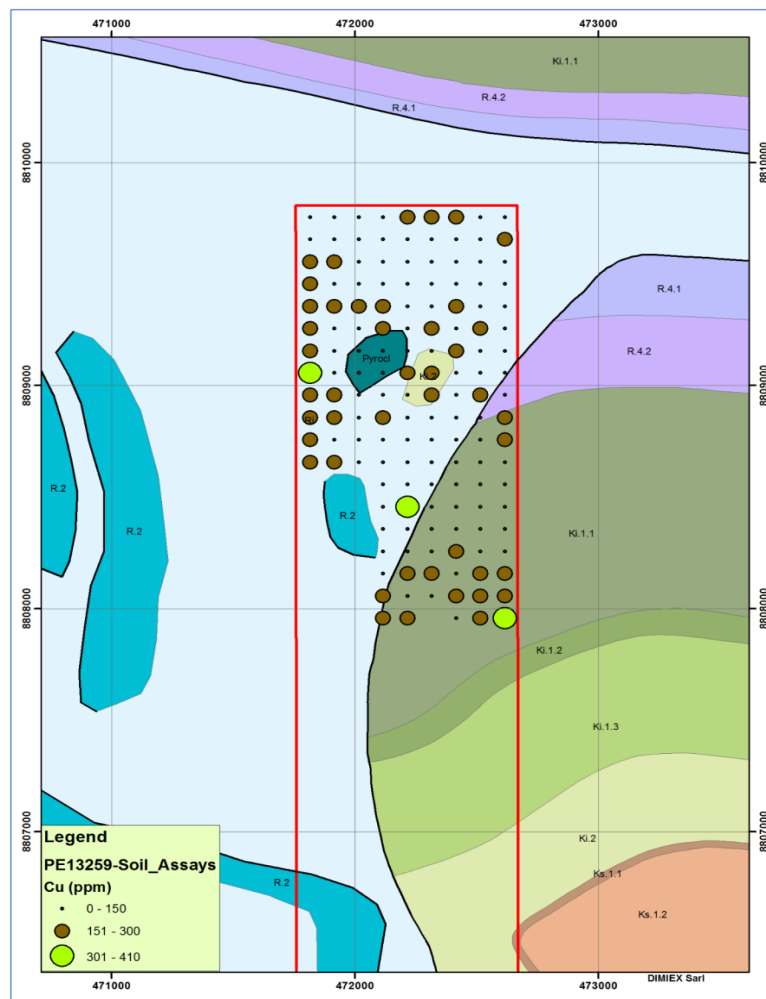


Figure 10 : Carte géochimique du périmètre par rapport au cuivre

Les principales minéralisations sont celles de cuivre et de cobalt ; d'importantes concentrations de fer (oligiste, hématite) ont été cependant signalées.

Les formations géologiques de la zone sont plissées. Ces plis ont une direction N.W. – S.E et appartiennent à l'arc cuprifère Katanguien. Le gisement du périmètre renferme la série de Roan, le Mwashya et les séries du Kundelungu. L'anticlinal qui le compose est faillé axialement et laisse apparaître la série de Roan ayant le cuivre et le cobalt, tandis que le Mwashya renferme du fer en forte concentration dans le shale grésé-dolomitique à niveau d'oolithes siliceuses, de jaspes et d'hématite. Le fer se rencontre aussi dans les filons de quartz qui recoupent les shales des séries du Kundelungu.

Dans la série des mines et le Mwashya, les minéralisations de cuivre, cobalt et fer sont stratiformes. Le fer qui accompagne le cuivre et le cobalt, se trouve dans la pyrite qui s'altère en limonite dans l'hématite plus abondante dans les R.A.T lilas. Dans le Mwashya, le fer se présente principalement sous forme d'hématite.

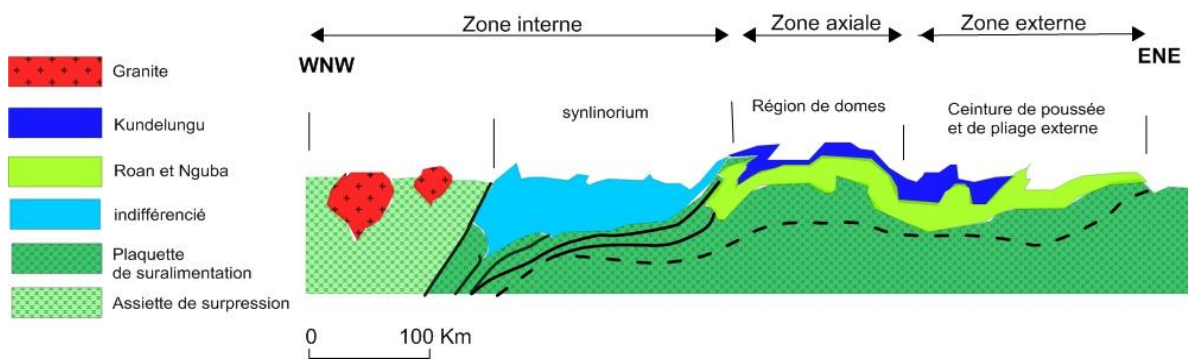


Figure 11 : Illustration de la zone interne de l'Arc Lufilien (Ramsay et Ridway, 1977)

Le gisement de Kalabi est une écaille du Groupe de Mines allongée dans le sens Nord-Sud, sur une distance d'au moins 400m entre le synclinal de Mutaka et le synclinal de Kabala. L'allure est subverticale avec les RSF à l'ouest et les SD à l'Est (RAT gr. et D.strat non décrites ; bancs de shale graphiteux dans concentrateurs secondaires (Sic).

Aucune substance radioactive ou présentant un danger pour les exploitants ou la population en général n'a été mise en évidence au sein du périmètre. D'une manière générale, la radiométrie enregistrée dans le secteur est faible et se rapproche du bruit de fond régional qui varie entre 190 et 220 CPS (coups par seconde) (CHARLET et al., 1997). Le seuil de radioactivité mesuré au scintillomètre (total count ou TC) reste en dessous de 230 CPS, donc des valeurs normales qui ne présentent aucun danger pour l'environnement, ni pour la santé des travailleurs et de la population.



Figure 12 : Carte géologique de surface du gisement Kalabi (PE 13259)

C. Tectonique régionale

Les sédiments du Katanguien ont été faillés et charriés par une tectonique qui s'est déroulée en trois phases suivantes :

- ⇒ L'orogénèse Antikibarienne qui a affecté le socle.
Au Katanga, cette orogénèse est à la base de la formation des bancs de tillites enveloppés par les assises de Roan.
- ⇒ L'orogénèse Kibarienne au cours de laquelle d'importantes intrusions des granites syntectoniques au post tectoniques ou avec pegmatites ont affectés les formations sédimentaires Kibariennes en produisant des minéralisations stannifères très importantes.
- ⇒ L'orogénèse lufilienne dont la phase principale est postérieure au dépôt du Kundelungu.

La tectonique n'a pas pourtant affecté le Katanguien de la même façon. Son intensité décroît du sud vers le nord. Ceci explique la présence au nord d'un avant pays tabulaire, au centre d'une région tétanisée et au sud d'une région charriée et métamorphosée.

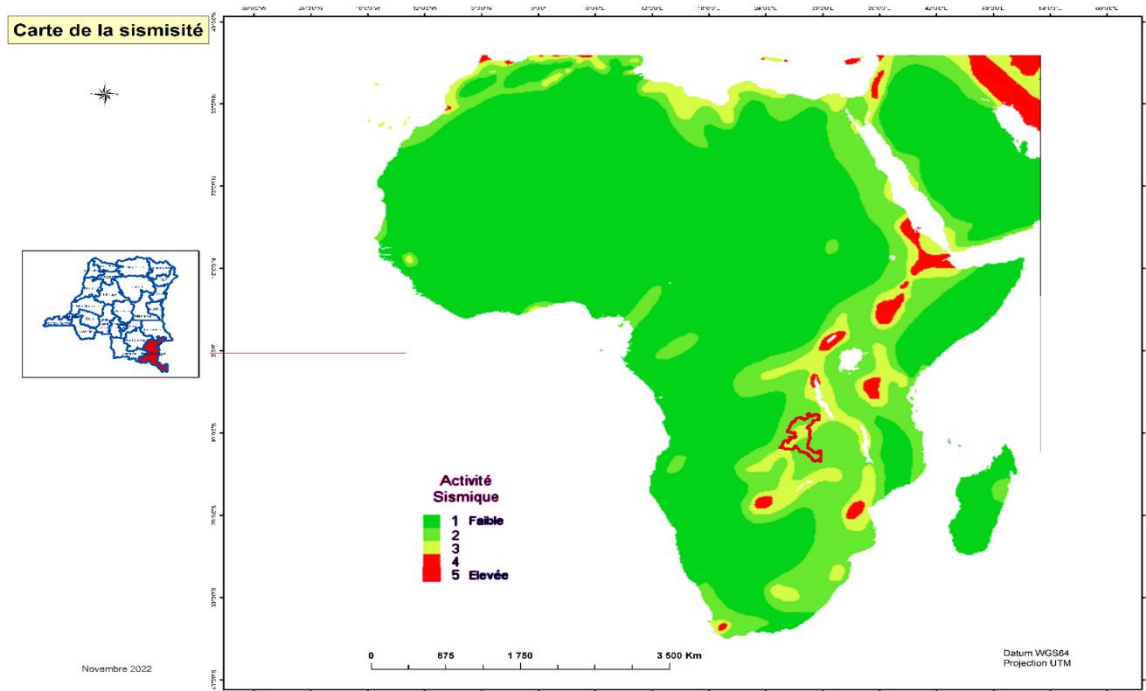


Figure 13 : Différentes zones sismiques de la planète

Les structures tectoniques suivantes sont répertoriées :

- ⇒ Les plis déversés vers le nord, qui sont des anticlinaux à flanc complet et à flanc sud chevauchant.

- ⇒ Des plis déversés vers le sud sont soit des grands synclinaux, soit des anticlinaux à flanc complet ou à flanc nord chevauchant le flanc sud.
- ⇒ Les charriages de grande amplitude dont le rejet atteint 60km.
- ⇒ Les accidents obliques à rejets horizontaux.

C.1. Métamorphisme

Le Katanguien a été affecté par un métamorphisme régional de faible degré se traduisant par la transformation des minéraux argileux des sédiments originels en séricites et chlorites.

Ce métamorphisme est aussi révélé par la présence de l'albite de néoformation ainsi que la calcification plus au moins complète de certains bancs de dolomie.

C.2. Magmatisme régional

Les phénomènes magmatiques observés dans le Katanguien ont été mis en place lors de l'orogénèse lufilienne.

Ainsi, les roches d'origine volcanique sont localisées dans trois niveaux du Roan.

- ⇒ Un niveau pyroclastique basique dans le Mwanshya principalement dans le R4-1.
- ⇒ Des alignements de gabbros entre le village Katanga et Mwadingusha (en dehors du périmètre) et les roches intrusives basiques notamment la densité à Kipushi, Shinkolobwe et Makawe.
- ⇒ Des cinéritiques basiques remplacent le RAT grises dans les gisements.

On observe également des intrusions kimberlitiques du crétacé dans le Kundelungu supérieur.

III.2.1.3. Sols et utilisation des sols

III.2.1.3.1. Nature et Origine des sols

Les sols de la zone du projet se situent dans le Katanguien dont les formations géologiques des groupes des Roan, Nguba et Kundelungu ont été profondément altérées. Ces formations ont donné lieu à divers sols dont la nature est liée à celle des roches sous-jacentes.

Les sols trouvés dans la concession de LUALABA MINING RESOURCES varient considérablement en fonction de leurs facteurs de formation comme partout dans le Haut-Katanga.

MALAISE et LEBLANC (1978) notent que les sols des environs de Likasi appartiennent dans leur grande majorité, au groupe des sols ferralitiques dénaturés, rouge, ocre rouge et jaunes, suivant la position topographique et le drainage interne. Les Latosols (KELLOG et KAOLOSOLS 5Sys Et al. 1961), oxisols (soil taxonomy) sont synonymes de sols ferralitiques.

Ils sont fréquemment associés à une cuirasse ferrugineuse ou à un niveau d'éléments graveleux d'origines diverses. Ce sont des sols polygéniques, c'est-à-dire développés aux dépens de matériaux originels dérivant essentiellement du soubassement précambrien où dominent les formations schisteuses de la série du KUNDELUNGU.

Une partie importante du sol de la région autour de Likasi est couverte par des scories issues de l'activité de traitement des minerais de la GECAMINES et des unités de traitement qui avaient pris de l'ampleur à une certaine époque. Les sols de Likasi ne sont pas aussi riches qu'on peut le croire. Ceci est imputable au fait que l'humus est rapidement détruit.

La plupart des sols de Likasi sont des jatosols rouges et ocre de forêts et des latosols rouges et jaunes de savane. Selon la classification de Sys.S (carte des bois et de végétation du Congo belge, Rwanda et Burundi, INEAC, Bruxelles 1960), les sols de Likasi appartiennent aux groupes de ferasols sur roches non différenciées.

Le sol de la région est en général sablo-argileux. Le sol dans certaines parties du périmètre est sablo-argileux compte tenu du fait qu'il a été observé une activité agricole de l'arachide et du haricot ; cultures qui se pratiquent le mieux sur un sol sablo-argileux.

Le sol superficiel de hauteur est de couleur rouge latéritique avec par endroit une couche organique très mince. Le sol manquant de matières nutritives importantes comme le potassium, le calcium et le phosphore, peut se prêter essentiellement aux cultures de maïs, de patates douces et d'arachides.

Les sols de la concession et ses environs sont pauvres et peuvent être classés comme suit selon Darsis :

- Sols de Kalahari du haut plateau du Katanga provenant des apports éoliens et les hydroxerokaolisols ;
- Sols ferralitiques très répandus au Katanga qui sont caractérisés par :
 - ⇒ Une altération complète de la roche – mère ;
 - ⇒ La présence de la silice (SiO_2), du trioxyde de fer II (Fe_2O_3) et d'aluminium (Al_2O_3) ;
 - ⇒ Une faible capacité d'échange ;
 - ⇒ Un pH faible.

Les sols de la concession ne sont pas naturellement sujets à l'érosion, à la désertification et ne sont pas situés dans une zone aride ou semi-aride. Selon leur conformation, les éboulements et les glissements de terrain ne peuvent pas naturellement s'y produire. A l'évidence aucune trace évidente d'érosion n'est signalée, mais il peut y avoir quelques pertes de sols durant la période des pluies intenses. Le terrain étant côtélé, les aménagements et le plan des installations seront conçus de manière à éviter les risques érosifs liés à la topographie du site.

III.2.1.3.2. Caractéristiques des sols

Au niveau du site LMR, l'épaisseur des matériaux d'altération est grande. Elle atteint facilement 6 mètres, voire 15 mètres dans certains endroits en fonction de type de roche, telle que les dolomies et les calcaires. La teneur en argile (du point de vue granulométrique) est élevée, soit 50 à 60%. Du point caractéristiques chimiques, la capacité d'échange cationique et le taux de saturation à l'acétate d'ammonium (pH7) sont inférieurs respectivement à 20méq/100g et à 40% selon les études effectuées dans cette zone par BEUGNIES en 1954.

La coloration du sol d'une manière générale reste homogène, telle que les horizons génétiques sont peu individualisés, sauf dans les couches superficielles altérées par 10 à 15 centimètres de matière organique.

Au point de vue physique, les sols de la concession sont caractérisés par une porosité totale de l'ordre de 51%, jusqu'à la profondeur de 1,10 mètres. (MALAISSE, 1978). La répartition entre microporosité et macroporosité varie en fonction de la profondeur et du lieu.

Dans les sols bien drainés de surface, la microporosité est d'environ 27,5% et la macroporosité de 24,5% à 30 cm de profondeur, de 31,5 et 15,5% à 1,10 m de profondeur. Dans les sols à drainage interne déficient, elles sont respectivement aux mêmes profondeurs de 33 et 16% à 30 cm de profondeur, et 34 et 18% à 1,10 m de profondeur.

Aux mêmes profondeurs et pour les mêmes sols, la capacité au champ et le point de flétrissement permanent sont atteints pour des valeurs respectives de 22 et 17,6% à 30 cm de profondeur, et 24,8 et 20,2% à 1,10 m de profondeur dans les sols bien drainés de surface. Tandis qu'elles sont de 24,8 et 19,4% à 30cm de profondeur et de 27,4 et 19,3% à 1,10m dans les sols à drainage interne déficient. La saturation est, à tous les niveaux, légèrement supérieurs à 41%. Pendant la saison sèche la réserve d'eau utile, n'est que de 5%.

Les principaux impacts qui vont affecter le sol de l'environnement du site sont :

- ⇒ La modification du paysage et de la topographie par l'érection des infrastructures du projet.
- ⇒ La contamination des eaux de ruissellement par les particules des minerais et des sols érodés entraînées par l'eau de pluie.
- ⇒ La destruction de la flore et de la faune se trouvant sur l'espace d'érection des ouvrages et autres infrastructures.

III.2.1.3.3. Répartition et Utilisation

En se référant aux études de SYS (1959), trois grands ensembles de matériaux originels cités ci-dessous, distinguent les sols de la région:

- ⇒ les produits d'altération des roches carbonatées : dolomies, calcaires, shales et grand conglomérat dont la matrice est carbonatée. Ils donnent surtout des sols rouges, parfois jaunes dans les sites déprimés ;
- ⇒ les produits d'altération des shales donnant des sols très argileux (plus de 60%) ocre rouge;
- ⇒ enfin les matériaux en relation avec les roches gréseuses (grès de Mwanshya), le roches siliceuses et certaines dolomies silicifiées et du groupe de mines, donnant également des sols rouges.

Le périmètre LMR présente :

- ⇒ des sols ocre rouge en relation avec les roches gréseuses, siliceuses et grand conglomérat;
- ⇒ des sols sur cuirasse en voie de développement.

La répartition des différents types de sols au niveau de la concession se présente comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Cette répartition est basée sur les études antérieures ci-dessus évoquées et sur les observations de terrain.

Tableau 11 : Taux de répartition de différents types de sol dans le périmètre

Type des sols	% périmètre
Sols sur cuirasse	14%
Sols ocre rouges	26%
Sols argileux	34%
Sols sablo argileux	26%
Marécages	14%

L'affectation des sols dans le périmètre de LUALABA MINING RESOURCES se présente de la manière suivante :

Tableau 12 : Taux d'utilisation du sol du périmètre

Activités	Taux (%)	Observation
Agriculture	16	Champs des populations installées dans le périmètre
Elevage	-	
Industrie	3	Activités minières du cédant et de LMR
Commerce	-	
Résidence	53	Mais présence de quelques artisanaux clandestins
Etat Naturel	28	Couvert par la végétation dégradée

III.2.2. Climat et Qualité de L'air

III.2.2.1. Du climat

1° Généralités

La province du Haut-Katanga est caractérisée par un climat sub-tropical se manifestant d'une manière générale par une alternance de deux saisons :

- ⇒ La saison de pluies qui va de Novembre à Mars et
- ⇒ La saison sèche qui s'étend d'Avril à Octobre.

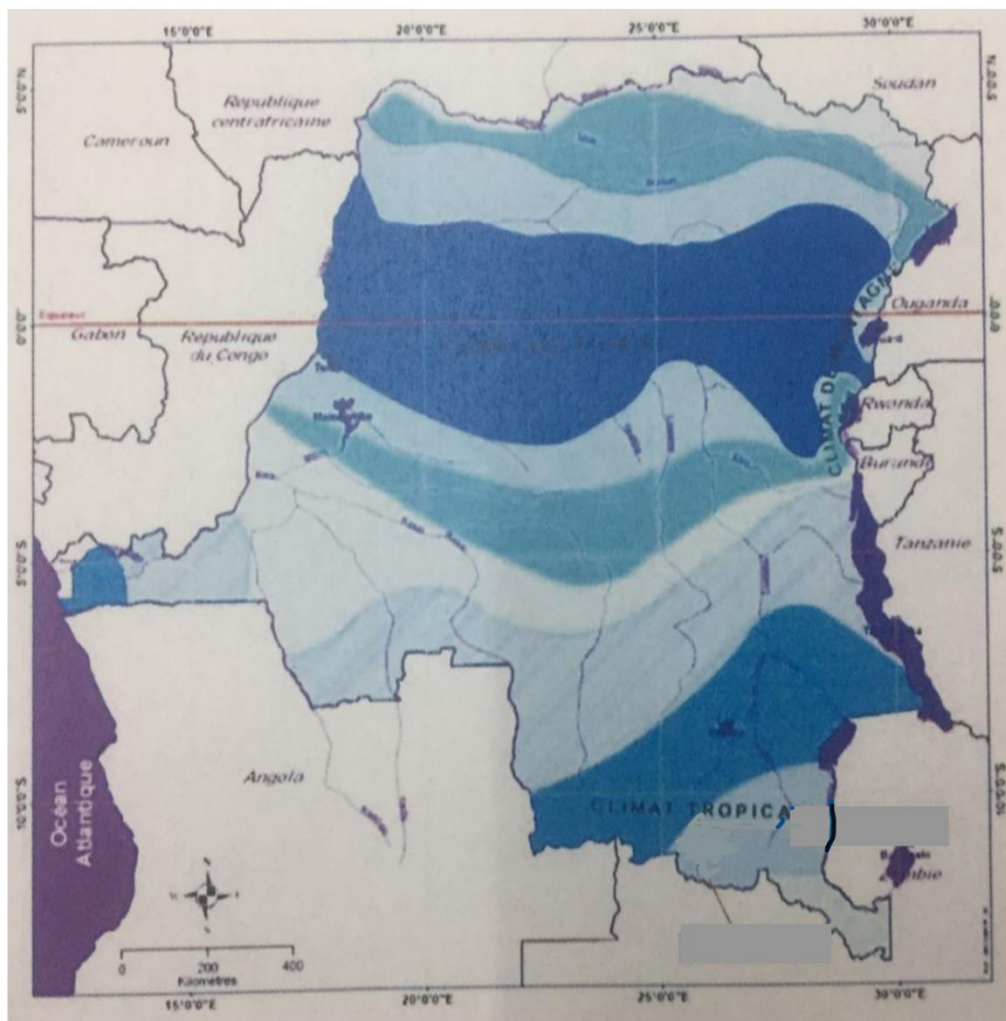


Figure 14 : Différentes zones climatiques de la RD Congo

Deux types de climat donc prévalent sur l'ensemble du Katanga (ex-Province) : Le climat tropical humide et le climat tempéré chaud. Ces deux grandes saisons sont séparées l'une de l'autre par des phases de transition. Ainsi, la majeure partie de l'extrême Sud-est du Katanga (ex-Province) appartient au type climatique Aw tandis qu'une partie des hauts plateaux de l'Est est située dans le type climatique Cw. Les caractéristiques du type climatique Aw se retrouvent dans les territoires dont la pluviométrie mensuelle du mois le plus sec descend en dessous de 60 mm.

Le nombre de mois de pluies diminue petit à petit au fur et à mesure que l'on descend vers le Sud. Ceci définit quatre types de climat Aw au Katanga (ex-Province). Le type Aw à six mois de saison sèche caractérisent ce climat propre au bassin supérieur du Lualaba, au bourrelet supérieur des Monts Koni avec au sud la vallée de la Luvua, aux rives du lac Moëro et le flanc sud du massif de Marungu.

Enfin le climat Cw se rencontre dans la botte de Sakania, sur les hauts plateaux de Marungu, des Muhila et ceux du sud de Kalemie. Le type Cw définit les climats pluvieux tempérés où la température moyenne du mois le plus froid est comprise entre + 18°C et 13°C et où le total des pluies du mois le plus sec étant égal ou inférieur au total des pluies au cours du mois le plus pluvieux. Ce type de climat est caractéristique des Territoires de Kolwezi, de Kipushi, Kambove, de la ville de Likasi et de ses environs.

Tableau 13 : Paramètres météorologiques et climatiques de la région

Climat	T° moyenne annuelle	T° extrême	Pluviométrie	Orientation et vitesse du vent
Climat tropical avec alternance de deux saisons différentes :	20°C	8°-30°	1100-1400 mm	
Saison sèche : du mois d'avril au mois de septembre	10°-22°	8°C – 28°C		Nord- Est et Est-Sud. Le jour et la nuit avec une vitesse moyenne de 2,7 m/s
Saison des pluies du mois de septembre au mois de mai	15° à 30°	13°C – 36°C		Nord-ouest et avec une vitesse moyen d'environ 2,5 m/s

Le risque et la probabilité du déclenchement des catastrophes météorologiques dans la zone du site se limitent aux pluies intenses et aux inondations lors des saisons de pluies. D'autres catastrophes tel que les cyclones, sécheresses, tempêtes de sable ou de poussière n'ont pas encore été enregistrés par le passé. Toutefois, la Société s'engage à informer les autorités locales de toute menace de catastrophe météorologique qui pourrait s'abattre sur la région.

Le mois de décembre est le plus pluvieux et celui de juillet est le plus sec. La répartition de pluies est fonction de certains facteurs locaux tels que le relief et la position de la ville par rapport aux alizés humides du Nord-est. L'origine des pluies qui arrosent Likasi et la partie du Territoire de Kambove qui comprend le périmètre, reste cependant, la cuvette centrale d'où les pluies sont apportées par les vents du Nord-ouest de la saison humide. La sévérité de la saison sèche est liée à la latitude de la ville. En général, la saison sèche à Likasi et ses environs est de 5 mois (juillet - octobre) avec une absence quasi-totale de pluies. Les pluies tombent habituellement sous forme d'averses violentes de durée variable. En saison humide, la fréquence pluviale est estimée à un jour sur deux et la moyenne de précipitation mensuelle est de 176,2 mm.

2° Les vents

En saison sèche, l'alizée du Sud-est, froid et sec, qui vient de l'océan indien prédomine avec un maximum de régularité en mi-juin. Il peut atteindre une vitesse de 7 m/s.

La fréquence la plus élevée est celle des vents de 8 km/h. La vitesse critique, qui est celle à partir de laquelle les poussières sont soulevées et entraînées, est de 15 km/h.

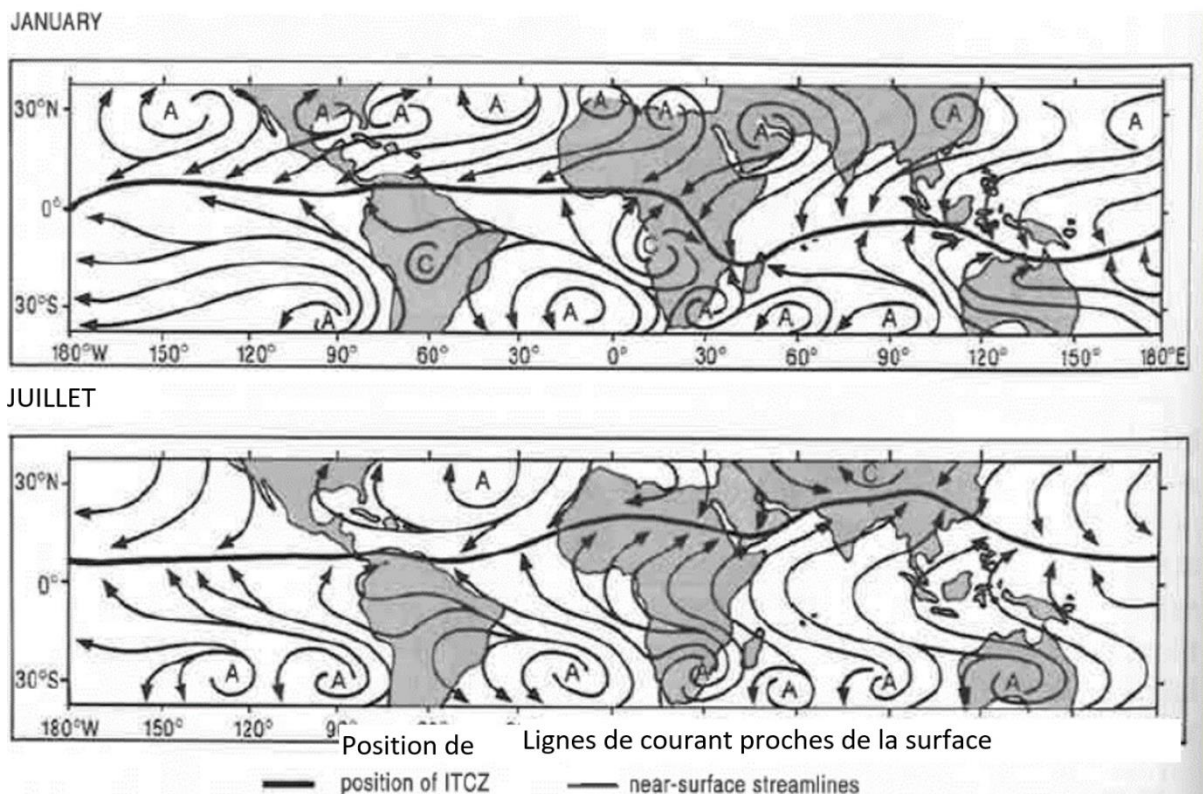


Figure 15 : Mouvements des vents près de la surface de la terre en janvier et juillet

En saison des pluies, les composantes nord-ouest du flux de la mousson ouest Atlantique interviennent. Ces vents humides et assez frais, de vitesse modérée en général, sont responsables de la majeure partie des précipitations.

Les informations tirées des études de la Gécamines indiquent que pendant la saison sèche, les vents ont une direction dominante sud-est et nord-ouest et des vitesses moyennes et maximales respectives de 4,5 m/s et 12,5 m/s. Pendant la saison pluvieuse, les vents ont une direction dominante Sud-ouest et Nord-est, avec des vitesses moyennes et maximales de 3,3 m/s et 13,8 m/s.

Par moment des variations des vitesses de vent sont observées pendant la journée suite à l'élévation de la température.

La crête montagneuse, longue d'environ 1.200 km, orientée sud – nord, présente dans la région, influence énormément la direction des vents et le climat local. Elle favorise les précipitations dans la contrée en jouant le rôle de barrière naturelle aux vents. Ces derniers en perdant de vitesse dans la zone, augmentent les probabilités des pluies en saison humide. Dans la contrée, la saison humide est précoce et tarde à disparaître contrairement au reste de la région.

3° Les pluies

La moyenne annuelle des précipitations varie entre 1.200 et 1.240 mm et celle des températures est de 20°C.

La saison des pluies intenses va de novembre à Mars et enregistre environ 130 mm, reportés sur généralement 114 jours.

Si le régime annuel est assez stable, le rythme et le nombre de jours de pluie varient beaucoup d'une année à l'autre. Les pluies peu intenses (moins de 10mm) sont les plus fréquentes. Mais celles d'intensité moyenne (15 à 20 mm) donnent l'essentiel de l'eau reçue. Les averses nocturnes (les plus abondantes) ont leur maximum entre 18h et 1h, et les diurnes, entre 14 et 15h.

Selon leur origine, on distingue quatre types de pluies :

- ⇒ Les pluies d'ascensions dynamiques (flux de mousson) ;
- ⇒ Les pluies de convection thermique l'après-midi (très localisées) ;
- ⇒ Les pluies de grains orageux ;
- ⇒ Les pluies de refroidissement nocturne.

Les mois les plus pluvieux sont décembre, janvier et février, avec 378 à 412 mm de précipitations.

4° Humidité relative

L'hygrométrie varie fortement le long de l'année, avec un minimum de moins de 25% en fin de saison sèche, généralement vers le mois d'août, un maximum de plus de 95% au cours de la saison pluvieuse.

L'évaporation maximale entre septembre et octobre dépasse 1200 mm par an. En bref l'humidité de l'air diminue fortement en saison sèche. L'humidité relative mensuelle est de 40 à 60% de mai à octobre et de 80 à 90% de novembre à mars.

L'hygrométrie de la région présente un taux d'humidité de l'air de l'ordre de 35 à 75% en saison sèche et de 70 à 95% en saison des pluies. Le taux d'humidité est relativement élevé entre décembre et février, et il est plus faible entre août et septembre.

L'évapotranspiration dans la région est évaluée à 57 % d'eau, compte tenu du taux de recouvrement végétal très important dans la région.

5° La température

La température de la région est beaucoup plus influencée par l'altitude. En effet, alors que dans le Nord de l'ex-Province du Katanga, la température moyenne est de 24°C (altitude inférieure à 900 m) elle tombe à moins 20°C dans les hauteurs de Likasi. Les mois les plus froids interviennent en saison sèche (juillet - août) avec une moyenne mensuelle de 16,8°C et les mois les plus chauds (décembre - janvier) avec une moyenne mensuelle de 23,8°C. Le jour le plus chaud (en septembre) a une température moyenne de 31,9°C et le jour le plus froid (en juillet) 8,50°C.

L'amplitude thermique journalière moyenne est de 12°C. Elle est forte en saison sèche, où elle dépasse légèrement 15°C en quelques heures, entre 7h30 et 12h30 (LE BLANC M et MALAISSE F.1978)

Dans le sol, l'oscillation thermique journalière s'éteint rapidement. A 50 cm de profondeur elle n'est plus que de 2,2 à 0,2°C. A ce niveau, les moyennes mensuelles de la température du sol dépassent les moyennes de l'air de 1,5 à 3°C.

La température moyenne annuelle observée dans la contrée, les dix dernières années, est de 23°C. Les températures moyennes mensuelles les plus basses obtenues pendant la même période s'observent en saison sèche (début de mois de mai jusqu'à la fin du mois de juillet), soit une moyenne de 19°C en mai, 17°C en juin et juillet. Septembre, octobre et novembre sont les mois les plus chauds avec les moyennes de température entre 32 et 35°C.

6°. Catastrophe météorologique

Le secteur dans lequel se trouve l'entreprise LUALABA MINING RESOURCES n'a pas encore été sujet à une catastrophe météorologique entraînant des pertes en vies humaines et des dégâts matériels importants.

Dans la région, les risques de sécheresse naturelle sont quasi nuls. La sécheresse dans la zone du Projet ne peut résulter que des pratiques de déforestation observées dans le chef des populations locales. Les forêts régressent suite à la création des espaces pour l'agriculture, à la coupe du bois utilisé dans l'exploitation artisanale minière, à la coupe du bois de chauffe, ...

Cependant, depuis quelques années, la zone enregistre de plus en plus vers la fin du mois de février, des venues d'eau massives qui perturbent les bilans d'eau de la région, provoquent des dégâts dans les sites d'exploitation ainsi que dans les champs des populations locales.

Cette situation est sans doute due au dérèglement climatique dont les conséquences s'observent à travers la planète. Elle requiert une sérieuse attention pour une bonne prise en compte des mesures d'urgence sur le plan régional, voire même national.

III.2.2.2. De la qualité de l'air

S'agissant de la qualité de l'air dans la zone du site et les environs, il y a lieu d'affirmer que la prolifération des usines de traitement des substances minérales ainsi que quelques manufactures de la ville de Likasi, pourraient constituer une menace pour la région entière et le site des travaux en particulier. Cependant, en ce moment, la zone du projet n'a pas encore décelé les emplacements des émissions d'air pollué permanentes ou intermittentes. Ceci pousse à croire que pour l'instant, la qualité de l'air est généralement bonne.

Toutefois, il y a lieu de stigmatiser le fait que la fumée provoquée par les cultures sur brûlis pratiquées par la population pendant la saison sèche, ainsi que les feux de brousse, la fabrication du charbon de bois, les feux domestiques perturbent considérablement la qualité de l'air. Toutefois, pendant la saison humide, cette perturbation n'est pas très notable du fait des pluies qui dissipent rapidement la fumée et la poussière, et permettent de maintenir la qualité de l'air à un niveau plus qu'acceptable.

D'une manière générale, la qualité de l'air dans la concession et ses environs est encore bonne. Elle est par moment, perturbée par les tourbillons des poussières qui s'étendent à des surfaces très grandes, et des fumées qui résultent des feux de brousse.

Le passage des véhicules sur les pistes de la région soulèvent d'énormes quantités des poussières qui se répandent sur la région, sont emportées par les vents. Ces véhicules parcourant souvent les sites miniers, brûlent également le carburant en émettant des gaz de combustion.

Au niveau du site, l'influence des plans d'eau constitués par les cours d'eau, dans la zone d'influence des alizés du sud-est favorise le rafraîchissement de l'air.

Les impacts générés par les fumées sont perceptibles sur toute la région qu'elles parcourent à partir de leur source. Il est identifié des sources immobiles (le groupe électrogène, ...) et des sources circulant sur les routes. L'ampleur est fonction de la direction des vents et de la quantité des fumées produites.

Les principaux impacts créés par les fumées et relevés sur le terrain, sont l'altération de la qualité de l'air dans les parages immédiats des sources de production suite aux différentes particules qui composent ces fumées. L'air atmosphérique est principalement composé d'azote et d'oxygène. Au niveau de la zone du projet, l'air se charge des composés qui proviennent de la combustion de carburant et de la végétation. Avec la dilution atmosphérique et l'action des vents, la teneur de ces composés dans l'air diminue progressivement avec l'éloignement de la source de perturbation.

Les principaux impacts générés par les poussières produites dans la région sont :

- ⇒ L'altération du sol suite aux dépôts des poussières emportées par les vents. Le sol se recouvre ainsi d'une fine couche de poussières. En certains endroits, cette couche recouvre l'humus du sol. L'épaisseur maximale de cette couche est de 1 millimètre à certains endroits. Cet impact est très remarquable le long de la route et sur les zones de direction des vents.
- ⇒ L'altération de la qualité des eaux de surface suite à la pollution par les eaux de ruissellement chargées des poussières après lessivage du sol.
- ⇒ L'altération de la qualité de l'air suite aux particules solides en suspension. Cette altération est beaucoup plus ressentie en saison sèche, période de faible humidité de l'air.
- ⇒ La perturbation du métabolisme des plantes suite aux dépôts des poussières sur les feuilles compromettant ainsi leurs mécanismes de croissance et de reproduction. La photosynthèse des plantes chlorophylliennes diminue par suite de la réduction de la surface utile des feuilles recouvertes des poussières. Le degré de perturbation est observable par le rabougrissement progressif des plantes et le nombre des plantes rabougries sur un hectare. Ce phénomène s'observe sur les plantes le long des voies de circulation.
- ⇒ L'irritation des yeux et des voies respiratoires des êtres vivants se retrouvant dans la zone de passage des vents très chargés des poussières.

III.2.3. De la description des sources et cours d'eau

Le réseau hydrographique des environs de Likasi est constitué des rivières suivantes :

- ⇒ La rivière Likasi qui prête son nom à la ville, est un petit cours d'eau qui tire sa source en bordure de la cité SNCC dans le versant nord de la colline. Elle traverse ensuite les côtes de Shituru où elle reçoit des nombreux apports provenant de divers talwegs et va finalement se jeter dans la rivière Buluo après un cheminement sur une distance d'environ 6 km.
- ⇒ La rivière Buluo qui coule de l'ouest vers l'Est, au nord de la ville, a comme autres affluents les rivières Kapoma, Kikula, Kamatanda.
- ⇒ La rivière Panda coule de l'ouest vers l'Est, au Sud de la ville. Elle tire sa source vers Kadio, et reçoit l'eau de nombreux affluents dont le plus important est la rivière Mura.

Le PE 13259 est situé dans le bassin versant drainé principalement par les affluents de la rivière Lufira. La région abritant une intense activité agricole pratiquée le long des cours d'eau par les populations locales (tomates, oignons, choux, pommes de terre, patates douces, ...) connaît une modification profonde des lits des cours d'eau dont la plupart se retrouvent envahis par les champs.

L'hydrologie de la région présente également de nombreux cours d'eau qui n'existent qu'en temps des pluies, sans doute résultant des eaux de ruissellement et d'infiltration. Ces cours d'eau dévalent les flancs des différentes collines de la chaîne Mitumba.

Les cours d'eau permanents qui coulent dans la région du projet sont les rivières Lufira et Mwadingusha. La rivière Mwadingusha est un affluent de la rivière Lufira.

Les eaux des rivières sont très utilisées le long de leurs cours par les populations riveraines pour l'irrigation, les travaux ménagers et la consommation. Elles paraissent toujours troubles, et nécessitent un traitement avant d'être utilisées pour la consommation.

Les communautés installées au sein du périmètre, creusent des puits artisanaux pour approvisionner la population en eau pour la consommation et le ménage. Le projet émet cependant, des réserves pour sa potabilité.

Le projet compte installer aussi des puits pour s'alimenter en eau, à l'aide des pompes submersibles. Deux puits seront creusés au sein du périmètre. Les eaux de ces puits, en plus des eaux d'exhaure de la mine Kalabi alimenteront le bassin du stockage d'eau du projet.

III.2.4. De L'étude hydrogéologique

Quelques forages exécutés dans le cadre de l'étude des paramètres du gisement ont permis de déterminer présence de l'eau souterraine au sein du périmètre à 1243 mètres d'altitude. LUALABA MINING RESOURCES est en train de procéder à une étude profonde de l'impact de son projet sur les caractéristiques hydrogéologiques de la zone abritant sa concession, au plus fort des travaux d'exploitation.

Cette étude a pour démarche d'obtenir des informations ci-après :

- 1° la pluviométrie du secteur d'étude et un relevé topographique avec courbes des niveaux ;
- 2° la nature, la composition, la puissance, l'extension latérale et les propriétés mécaniques de diverses unités stratigraphiques du secteur d'études. Ces informations seront obtenues grâce aux différents sondages à effectuer et analyses de laboratoire ;
- 3° les propriétés hydrauliques des diverses unités stratigraphiques, en l'occurrence :
 - ⇒ la porosité qui est l'aptitude d'un aquifère à stocker ou libérer de l'eau souterraine ;
 - ⇒ la perméabilité ou la conductibilité hydraulique, qui est l'aptitude d'une formation géologique à faciliter l'écoulement de l'eau souterraine ;
 - ⇒ la transmissivité qui est le débit qu'une couche peut fournir sur toute son épaisseur, par unité de longueur sous gradient hydraulique unitaire ;

- ⇒ le coefficient d'emmagasinement qui est le rapport entre le volume d'eau libéré ou stockée par unité de surface de l'aquifère et la variation de charge hydraulique (dh) correspondante ;
- ⇒ l'humidité qui est la teneur en eau d'un réservoir non saturé.

Après la détermination de ces paramètres, il sera déterminé les éléments structuraux capables d'influencer le comportement hydraulique des eaux souterraines, comme les paraclases (les failles) et les diaclases (les joints).

L'étude va également déterminer l'extension, l'orientation, l'épandage et la densité des éléments structuraux ci-dessus énumérés. Ensuite, une esquisse du réseau d'écoulement des eaux ou des lignes de partage des eaux souterraines de la région concernée sera dressée.

Les paramètres présents dans les eaux souterraines et qui sont susceptibles d'être modifiés par les activités d'exploitation minière seront définis, notamment :

- ⇒ La concentration des ions majeurs (ion métalliques ou non métalliques)
- ⇒ La température
- ⇒ Le pH

De ce fait, une pollution naturelle qui se produirait serait facilement repérée, tenant compte du monitoring des eaux souterraines à réaliser au sein de la concession.

Le projet va exécuter des puits pour la surveillance ainsi que des puits pour l'approvisionnement en eau.

L'assèchement de la mine est l'un des aspects opérationnels les plus importants dans les mines de cuivre du Bassin du Roan. L'assèchement ou l'exhaure de la mine se fera dans un environnement drainé sur le plan hydrographique par la rivière Mura. La topographie du terrain impose le ruissellement naturel des eaux vers la rivière Mura.

Le niveau hydrostatique des eaux souterraines se trouve à 1.243 mètres d'altitude. Le fond de la mine est supposé se trouver à 1.275 mètres d'altitude en fin d'exploitation. La mine ne sera donc pas envahie par les eaux souterraines de la nappe. L'eau qui peut envahir la mine proviendra d'après les premières estimations des écoulements souterrains qui auront été interceptés par l'excavation, en dehors des eaux météorologiques.

L'assèchement influence la stabilité des talus de la mine car la charge piézométrique augmente à la base de la mine à ciel ouvert avec la profondeur. Lorsque le talus de la mine est stable, l'assèchement peut être effectué de manière rentable en laissant entrer l'eau et en procédant à l'assèchement à partir des puisards.

Au niveau de la mine, la stabilité est néanmoins surveillée quotidiennement et une équipe des topographes et géotechniciens inspectent régulièrement la mine pour déceler les moindres anomalies.

L'eau à provenir de l'assèchement de la mine sera orientée dans un bassin de stockage où elle subira une décantation. Ensuite l'eau sera utilisée dans l'humidification des voies et constituera une source d'eau pour lutter contre les incendies. Les dimensions du bassin ont été définies pour ne pas permettre d'envoyer les eaux dans la nature.

III.2.5. De L'étude de modélisation et de son Contenu

Une étude de modélisation des nappes est en cours de préparation pour la détermination des éléments permettant l'analyse de l'écoulement des eaux souterraines et le transport des contaminants.

Cette étude aura comme but et objectif spécifiques :

- ⇒ La compréhension des conditions de rabattement des nappes,
- ⇒ La compréhension de la dynamique des systèmes hydrogéologiques en place afin de mieux appréhender le transport de contaminants et leurs impacts actuels et futurs sur les infrastructures et les écosystèmes.

La lithostratigraphie de la géologie du Katanga indique la présence des horizons aquifères correspondant à des formations dolomitiques. Il s'agit donc, d'un milieu ou d'aquifère anisotropes.

La formation primaire de vases calcomagnésiennes par précipitation directe d'un carbonate mixte de calcium et de magnésium ayant la composition de la dolomie théorique (CaCO_3 : 54,3% ; MgCO_3 : 45,7%) est, et semble toujours avoir été, un phénomène très rare. Il est possible qu'il soit facilité par les réactions de photosynthèse qui affectent les algues.

Les calcaires magnésiens et les calcaires particulièrement dolomitisés servent d'intermédiaires entre le calcaire et la dolomie véritables.

Du point de vue des structures, on constate que les débris fossiles sont d'autant moins discernables que la dolomitisation est plus avancée. Ce qui est un argument de plus en faveur de la théorie du remplacement secondaire du calcium par le magnésium.

Les écoulements hydrauliques permanents en milieu anisotrope seront étudiés dans toutes les directions à partir des équations de LAPLACE.

Par des tests, la perméabilité sera calculée, ensuite il sera déterminé par des mesures, le temps de pompage pour évaluer un rabattement en fonction de débit à adopter.

Sur base de ces renseignements, le projet réalisera la modélisation. Pour le cas des sites du projet, dès que tous les paramètres hydrauliques et hydrogéologiques de la nappe phréatique seront connus il sera procédé à l'étude de modélisation conformément à l'article 32 du règlement Minier.

Il s'agira de représenter de façon mathématique le principal mécanisme physique ou chimique qui dirige l'écoulement des eaux souterraines et le transport des contaminants, afin de prévoir l'impact que pourrait avoir l'exploitation de la mine sur la qualité des eaux de surface.

Les données pluviométriques et les caractéristiques des précipitations permettront de calculer alors les paramètres hydrologiques (ruissellement, infiltration et évapotranspiration) dépendant de la pluviométrie de la contrée.

CHAPITRE TROISIEME : DE LA DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE

III.3.1. Faune

III.3.1.1. Faune terrestre et avienne

La zone du Projet comptait jadis une importante diversité des espèces animales. Cette zone a été occupée depuis très longtemps et les grandes populations d'oiseaux et de grands mammifères ont été appauvries du fait des impacts liés à l'activité humaine.

L'analyse qualitative et quantitative de la diversité faunistique a été conduite au moyen de l'interview et des observations.

L'interview a été effectuée auprès des populations locales parmi lesquelles, les cultivateurs, les femmes de ménage qui pratiquent le ramassage du bois, les exploitants artisanaux, les jeunes, les travailleurs de LUALABA MINING RESOURCES, notamment les opérateurs, les géologues, les chauffeurs et les agents de sécurité.

Les observations visuelles du périmètre et surtout à travers les champs des populations locales se sont beaucoup plus focalisées autour des endroits prévus d'accueillir les infrastructures à installer et des endroits susceptibles de subir les impacts immédiats des activités d'exploitation.

Cette analyse a conduit à une classification présentée dans le tableau ci-dessous. L'extension de la ville de Likasi, le braconnage, les feux de brousse et les travaux miniers ont fait qu'il n'y ait plus d'espèces animales sauvages dans la zone du projet, mis à part les rongeurs, les oiseaux, les reptiles et les insectes. Les animaux déjà rencontrés par le projet dans sa contrée sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14 : Espèces animales signalées dans la zone du périmètre

Nom commun	Nom scientifique	Observation
Mammifères (Rongeurs)		
Rats (Panya)	Ratus ratus	
Taupe (Pombofuku)	Cryptomys hottentotus	
Reptiles		
Lézard (Musorio)	Lacerta jacksonie	
Serpents (Nyoka, dont la vipère (Kipiri)	Bitis	
Oiseaux		
Engoulevents	Caprimulgus ruficollis	
Passereaux	Passer diffusus	
Rolliers	Coracias abyssinica	
Pics	Picus viridis	
Hirondelle	Falco subbuteo subuteo	

L'existence de la ville de Likasi et la présence du projet en milieu sous influence de l'activité minière excluent toute possibilité de retrouver dans la zone quelques animaux sauvages.

III.3.1.1.1. Les mammifères.

Dans cette zone, on a noté l'absence presque totale de grands mammifères.

La raison de cette rareté des gros mammifères dans cette aire est due à l'important effet anthropique qui se manifeste par la coupe des bois pour la fabrication des braises, la conquête de l'espace pour les champs et les habitations, la chasse non réglementée et moins contrôlée et les activités minières dans la contrée.

III.3.1.1.2. Les reptiles

On note dans cette région la présence d'une importante variété des serpents. La majeure partie de cette faune est rencontrée dans les brousses arbustives enrochées sur les milieux xériques. Les serpents se découvrent souvent lorsqu'il fait frais.

Quelques espèces de reptiles ont été recensées au cours de l'étude de terrain. Bon nombre des espèces enregistrées sont à habitat étendu, par exemple des serpents comme la vipère commune, alors que d'autres sont tolérantes des zones habitées, comme le lézard et le gecko des maisons.

Aucune espèce de reptile menacée n'a été recensée dans la concession. Les habitats importants pour la diversité des reptiles dans la concession sont les affleurements rocheux, la savane et les champs. La disparition des affleurements rocheux, des champs et de la savane détruira l'habitat de ces reptiles.

Tableau 15 : Espèce de reptile signalée dans la zone du périmètre

Nom commun	Nom scientifique	Observation
Vipère	Bittis bittis	
Lézard	Lacerta jacksonie	
Gecko	Gekko gekko	

III.3.1.1.3. Les amphibiens

La zone du projet appartient à une région comptant une diversité d'amphibiens relativement faible, avec une prédominance d'espèces fouisseuses qui sont des reproducteurs opportunistes au moment des précipitations tropicales sporadiques.

La majorité des espèces ont un habitat étendu, comme le crapaud guttural (*Amietophrynus gutturalis*), l'*Arthroleptis stenodactylus*, la *Phrynobatrachus natalensis*, l'*Amietia angolensis*, la grenouille coureuse (*Cassina senegalensis*).

Les habitats importants pour la diversité des amphibiens dans la zone du projet sont les cours d'eau, les pâturages de Dambo le long des cours d'eau, et les mares temporaires.

Aucune espèce d'amphibiens menacée n'est présente dans la région du projet.

Tableau 16 : Espèces de batraciens signalées dans la zone du périmètre

Nom commun	Nom scientifique	Observation
Crapaud guttural	<i>Amietophrynus gutturalis</i>	
Grenouille	<i>Cassina senegalensis</i>	

III.3.1.1.4. Les mollusques

Cette classe d'animaux n'a pas été observée au sein de la concession.

III.3.1.1.5. Les insectes

Les résultats des observations ont montré une diversité et une densité très élevées des insectes dans cette zone de projet. Bien qu'on ait noté leur présence dans toutes les unités de végétation, la majeure partie a été localisée dans les champs, les zones habitées et le long des cours d'eau.

On rencontre ainsi les mouches, les moustiques, les moucheron, les papillons, les blattes, les cancrelats, les grillons, les criquets, les sauterelles, les puces, les tiques, les poux, les araignées, les scorpions, ... Le cadre pour la reproduction leur convient parfaitement.

Tableau 17 : Espèces d'insectes identifiées dans la zone du périmètre

Nom commun	Nom scientifique	Observation
Mouche	Musca domestica	
Tique	Ixodes ricinus	
Papillon	Platyedra sp	
Cancrelat	Gromphadorhina	
Grillon	Nemobius sylvestris	
Criquet	Chorthippus	
Blatte	Blattella	
Araignée	Pholcus phalangioides	
Pou	Pediculus humanus	
Puce	Ctenocephalides	
Scorpion	Hormuridae	

III.3.1.1.6. Etude des oiseaux

Les résultats montrent une grande diversité et une abondance assez élevée d'oiseaux dans cette aire d'étude, après les insectes. Cependant, cette diversité et cette abondance en espèces aviaires sont beaucoup plus observées dans les unités de végétation les moins perturbées comme les brousses arbustives en régénération.

Aucune espèce d'oiseaux menacée ou endémique n'a été observée dans la zone du projet.

La chasse destinée à la subsistance, qui touche les grandes espèces comme le gibier à plumes a également mené au déclin.

On rencontre les cigognes, les corbeaux, les hiboux, les éperviers, les pigeons, les poules, les canards, les engoulevents, les hirondelles, les coucous, ...

Tableau 18 : Espèces d'oiseaux rencontrés dans la zone du périmètre

Nom commun	Nom scientifique	Observation
Garde-boeufs	Bulbucus ibis	Partiellement protégée
Pique-boeufs	Buphagus africana	Partiellement protégée
Hirondelle	Hirundo claurica emini	

Hibou	Tytonidae	Partiellement protégée
Epervier	Hiera aetus fasciatus	
Corbeau	Corvus albicollis	
Pigeon	Columba unicincta	
Coucou	Primula elatior	
Canard	Anas platyrhynchos	
Poule	Gallus gallus	

III.3.1.1.7. Les rongeurs

Cette classe d'animaux est aussi représentative du point de vue abondance et diversité derrière celle des insectes et celle d'oiseaux. Ce groupe constitue la cible principale des chasseurs vu que les gros mammifères ne sont plus présents dans la zone. On les retrouve plus dans les champs. Ils constituent la proie des serpents qui les poursuivent dans les champs.

On rencontre les lapins, les rats, les souris, les taupes, ...

Tableau 19 : Espèces de rongeurs rencontrés dans la zone du périmètre

Nom commun	Nom scientifique	Observation
Taupe	Cryptomys hottentotus	
Rat	Ratus ratus	
Souris	Pachyuromus	
Lapin	Lepus	
Cobaye	Cavia porcellus	

III.3.1.2. Faune aquatique

Au sein du périmètre, il n'existe pas d'étendue d'eau permanente pouvant constituer un habitat pour la faune aquatique. Celle-ci est donc absente dans le site. Elle se retrouve plus loin dans les rivières.

On trouve des frêles silures, les fretins, ...

Tableau 20 : Espèces de poissons repérés dans les cours d'eau de la zone du périmètre

Nom commun	Nom scientifique	Observation
Silure	Silurus	
Fretin	Stolothrissa tanganyikae	

III.3.2. La flore

La zone du projet se trouve dans la ceinture de la forêt de Miombo de l'Afrique centrale. Cependant, le périmètre du projet ne renferme pas ce type de végétation au stade primaire. Ceci est peut-être dû à la population qui l'a exploitée intensément. Cette zone compte deux communautés végétales naturelles qui y sont présentes et encore visibles. Il s'agit de la forêt et la savane dont :

- la savane ;
- la forêt claire zambézienne très dégradée ;
- la forêt de galerie.

Au niveau de la concession du projet, des unités de végétation sur des sols normaux et des unités sur sols métallifères ont été identifiées. Pour des cas de végétation sur sols normaux, on distingue des cultures, des jachères, la savane, des friches et des termitières. Pour les cas de végétation sur sols métallifères, on distingue des polycuprophytes.

A chaque type de végétation présente au sein de la concession, est associée un certain type de faune qui occupe l'écosystème concerné. D'une manière générale, la faune de la concession est dominée par les insectes et les oiseaux.

Les différents écosystèmes et biodiversités dans l'environnement du projet peuvent être menacés par les phénomènes suivants :

- Les opérations minières avec les déplacements des matériaux et la formation des remblais;
- La décantation au niveau des bassins avec accumulation des sédiments ;
- Les travaux d'installation et d'entretien des infrastructures (routes, drains, tuyaux, bâtiments, ...);
- La production et l'épandage ou dépôt des poussières métallifères.

Cette présentation de la végétation du milieu avec ses particularités orientera les actions de la société dans le sens de la conservation au sein de la concession des trames vertes pour le développement d'une forêt et la préservation de la végétation des termitières.

III.3.2.1. Végétation sur sols normaux

1°. Les cultures

Les cultures se sont développées sur des terres autrefois occupées par la forêt de miombo. Les espèces y retrouvées sont constituées principalement du maïs (*zea mays*), du manioc (*manihot esculentum*), l'arachide (*arachis hypogea*) et la patate douce (*ipomoea batatas*).

2°. Les jachères

Ce sont des types de végétation qui se développent sur des types d'anciennes cultures. Les espèces les plus rencontrées en ces sites sont :

- ⇒ *Setaria* sp
- ⇒ *Bidens oligoflora*
- ⇒ *Penisetum polystachion*
- ⇒ *Hibiscus esculentum*
- ⇒ *Bridelia cathartica*
- ⇒ *Manihot esculentus*
- ⇒ *Crassocephalum* sp
- ⇒ *Rumex abyssinica*
- ⇒ *Imperata cylindrical*

- ⇒ *Crotalaria* sp
- ⇒ *Vernonia* sp
- ⇒ *Euleusine indica*
- ⇒ *Arachis hypogea*
- ⇒ *Strychnos cocculoides*
- ⇒ *Albizia gumefera*
- ⇒ *Syzigium guineense*
- ⇒ *Bauhinia varegata*
- ⇒ *Mangifera indica*
- ⇒ *Brahcystegia spiciformis*
- ⇒ *Cucurbitae*
- ⇒ *Hyparhenia* sp
- ⇒ *Annona muricata*
- ⇒ *Mimosa pudica*

3°. Les friches

Cet écosystème comprend presque les mêmes espèces que le précédent, cependant, la densité et la taille y sont importantes.

Les espèces les plus dominantes sont les *hyparhenia*, les *imperata cylindrica*, ...

Les arbres plus petits et les arbustes observés comprennent :

- ⇒ *Hannea discolor* ;
- ⇒ *Markhamia obtusifolia* ;
- ⇒ *Steganotaenia araliacea* ;
- ⇒ *Euclea shiperi* ;
- ⇒ *Byso carpus orientalis* ;
- ⇒ *Greuria flavescons* et
- ⇒ *Rytigynia umbellulata*

Les herbes communes sont des espèces d'*hyparrhenia*, de *loudetia*, d'*andropogon* et de *Setaria*. Sur les sites ayant subi l'action du feu de brousse et de culture sur brulis, les herbes peuvent former un couvert végétal dense d'environ un mètre de haut.

Les espèces ligneuses associées aux herbes sont du genre *Acacia*, *Combretum*, *Munotes*, *Piliostigma* et *Peltophorum*.

Elles se présentent en petits arbres à divers stades de régénération, souvent avec des pousses basales provoquées par les feux de brousse de la saison sèche.

La végétation sauvage est à retrouver au niveau du marécage qui comprend les espèces floristiques caractéristiques des marais. Ces marécages ne se retrouvent pas dans la concession du projet.

III.3.2.2. Végétation des termitières

Des termitières se trouvent dispersées dans les environs de la ville de Likasi et hébergeraient les espèces d'arbres suivant qui, pour la plupart sont exploitées pour les besoins domestiques :

- ⇒ Azanza gackeana ;
- ⇒ Dombeya rotundifolia ;
- ⇒ Bascia angustifolia ;
- ⇒ Combretum molle ;
- ⇒ Zizyphus mucronata ;
- ⇒ Erythrina abyssinica ;
- ⇒ E. excelsa ;
- ⇒ Sterculia quiqiloba et
- ⇒ Diospyros mespiliforis

III.3.3. Zones sensibles

Au sein du périmètre, il n'a pas été trouvé de milieu sensible à l'exemple de ceux énumérés dans l'Annexe XII du Règlement minier.

CHAPITRE 4 : DE LA DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT SOCIOLOGIQUE

III.4.1. Villages, communautés, et habitations à l'intérieur du périmètre et à proximité du périmètre, chefs ou responsables et autorités administratives locales

Le projet Kalai de LUALABA MINING RESOURCES s'est installé dans un milieu rural proche de la ville de Likasi. L'environnement sociologique du projet présente les populations du village Lwambo, chef-lieu de la Chefferie Basanga, Territoire de Kambove. La Chefferie des Basanga est dirigé par le Grand-chef MPANDE PEMBAMOTO (Grand-Chef MPANDE XV).

Etant donné la proximité de la zone du périmètre avec la ville de Likasi et sa complexité compte tenu d'un nombre très important des exploitants artisanaux dans la contrée, la zone du projet est sous influence de la ville de Likasi. Cependant, elle dépend géographiquement du Territoire de Kambove. L'Administrateur du Territoire de Kambove est Monsieur MUKABE MPUA Jubeck.

Dans toutes ces agglomérations, cohabitent toutes les communautés de la Province et celles ressortissant d'autres Provinces du Congo ou d'autres pays.

III.4.2. Sources de revenus des populations et estimation de leur revenu annuel

Dans la zone du site, les populations pratiquent l'agriculture comme source de revenu. Elles pratiquent les cultures maraichères dans les vallées des cours d'eau souvent en saison sèche. Les récoltes sont consommées par les familles et une quantité est vendue sur les marchés de la ville de Likasi.

Au sein du périmètre, l'on y cultive le maïs, le manioc, l'arachide, le haricot, ... Certains espaces loin des cours d'eau semblent abandonnés tant ils sont en jachère prolongée et en friche. Les espaces le long des cours d'eau connaissent une activité agricole très intense, principalement pour le maraichage. L'on y cultive la tomate, l'oignon, l'ail, la pomme de terre, le chou, ...

La présence du projet donne à toutes les couches de la population du groupement des illusions d'emploi à tel point qu'elle est prête à abandonner ses activités journalières habituelles de recherche de revenu pour ne se tourner que vers le projet. Par ailleurs, il a été constaté un important afflux des populations venues s'installer dans la région, pour se livrer à l'exploitation artisanale dans les gisements de la contrée.

La présence du projet constitue pour les populations des milieux des exploitants artisanaux qui évoluent dans la région, une source de revenus. A ce titre, les plus inciviques et les moins entrepreneurs seraient prêts à s'entraîner par toutes sortes de pratiques même répréhensibles, à s'introduire aux risques et périls, dans l'enceinte du site, dans l'objectif de dérober du minerai ou commettre quelques autres actes délictueux.

La présence du projet dans cet environnement constitue une source de revenus pour une catégorie de la population notamment les commerçants et les transporteurs en commun utilisant principalement la moto.

Les enquêtes faites sur le terrain ont révélé que les sources de revenus des habitants de la contrée sont principalement l'agriculture, la pêche artisanale à l'hameçon dans la rivière Mura et la fabrication de la braise (charbon de bois).

Il existe dans le groupement de nombreux exploitants artisanaux de substances minérales diverses et des gens qui vivent des activités commerciales formelles ou informelles.

La ville de Likasi offre en plus des opportunités permettant à la population des milieux ruraux de rechercher ou de créer des revenus par le commerce.

a. Agriculture

L'agriculture est très pratiquée par la population de la contrée. Le maïs est la culture la plus importante, suivi du manioc, de la patate douce et de l'arachide. La culture des légumes comme source alimentaire se pratique également.

Il n'y a pas une activité agricole à grande échelle dans la contrée. L'agriculture se pratique dans des champs quelque peu éloignés des villages pour éviter l'influence des animaux domestiques. Ces champs ont des faibles étendues ne dépassant guère 1 hectare. Les grandes fermes n'existent pas dans la contrée.

Quant aux animaux domestiques, ils sont pour la majeure partie laissés en divagation.

b. Exploitation minière artisanale

Les activités d'exploitation minière artisanale prolifèrent dans l'ex-Province du Katanga en général. Leur nombre exact n'est pas connu, faute des statistiques disponibles.

Ces pratiques atteignent de plus en plus les enfants et les femmes qui sont ainsi souvent utilisés dans les différents travaux de chargement et de pré-concentration de minerai. Ces pratiques ne présentent pas souvent de caractère légal. Une quantité de 1 tonne de minerai d'hétérogénite est vendue entre 100 et 600 \$us, en fonction de la teneur en cobalt et de la granulométrie.

c. Autres activités

Le petit commerce est exercé par les femmes qui vont vendre les produits agricoles et autres biens de premières nécessités le plus souvent à proximité des usines installées dans le quartier.

La présence de quelques entreprises dans la région n'a pas du tout facilité l'emploi de quelques éléments de la population dans certaines activités de ces entreprises, comme au temps de la GECAMINES.

La présence des termitières occasionne la fabrication des briques cuites vendues ou utilisées dans la construction des maisons.

d. Revenu moyen par habitant

Le rapport de l'organisation des nations unies sur le développement humain indique que le PIB par habitant en RDC est estimé à 680 \$ par an, par contre, aucune estimation du revenu annuel moyen des autochtones n'est disponible. Néanmoins, sur base de toutes les activités pratiquées par les populations locales dans les voisinages du site, on peut évaluer le revenu annuel de la population à 450\$ par an et par habitant.

III.4.3. Taux de personnes illettrées, malades, Nature de maladies ou des épidémies et Accès aux soins médicaux

III.4.3.1. Population

Le périmètre fait partie du Groupement Mpande de la Chefferie des Basanga. Le groupement compte environ 46.000 habitants dont la majorité est installée au niveau du village Lwambo, chef-lieu de chefferie. La population de ce groupement fait partie de l'ethnie Sanga et Kaonde. Il est également retrouvé les populations des tribus de l'ex-Province du Katanga, à l'instar des Babemba, des Bahemba, des Luba, ...

La présence des infrastructures en état de service de la ville de Likasi, facilite énormément les communications et les déplacements des populations dans la recherche des revenus, dans l'accès à l'éducation, aux soins médicaux et aux besoins de première nécessité.

La principale religion est le christianisme, avec la prédominance de l'Eglise Catholique. Parmi les autres dénominations présentes, on peut citer : les méthodistes, les néo-apostoliques, les pentecôtistes, les témoins de Jéhovah, etc. Les croyances animistes n'ont pas une grande influence sur la population urbaine.

La famille moyenne est composée de dix personnes, deux parents ayant la charge d'au moins cinq enfants et une moyenne de trois membres de famille par foyer.

Le maïs et/ou le manioc constituent l'aliment principal de la ville. Le repas de base est consommé sous forme de pâte appelée « bukari » formée du mélange de farine de maïs et de manioc généralement dans les proportions diverses selon les origines et les habitudes. Les repas à base de riz et de banane plantain interviennent aussi dans la consommation dans certaines cultures. Le maïs est cultivé pendant les deux saisons, sèche et pluvieuse, tandis que le manioc pendant la saison des pluies. Les légumes, les patates et les fruits sauvages viennent en supplément. Cette agriculture se fait dans les jardins entretenues dans les parcelles ou encore à la périphérie de la ville.

La principale boisson produite localement est une bière opaque (le Munkonyo) faite à base des racines de la plante qui porte le même nom et de la farine de maïs. Il est aussi une autre, alcoolique qui est également prisée. C'est le lutuku : boisson fermentée à base de maïs.

La situation presque frontalière de la ville de Likasi la tourne de plus en plus vers l'importation des biens d'autres pays, dans plusieurs domaines.

Plusieurs ONG évoluent dans la région dans le cadre de porter assistance aux populations locales dans la manière d'organiser la vie quotidienne.

III.4.3.2. Education

La ville de Likasi est pourvue en infrastructures d'enseignement primaire, secondaire, professionnelle, supérieur et universitaire. L'Université de Lubumbashi y avait installé une extension qui s'est muée en une université autonome.

Durant l'année 2022, les établissements secondaires et techniques de la ville ont encadré près de 15.000 élèves et les écoles primaires, près de 18.000 écoliers. Le niveau préscolaire ne touche que quelques milliers d'enfants des familles à revenu élevé.

Dans l'ensemble, les bâtiments de la plupart des écoles sont vétustes avec des conditions d'hygiène, d'éclairage et d'ameublement moins satisfaisantes. Les salles de classe ont une moyenne de population scolaire de 30 élèves par classe pour les écoles primaires et 45 élèves par classe pour les écoles secondaires et techniques.

Au niveau de la contrée du projet, le groupement Mpande compte plusieurs écoles. Pour les parents qui le peuvent, ils envoient leurs enfants dans les écoles de Likasi.

Le taux de scolarisation dans le niveau primaire de la ville de Likasi est relativement moyen avec un chiffre autour de 70 % entre 6 et 14 ans. Il est évidemment plus faible dans les quartiers pauvres et dans les villages à proximité. La pauvreté des ménages conduit certains enfants à la recherche des revenus à travers les activités de petit commerce par colportage ou aux activités d'exploitation artisanale de minerais de la région.

Dans toute la ville de Likasi, il y a une prédominance des intellectuels dans les Communes de Likasi, Panda et Shituru, où sont localisées la plupart d'écoles. Le pourcentage des personnes illettrées est de moins de 20 pourcent.

Dans le sud de la ville, il est noté la présence de l'institution carcérale de Buluo. C'est un centre pénitencier de rééducation des reclus et repris de justice.

III.4.3.3. Santé

L'accès aux soins médicaux est possible, mais dans le centre-ville Likasi. Le groupement un hôpital général de référence et plusieurs centres de santé. Il n'existe pas d'autre structure médicale publique ou privée. Pour les soins médicaux ou les accouchements, la population recourt aux institutions de la ville de Likasi, situées pour la plupart au centre-ville, à près de 20 km du site du périmètre.

Sur le plan sanitaire, le système hospitalier de la ville de Likasi comprend l'hôpital de Panda (Hôpital urbain), l'hôpital Clinique de la SNCC (Hôpital urbain), Hôpital clinique du personnel Gécamines (HGR), les dispensaires Gécamines et des dispensaires de l'Etat qui présentent à eux seuls un total de 864 lits.

Ces différents ensembles hospitaliers sont généralement mieux tenus, mais la plupart de leurs infrastructures nécessitent une rénovation ou réhabilitation. Le tableau ci-dessous reprend les hôpitaux de différentes zones de santé du District de Likasi.

Tableau 21 : Principaux hôpitaux de référence du District de santé de Likasi

Zone de santé	Hôpital	Appartenance	Lits
Kikula	DACO	Etat	300
Kikula	Mukeya	Protestante	150
Likasi	Milumba	Etat	100
Panda	Panda	Gécamines	450
Likasi	Hôpital SNCC	SNCC	180
Panda	Muadingusha	SNCC	80
Panda	Hôpital Afridex	Afridex	24
Kapolowe	Kapolowe	Catholique	100

Source : Ministère de la santé. Direction des Etudes et Planification

Le rapport annuel 2022 du Ministère de la santé indique que les maladies à potentiel épidémiologiques ci-dessous sont listées par le Bureau de surveillance épidémiologique. Il s'agit du choléra, de la coqueluche, des diarrhées, de la grippe, de la méningite, du paludisme et de la fièvre typhoïde.

Du point de vue des maladies endémiques, l'on note la présence du paludisme simple ou grave, le VIH SIDA dont certains cas sont suspects et d'autres confirmés ou déclarés, la trypanosomiase, la schistosomiase, la tuberculose, la lèpre, etc.

La Régie nationale de distribution d'eau potable, REGIDESO n'a pas des infrastructures qui ont suivi l'explosion démographique de la ville de Likasi. Cette situation est à la base de la non desserte de certains quartiers périphériques de la ville en eau potable. Dans la recherche des sources d'eau, la population du groupement Mukumbi recourt aux puits creusés artisanalement dont certains ont plus de 30 mètres de profondeur pour l'approvisionnement en eau.

III.4.4. Nature et étendue des activités des populations à l'intérieur du périmètre ou à proximité

III.4.4.1. Agriculture

L'agriculture est pratiquée par une grande partie de la population du groupement, souvent pour la subsistance. Les produits principalement cultivés sont le maïs, le manioc, le haricot, le soja, l'arachide, la patate douce, et surtout les cultures maraichères dont les légumes parmi lesquels le chou, la tomate, l'oignon, la courge, ...

C'est une agriculture très rudimentaire et en partie de subsistance. Elle ne fait pas usage d'outils motorisés, ni de semence améliorée et moins encore d'engrais chimiques. Mais, elle recourt à la jachère pour la plupart des pratiquants. La population recherche de bonnes terres à cultiver généralement le long des cours d'eau. Au niveau du périmètre, la population se livre à l'agriculture dans des sites qui ne requièrent pas beaucoup d'efforts de défrichage. Souvent, il est trouvé des champs en friche. Les agriculteurs estiment le sol pauvre et vieux, et leurs récoltes sont généralement moins bonnes.

D'une manière générale, pour ceux qui ont les moyens de se procurer l'engrais chimique, ils utilisent 2 à 3 seaux d'engrais pour un hectare. Pour illustration, une terre de 25 mètres sur 25 produit environ 3 bassins de manioc de 30 kg chacun environ, ou 10 à 20 seaux de maïs. Un seau de maïs coûte à peu près 0,9 \$us et un bassin de manioc 7 \$us sur le marché local.

III.4.4.2. Elevage

La population pratique un élevage de plus traditionnel. Les animaux semblent être en divagation, et les propriétaires ne leur apportent aucun soin ni assistance. Cet élevage est caractérisé par un nombre très faible d'animaux tant en quantité qu'en diversité. La population élève néanmoins les chèvres, les porcs (qui, à un certain moment sont interdits à cause de la destruction des champs de maïs qu'ils occasionnent), les canards, les poules, les pigeons, les pintades, ...

C'est un élevage de subsistance, qui sert aussi de source de revenu en cas de résolution d'un problème tel la dot pour le mariage, la maternité, la scolarisation des enfants, ... Beaucoup d'animaux d'élevage domestique sont déjà vendus et la population ne pratique presque plus d'élevage.

III.4.4.3. Pêche et Chasse

La pêche n'est pas très pratiquée dans la contrée. Ceci est dû à l'inexistence d'un cours d'eau poissonneux et aussi à la culture qui n'est pas dans la pratique des populations locales. Cependant, certaines personnes pratiquent la pêche au niveau de la rivière Lufira et du lac Shangalele de retenue du barrage Mwadingusha.

Quant à la chasse, la population surtout infantile pratique le piégeage des rongeurs et des oiseaux qui attaquent les produits de champs et les récoltes.

III.4.4.4. Autres activités

Les autres activités de recherche de revenus qui ne sont pas dans les habitudes naturelles des populations locales sont l'artisanat minier, le commerce et la fabrication du charbon de bois.

L'artisanat minier est pratiqué par une grande partie de la population de la ville de Likasi. Dans le cadre de l'organisation, les exploitants se regroupent en coopératives. Le nombre de creuseurs et exploitants artisanaux est difficile à estimer du fait de la mobilité des artisanaux et surtout du fait de la multiplicité d'activités chez une même personne. L'exploitation se fait manuellement avec usage de barre à mine, masses, pointeau, bêche, pioche, ... L'activité est non seulement pénible mais harassante.

Les entreprises minières installées dans la région et les sous-traitants présentent des possibilités d'offre d'emploi, mais la population locale du groupement ne compte aucun employé dans ces structures.

Le commerce est de plus en plus exercé au niveau des marchés de la ville et dans les zones d'artisanat minier. Les commerçants se rendent dans les grands centres pour se ravitailler en vivres qu'ils revendent dans les villages du groupement et dans les camps miniers. Ce commerce est également exercé par la population locale. Le nombre est très négligeable.

La fabrication du charbon de bois et la coupe du bois de chauffe est exercée par une grande partie de la population agricole qui vend le produit dans les centres de Likasi. Le charbon de bois est fabriqué à partir du déboisement effectué dans les espaces choisis pour les champs. Le bois de chauffe est souvent vendu aux exploitants artisanaux de grès.

III.4.5. Infrastructures routières et chemins de passage des populations à l'intérieur ou aux alentours du périmètre

III.4.5.1. Routes d'intérêts national et provincial

La Ville de Likasi est reliée aux principaux centres urbains de la Province du Haut-Katanga, de quelques provinces et pays limitrophes de la RDC notamment : le Haut-Lomami, le Lualaba, le Tanganyika, la Tanzanie, la Zambie, et l'Angola, par les routes et la voie ferrée.

La plus importante des voies routières du pays passe par la ville de Likasi. Il s'agit de la route nationale n°1 qui part de la cité de Moanda (océan atlantique) jusqu'à la cité de Sakania (frontière avec la Zambie) en passant par les villes de Kolwezi, Likasi et Lubumbashi. Cette route est en très bon état d'usage sur son tronçon Kolwezi-Lubumbashi. Elle est très sollicitée par un trafic très important et principalement de gros engins du secteur des mines

Au-delà de son importance minière, la ville de Likasi est aussi un centre important pour la Société Congolaise des Chemins de Fer (SNCC). Une station-gare de chemin de fer est installée au centre-ville. Les lignes de chemin de fer qui traversent Likasi permettent non seulement de la relier à Lubumbashi d'une part, et au reste du Pays de l'autre, mais surtout de permettre les mouvements des minerais à travers les différents sites de la région.

Actuellement, la voirie de Likasi est en général, en état de réhabilitation progressive par les soins du gouvernement provincial.

III.4.5.2. Route d'intérêt local et de desserte agricole

Une route d'intérêt local passe à 1 km au large, à l'Est du périmètre et relie le village Lwambo à Bunkeya. Elle est en partie asphaltée et constitue la voie d'accès principale du site du projet.

En dehors de ces routes, il existe dans les parages du périmètre des routes tracées par les projets miniers qui évoluent dans la contrée. Ces routes sont en terre battue. Le périmètre est sillonné par plusieurs sentiers utilisés par les populations locales dans leurs déplacements.

III.4.6. Eventuel empiètement du périmètre ou sa proximité d'une ou de plusieurs zones de restrictions

Par rapport aux milieux énumérés par l'annexe VII, point 1, 3 du Règlement Minier, la concession devant accueillir ce projet n'empiète sur aucune zone de restriction. On n'y retrouve aucune infrastructure publique, aucun site public ou encore un vestige quelconque.

Des diverses consultations avec les autorités locales, il n'est à signaler aucun empiètement ni la présence à proximité du périmètre d'une ou plusieurs zone de restriction tels, cimetière, projet de chemin de fer, de barrage ou autre.

TITRE IV. DE L'ANALYSE DES IMPACTS DES OPERATIONS D'EXPLOITATION SUR L'ENVIRONNEMENT

IV.1. DE L'IDENTIFICATION DES IMPACTS

IV.1.1. Introduction

La détermination et l'évaluation des impacts environnementaux sont fondées sur les directives du Règlement Minier de manière à prévoir et à déterminer les impacts probables du projet. Ces derniers peuvent être actuels ou futurs, positifs comme négatifs. Suite à cela, les mesures ci-dessous ont été prises pour leur identification et quantification :

- l'examen des études de conception, d'exploitation et de développement du projet ;
- l'analyse des objectifs et de l'orientation du projet dans la réalisation des ambitions déjà définies ;
- l'engagement pris par le projet et les efforts fournis pour le respect des obligations environnementales dans un environnement qui n'avait jamais connu auparavant de réhabilitation ;
- l'étude de l'environnement sociologique du projet ;
- Des visites sur terrain afin d'inspecter le secteur de la mine et d'y évaluer les impacts des différentes activités d'extraction des minerais.

Les principaux impacts et perturbations que génèreront les activités d'expansion du projet sur les écosystèmes de la région sont à retrouver au niveau de chaque site qui constituera une des étapes du projet.

La présente étude va donc examiner d'une part, chaque perturbation pour en circonscrire la source, l'étendue, la durée, la fréquence et l'intensité, et par après proposer pour chaque impact des mesures d'atténuation qui seront appliquées pendant toutes les phases d'exécution des travaux et à la fermeture du site d'exploitation, et d'autre part, chaque cible pour définir l'ampleur possible des dégâts et les mécanismes de protection et de gestion efficace.

Il est à noter que dans cet environnement, le projet y a déjà exercé ses activités de recherche qui ont généré des impacts.

Les impacts négatifs observables, constatés et retenus des activités antérieures du projet sont résumés ci-dessous :

- ⇒ Le défrichement et déboisement sur les étendues comprenant les composantes du projet à savoir, la route d'accès, le campement, les sites de forage ;

- ⇒ L'action des poussières et des fumées produites par les groupes électrogènes, les engins et véhicules d'extraction minière, les véhicules de transport, ... sur les plantes et les êtres humains dans la région ;
- ⇒ L'effet des bruits et des vibrations provoqués par les différents engins utilisés dans l'exploitation ;
- ⇒ L'existence des risques divers par la présence et fonctionnement du projet ;
- ⇒ Le déplacement restrictif des communautés locales, résidents et agriculteurs, avec réduction des espaces habitables et cultivables.

Comme impacts positifs dus à la présence et à l'existence du projet, la liste se résume en :

- ⇒ Le traçage des nouvelles voies de communication ;
- ⇒ L'entretien des voies de communication.

Le projet Kalabi de LUALABA MINING RESOURCES avait acquis par cession, le périmètre couvert par le permis d'exploitation PE 13259, pour y exercer des activités d'extraction de minerai cuprocobaltifère.

Cette étude présente les conditions de cette exploitation en vue de se conformer aux dispositions du Règlement minier en matière d'exercice des activités d'exploitation, notamment ses articles 404 et 407.

LUALABA MINING RESOURCES va procéder à une exploitation à ciel ouvert des gisements au sein du périmètre. Il va réaliser les travaux de forage, minage, chargement et transport. Le minerai extrait est constitué de cuivre. Il est classé en fonction de sa nature chimique et sa teneur en éléments valorisables. C'est ainsi que le projet va constituer des remblais riches oxydés, des remblais riches sulfurés, des remblais riches mixtes, des remblais pauvres oxydés, des remblais sulfurés pauvres et des remblais mixtes pauvres.

Les minerais sulfurés seront stockés en un site aménagé pour un développement futur. Tandis que les oxydes et les mixtes riches seront directement convoyés par camions vers la livraison. Aucun traitement de minerai ne sera réalisé au sein du périmètre durant cette phase du projet.

C'est ainsi que le projet a été amené à prévoir la technologie et la technique d'exploitation mieux décrites dans les chapitres antérieurs pour son développement.

Par le développement de ce projet et les opérations à pratiquer au niveau de ses sites, le projet LUALABA MINING RESOURCES génèrera des impacts qui sont présentés dans ce chapitre, et qui peuvent s'ajouter ou renforcer ceux résultant des activités antérieures en cas de non définition et non application d'un plan de gestion environnementale adéquat. Le présent plan environnemental décrit dans ce titre l'analyse des impacts de tout le projet tel qu'il va désormais fonctionner.

Les impacts sont ainsi analysés par rapport à leur cible (les différentes composantes de l'environnement du projet). De ce fait, il sera décrit non seulement le degré de production et les caractéristiques de l'impact, mais aussi la manière dont la cible sera affectée.

Les différents impacts qui résulteront de la mise en œuvre des opérations du projet sont :

1. Les fumées,
2. Les poussières,
3. Le défrichement et le déboisement,
4. L'altération de la qualité du sol,
5. L'altération de la qualité des eaux de surface,
6. L'altération de la qualité des eaux souterraines et leur perturbation,
7. L'altération du paysage,
8. Les bruits et les vibrations,
9. La préservation de l'emploi et la création des nouveaux emplois,
10. La création de nouveaux débouchés pour les commerçants,
11. L'accroissement des taxes et impôts à payer,
12. L'entretien des routes,
13. La contribution à l'encadrement social et au développement durable des communautés locales,
14. La circulation sur les voies par les véhicules et engins du projet.

IV.1.2. Impact

IV.1.2.1. Les fumées

Les fumées proviendront des véhicules et autres engins utilisés par le projet d'une part, et par les groupes électrogènes, d'autre part.

a. Au niveau de l'environnement physique

Les fumées affectent l'air atmosphérique directement d'une manière locale par la détérioration de la qualité de l'air qui devient chargé outre de ses composantes naturelles, de différents oxydes (de carbone, d'azote, soufre, ...), accompagnés des vapeurs d'eau provenant de la combustion des hydrocarbures.

De manière générale, les fumées affectent l'air atmosphérique indirectement par la contribution à la production des gaz à effet de serre qui de plus en plus provoquent irrémédiablement des changements climatiques sur le plan planétaire.

La mise en œuvre des engins miniers et des groupes électrogènes au niveau du campement, de la mine et des autres sites requérant de l'énergie électrique pour leur fonctionnement va provoquer une production des fumées dans la nature avec les mêmes effets au niveau de la qualité de l'air.

b. Au niveau de l'environnement biologique

Les fumées dégagées par la combustion du carburant contribuent de jour aux phénomènes de photosynthèse des plantes chlorophylliennes, mais de nuit provoquent l'effet contraire.

Les fumées perturbent d'une manière générale, par la présence du monoxyde de carbone, la respiration de la faune, quoique cet impact soit difficilement observable sur le site du projet et presque impossible à localiser dans la zone d'action.

La mise en œuvre des engins miniers et des groupes électrogènes au niveau du campement, de la mine et des autres sites requérant de l'énergie électrique pour leur fonctionnement va provoquer une augmentation de la quantité des fumées dans la nature avec les mêmes effets au niveau de l'environnement biologique.

c. Au niveau de l'environnement sociologique

Les fumées perturbent la qualité de l'air respirable par l'homme dans la zone de la source qui les produit.

Cependant, à grande échelle, l'effet cumulatif des fumées produites par les différentes sources, peut rendre perceptible la détérioration de la qualité de l'air.

La mise en œuvre des engins miniers et des groupes électrogènes au niveau du campement, de la mine et des autres sites requérant de l'énergie électrique pour leur fonctionnement va provoquer une augmentation de la quantité des fumées dans la nature avec les mêmes effets au niveau de la population.

IV.1.2.2. Les poussières

Les poussières proviendront du passage des véhicules concernés par le projet sur les routes en terre de la région, et ce, généralement en saison sèche. Il s'agit des véhicules et engins du projet. Elles proviendront également de la manutention des stériles et des minerais pulvérulents en vrac lorsque le degré d'humidité n'est pas suffisante, et du minage lorsque celui-ci viendra à être mis en pratique.

La mise en œuvre des engins miniers et autres véhicules du projet sur les pistes en terre va provoquer une augmentation de la quantité des poussières dans la nature, principalement en saison sèche, avec les mêmes effets.

Les poussières seront émises à partir des tas des différents remblais stockés sur des aires à l'air libre.

a. Au niveau de l'environnement physique

Les poussières tout comme les fumées affectent l'air atmosphérique directement d'une manière locale par la détérioration de la qualité de l'air qui devient chargé outre de ces composantes naturelles, des particules solides (PM10, ...). Les poussières emportées par les vents se déposeront par après soit sur le sol, soit sur les eaux de surface. Il peut s'ensuivre une légère modification de la qualité du sol et des eaux en fonction de la nature des poussières.

b. Au niveau de l'environnement biologique

Les poussières dégagées par le passage des véhicules concernés par le projet sur les routes en terre battue et les pistes contribueront à la perturbation des phénomènes de photosynthèse et de respiration des plantes. Les différents dépôts de ces poussières sur les plantes provoquent l'obturation des stomates et réduisent les capacités de respiration ou de photosynthèse des plantes.

Les poussières perturbent d'une manière générale la respiration de la faune par la détérioration de la qualité de l'air. Cet impact est difficilement observable sur le site du projet et presque impossible à localiser dans la zone d'action.

c. Au niveau de l'environnement sociologique

Les poussières perturbent la qualité de l'air respirable par l'homme dans la zone qu'elles parcourent rendant ainsi momentanément l'air irrespirable pour l'homme et les animaux. Elles peuvent de ce fait provoquer des maladies respiratoires d'origine minérale, lorsqu'elles sont chargées des particules fines difficilement détectables comme les PM10.

IV.1.2.3. Le défrichement et le déboisement

Le défrichement va concerner l'installation des infrastructures prévues dans le développement du projet. Le défrichement va se réaliser sur les espaces à occuper par la mine, les remblais, les routes, les bâtiments, ...

a. Au niveau de l'environnement physique

Le défrichement va provoquer la mise à nu du sol l'exposant ainsi aux phénomènes d'érosion lors des pluies.

Avec l'évolution du projet, la déforestation sera accentuée et va s'étendre sur les sites à développer.

b. Au niveau de l'environnement biologique

Le défrichement et le déboisement vont provoquer la destruction de la végétation, notamment des espèces floristiques qui étaient présente sur le site avant l'installation des infrastructures prévues du projet.

Ce défrichement va provoquer aussi la disparition de la faune qui y avait constitué son habitat naturel et/ou qui y puisait ses ressources vitales.

Ces impacts seront accentués avec l'évolution du projet, et la déforestation sera accentuée et va s'étendre sur les sites à développer.

c. Au niveau de l'environnement sociologique

Le site à occuper par le projet était en partie autrefois occupé par quelques activités humaines des populations locales, notamment les activités agricoles. Le défrichement et l'occupation par le projet durant son existence va priver les populations locales qui s'y livraient à l'agriculture, des terres pour la culture ou quelque autres activités.

IV.1.2.4. L'altération de la composition du sol

L'altération de la composition du sol peut être due à l'épandage accidentel des substances utilisées dans le processus du projet, comme le carburant, les huiles, les lubrifiants, ...

Aussi en cas des pluies diluviennes, les différents remblais risquent de connaître des phénomènes d'entraînement par ruissellement des matières surtout de faible granulométrie, dans la nature, notamment sur le sol provoquant ainsi son altération par les éléments issus des entrailles de la terre.

a. Au niveau de l'environnement physique

L'altération de la composition du sol par suite du déversement accidentel des substances et matériaux de mine peut provoquer selon le cas, l'acidité ou la basicité du sol en fonction de la matière répandue.

La modification des caractères physico-chimiques provoque ipso facto la modification des propriétés mécaniques et de cultivabilité du sol. Au cas où l'acidité ou la basicité se combine volontiers avec les composantes du sol dans une formation des sels ou autres composés solubles, les phénomènes de ruissellement et d'érosion par percolation risquent d'être favorisés ou accentués.

b. Au niveau de l'environnement biologique

La pollution du sol entraîne directement la modification des caractères de la couverture végétale du sol. La végétation risque d'être modifiée, détruite ou de disparaître. Si cette pollution est permanente, il y a risque de voir apparaître un type de végétation adaptée aux nouvelles conditions du sol, avec l'introduction des espèces nouvelles dans un écosystème typique.

c. Au niveau de l'environnement sociologique

La terre risque de ne plus être adaptée aux cultures jadis pratiquées dans cet environnement, notamment le maïs, le manioc, le haricot, la patate douce et l'arachide. Cet aspect, en fonction de l'étendue de la pollution du sol, peut pousser les populations à rechercher plus loin les terres cultivables à défaut de la disponibilité des moyens de mise en application des mesures de traitement et d'amendement du sol.

IV.1.2.5. L'altération de la qualité des eaux de surface

L'altération de la qualité des eaux de surface peut être due à l'épandage accidentel des substances utilisées dans le processus du projet, comme le carburant, les huiles, les lubrifiants, ... et aussi des matériaux de mine pouvant provenir des remblais.

Aussi en cas des pluies diluviennes, les remblais risquent de connaître des phénomènes de déversement des matières de très faible granulométrie qu'ils contiennent dans la nature. Avec les phénomènes de ruissellement, ces matières peuvent être entraînées jusque dans les cours d'eau.

Les excès d'eau pouvant être enregistrés vers la période des crues ou des pluies abondantes, que le projet envisage de rejeter dans un cours d'eau au sein du périmètre, peuvent occasionner la modification de la qualité des eaux. Ce rejet peut entraîner aussi la perturbation de la vie aquatique ainsi que du débit des cours d'eau. En effet, les cours d'eau au sein du périmètre sont des affluents de la rivière Mura.

En cas d'avaries graves de fourniture en énergie électrique, ou de mauvaise jonction entre les tuyaux, le pipeline risque de déverser les eaux qu'il transporte dans la nature, jusque dans les eaux de surface.

a. Au niveau de l'environnement physique

L'altération de la qualité des eaux de surface par suite du déversement accidentel des substances ou du déversement d'excédent d'eau par le projet peut provoquer selon la quantité déversée la détérioration des eaux en fonction de la qualité. La modification des caractères physico-chimiques des eaux de ruissellement entraîne celle des cours d'eau.

b. Au niveau de l'environnement biologique

La pollution des eaux de ruissellement et des cours d'eau entraîne des risques d'élimination de vie aquatique tant faunique que floristique. Par ailleurs, en cas d'adaptation des espèces fauniques et floristiques touchées à l'écosystème contaminé, il y a risque de modification des informations génétiques des cellules de ces espèces avec des conséquences difficiles à imaginer et surtout à percevoir. En effet, les organismes microbiens des milieux aquatiques risquent de développer une résistance aux médicaments courants qui les combattent.

c. Au niveau de l'environnement sociologique

Les eaux de surface contaminées risquent de contaminer les sols qu'elles auront parcourus ou traversés, avec des risques de les rendre difficilement cultivables, voire même impropres aux cultures.

Les eaux contaminées risquent d'être consommées quelque part sur leur cours, avec des risques de contaminer l'homme. Par ailleurs, ce dernier est exposé du reste à travers la chaîne alimentaire, au cas où celle-ci vient à être polluée.

L'altération de la qualité des eaux augmentent les efforts de la population dans la recherche du confort et le développement des techniques de purification de l'eau à consommer ou dans la mobilisation des moyens de faire face à une contamination déclarée suite à la consommation d'une eau impropre ou encore dans la recherche des sources nouvelles d'approvisionnement en eau de consommation.

Le risque de développement des maladies nouvelles s'accroît avec la consommation des eaux contaminées.

IV.1.2.6. L'altération de la qualité des eaux souterraines

L'altération de la qualité des eaux souterraines peut être due à l'infiltration des eaux de ruissellement contaminées suite à l'épandage accidentel des matières contenues dans les remblais et autres substances chimiques utilisées dans le processus du projet, comme le carburant, les huiles, les lubrifiants, les explosifs, ...

En cas d'avaries graves de la conduite ou de mauvaise jonction entre ses tuyaux, ce dernier risque de déverser les eaux qu'elle transporte dans la nature, jusque dans les eaux de surface.

Avec les phénomènes d'infiltration, ces eaux si elles sont contaminées, peuvent être entraînées jusque dans les eaux souterraines.

a. Au niveau de l'environnement physique

Les eaux qui s'infiltreront si elles sont contaminées, entraînent la contamination des eaux souterraines soit au niveau des nappes phréatiques, soit au niveau des écoulements souterrains.

Par ailleurs, les couches de sol traversées par les eaux qui s'infiltreront, risquent aussi d'être contaminées et de connaître la modification de leurs propriétés physico-chimiques et mécaniques. En cas de formation des sels ou autres composés, ces derniers peuvent se dissoudre et provoquer des déplacements des terres voire même des éboulements avec l'évolution.

b. Au niveau de l'environnement biologique

Les eaux d'infiltration contaminées seront au contact des racines de certaines espèces floristiques. Par les phénomènes de nutrition des plantes, ces dernières peuvent connaître une contamination voire même une extinction en cas d'inadaptation.

En cas de contamination des plantes, celles-ci peuvent occasionner à leur tour la contamination des espèces fauniques qui s'en nourrissent.

c. Au niveau de l'environnement sociologique

En cas de contamination de la chaîne alimentaire, celle-ci risque de contaminer également l'homme.

Les eaux souterraines peuvent surgir au niveau des sources d'alimentation de la population locale. La consommation d'une eau contaminée peut causer des maladies et soumettre les victimes à la quête des moyens pour la recherche de la guérison ou d'autres sources plus potables.

IV.1.2.7. L'altération du paysage

Les installations ou constructions du projet reposeront sur des plateformes qui faciliteront au projet les travaux de nettoyage des installations et de récupération des pertes.

La présence d'une conduite de transport des eaux, de la mine, des remblais, des bâtiments et du bassin pour le stockage des eaux provoque l'altération du paysage qui perd son aspect naturel.

a. Au niveau de l'environnement physique

Les installations du projet provoqueront le tassement du sol aux endroits de leur érection. En plus, elles affecteront le paysage de la région qui avait l'apparence plus naturelle mais qui se verra perdre cet aspect naturel par la présence des excavations, des constructions en acier, en béton et en tôles, du bassin d'eau, des tuyaux, de pipeline, ...

b. Au niveau de l'environnement biologique

Les installations du projet impliquent la destruction de la végétation, notamment des espèces floristiques de la forêt qui était présente sur le site avant l'installation du projet et de la faune qui y avait constitué son habitat naturel ou qui y puisait ses ressources vitales. Le tassement du sol qui en résultera ne favorisera pas plus tard les phénomènes de croissance aisée des plantes.

c. Au niveau de l'environnement sociologique

L'occupation par les installations et infrastructures du projet privera les populations locales qui se livraient à l'agriculture, des terres pour la culture ou quelque autres activités.

À moins d'être adéquatement compensée, la disparition de terres agricoles due à l'empreinte du projet pourrait entraîner une perte de sources de revenu et de moyens de subsistance (déplacement économique) pour les agriculteurs affectés. De plus, cet impact pourrait accroître la pression sur le reste de la région et donner lieu à des conflits relatifs à la terre entre la population locale et le projet, ou entre les habitants eux-mêmes.

Même si elles ne sont pas affectées directement par le projet, certaines terres agricoles pourraient devenir difficiles d'accès du fait de l'empreinte de la mine.

La conduite qui sera érigée pour le transport des eaux va gêner les populations dans leur déplacement, sachant qu'elle peut passer par une route d'intérêt local.

IV.1.2.8. Les bruits et les vibrations

Les bruits seront provoqués par tous les véhicules utilisés dans le processus du projet et des équipements et moteurs au niveau de la mine et les machines au niveau des ateliers.

Le charroi automobile, les engins de production et le déroulement des activités comme le minage, va favoriser la quantité des bruits.

a. Au niveau de l'environnement physique

Les bruits et les vibrations peuvent perturber le sol en provoquant la modification de ses propriétés mécaniques. Le sol peut devenir sujet à l'érosion et provoquer des éboulements, des érosions ou des affaissements.

Par ce fait, les bruits et les vibrations peuvent modifier imperceptiblement les lits des cours d'eau ou les voies de circulation des eaux souterraines, et avoir un impact sur l'intégrité des eaux souterraines.

b. Au niveau de l'environnement biologique

Les bruits et les vibrations peuvent faire fuir les composantes de la faune environnante. Par l'impact sur le sol et sur la faune, ils peuvent avoir une incidence sur la flore.

c. Au niveau de l'environnement sociologique

Les bruits et les vibrations ont un impact négatif sur le degré d'acuité des humains, généralement ceux qui y sont exposés, comme les travailleurs ou les passants qui s'approcheront des sources.

IV.1.2.9. La création de nouveaux emplois

La mise en œuvre de l'exploitation du projet et son existence occasionnent toujours des offres d'emploi et des formations du personnel pour la conduite des opérations. Par ailleurs, avec le déroulement des activités de production, le personnel sera recruté et formé à l'emploi.

a. Au niveau de l'environnement physique

Le personnel qui sera commis aux travaux miniers d'extraction, à la conduite des opérations et aux différentes activités connexes de productivité du projet, à l'instar de tout le personnel, sera formé et régulièrement recyclé pour bien exercer son métier. Et surtout il va apporter sa contribution dans la gestion raisonnable et responsable de l'environnement et de ses différentes composantes.

De ce fait, la bonne conduite des opérations et surtout le respect des consignes permettra de préserver le sol et l'eau de toute forme de contamination pouvant provenir des remblais et autres substances à utiliser dans l'exploitation.

b. Au niveau de l'environnement biologique

De la même manière, le personnel sera formé pour préserver les éléments de la faune et de la flore.

c. Au niveau de l'environnement sociologique

Le personnel du projet sera non seulement rémunéré, mais aussi formé et régulièrement recyclé, pas seulement dans sa spécialité, mais aussi dans la pratique des mesures d'urgence, dans la gestion responsable et raisonnable de son environnement, ... Il aura donc un bagage supplémentaire qui pourra lui permettre dès lors, d'évoluer dans sa spécialité. Ceci constitue un des actes à l'actif du développement durable.

IV.1.2.10. La création de nouveaux débouchés pour les commerçants

La présence du projet dans cet environnement favorisera la création d'une classe sociale qui se prêtera à fournir au projet les matières et services dont il aura besoin pour mener à bien ses activités.

Par ailleurs, quelques commerçants vont trouver l'occasion de se déplacer jusque dans les parages du site du projet pour y exercer leurs activités de recherche de revenus auprès du personnel, par la proposition des biens et services.

IV.1.2.11. L'accroissement des taxes et impôts au profit du Trésor public

Le développement du processus du projet permettra la mise en valeur des ressources qu'un autre type d'exploitation (à très petite échelle ou artisanale) n'aurait que partiellement exploitées. Par cette production, le projet contribuera à travers le système des taxes et impôts à la gestion de l'environnement sociologique dans l'accroissement des possibilités de réalisation des objectifs du Gouvernement, en faveur des populations et du développement communautaire.

IV.1.2.12. L'entretien des routes

Le projet contribuera à la réhabilitation et l'entretien des routes de la voirie urbaine, principalement celles qu'il empruntera dans son exploitation.

IV.1.2.13. La contribution à l'encadrement social et au développement durable des communautés locales

La présence du projet dans cet environnement permettra les possibilités d'encadrement social et de participation au développement durable des communautés locales au travers des engagements du projet dans son plan environnemental et du respect du suivi des directives de la loi minière en vigueur.

La conscientisation et la mobilisation des employés sur les IST/SIDA seront à mettre à l'actif de la contribution à l'encadrement social. Les séances de sensibilisation du personnel sur les pandémies de l'heure comme le sida, vont également profiter à la population locale qui, non seulement serait informée du comportement à adopter, mais serait aussi traitée raisonnablement par un personnel averti. Ces séances faciliteront des échanges avec la population locale.

IV.1.2.14. Circulation des véhicules et engins sur les routes

1. Impact sur la qualité de l'air

Le dioxyde d'azote et le dioxyde de carbone sont connus comme étant des polluants gazeux causés par la circulation routière et plusieurs processus de combustion. Pour cette raison, les populations les plus proches des voies d'accès principales seront particulièrement affectées ainsi que les habitants qui utiliseront les routes empruntées par les véhicules et engins du projet. Ces émissions seront d'autant plus accrues que les véhicules ou engins sont plus vétustes.

Les particules en suspension dans l'air peuvent causer des maladies pulmonaires surtout quand elles peuvent pénétrer les voies respiratoires (particules inhalables de moins de 10 μ ou PM10) et former des dépôts dans les poumons.

L'augmentation de la circulation routière aura un impact important sur la détérioration de l'air dans l'environnement du projet. La circulation des véhicules est classée parmi les aspects d'une opération minière ayant une contribution importante dans l'augmentation de :

- ⇒ Monoxyde et Dioxyde de carbone (CO et CO₂) ;
- ⇒ Dioxyde de soufre (SO₂);
- ⇒ Dioxyde d'azote (NO₂);
- ⇒ Particules inhalables (<10 μ ou PM10) ;
- ⇒ Particules en suspension.

Les seuils acceptables de détérioration de la qualité de l'air, à l'intérieur et à l'extérieur du périmètre, selon la norme du code minier, se retrouvent dans la directive de l'Annexe VIII du Règlement minier.

2. Impact de la circulation sur la qualité du sol

Le sol joue un rôle important dans le cycle biogéochimique et le devenir des polluants. Il constitue un écosystème habité par une portion importante de la biomasse terrestre. La pollution du sol peut entraîner une pollution de l'eau et vice-versa, vu que les substances présentes dans le sol peuvent progressivement évoluer vers les eaux souterraines ou finir leur course dans les cours d'eau.

Dans le tableau ci-dessous, les valeurs limites acceptables de pollution des sols sont données.

Tableau 22 : Standards européens et français de concentration limite de quelques métaux lourds dans le sol

Métaux lourds	mg/kg de déchets (matière sèche)	Métaux lourds	mg/kg de déchets (matière sèche)
As (Arsenic)	(40)	Hg	2
Cd (Cadmium)	10	Ni	500
Co (Cobalt)	(30)	Pb	300
Cr (Chrome)	200	Zn	1000
Cu (Cuivre)	500		

Les quantités entre parenthèses désignent les normes françaises.

3. Impact sur l'esthétique visuelle

- ⇒ La circulation des véhicules au sein de la concession du projet et sur les voies d'accès génèrera des impacts et perturbations ci-dessous :
- ⇒ La réhabilitation des routes est prioritaire et positif, cependant, le nombre important des engins miniers et les panneaux de signalisation auront un impact visuel négatif.
- ⇒ L'augmentation du trafic routier sur les voies causera une augmentation du stress visuel des habitants de la zone du projet, et peut occasionner des accidents multiples.
- ⇒ La circulation de véhicules accentuera la production des poussières qui est déjà décrite par les populations locales, suite à la poussière soulevée par les camions principalement en saison sèche.

4. Impact sur la flore et la faune

Les principaux dangers sur la faune et la flore liés à la circulation des véhicules sur les routes sont:

- ⇒ Les risques de tamponner les animaux et petits rongeurs ou reptiles qui traversent les routes sporadiquement ;
- ⇒ Augmentation de collisions faune-véhicules. D'après les données de l'étude de base de la faune et le jugement professionnel, il est à prévoir que certains groupes d'animaux subissent des effets négatifs. Certains animaux sont naturellement attirés par des éléments lumineux tels les phares des véhicules. D'autres, ont la manie de traverser les routes sans raison visible. C'est le cas des animaux ci-dessous présentés.

Faune diurne :

- ⇒ Serpents et lézards et plusieurs autres espèces de reptiles, parmi lesquelles les caméléons, sont habituellement victimes d'une grande proportion de collisions;
- ⇒ Certains oiseaux
- ⇒ Les Grenouilles et plusieurs espèces différentes, notamment pendant la saison des pluies.

Faune nocturne :

- ⇒ Hiboux et engoulevents – éblouis par les phares des véhicules;
- ⇒ Grenouilles et plusieurs espèces pendant la saison des pluies.

5. Impact de la circulation des camions sur l'infrastructure routière locale

Un des effets typiques des grandes exploitations est l'impact négatif à générer sur les routes par les lourdes charges qui seront transportées dans un sens comme dans l'autre. Les réseaux routiers de la concession sont en terre battue.

IV.2. CARACTERES DE L'IMPACT

IV.2.1. Les fumées

- a. Les fumées seront intenses au point de leur production et se dilueront en se répandant dans l'atmosphère. Pour les sources des fumées mobiles, en dehors des groupes électrogènes, la perturbation ne sera donc pas intense compte tenu du caractère aspersion de la source et la contribution de la dilution atmosphérique.
- b. Les fumées se répandront sur une large zone mais, en se diluant rapidement grâce au pouvoir atmosphérique. Leur action ne sera donc pas étendue quant à l'action à effet direct. Cependant, lorsque l'on considère leur contribution aux gaz à effet de serre qui agissent sur le changement climatique, leur action peut être considérée comme étendue, en considérant l'action à effet indirect.
- c. Les fumées se diluent rapidement dans l'atmosphère et s'orientent en fonction de la direction des vents. Du fait que les principaux constituants des fumées (SO₂, CO₂ et H₂O) se retrouveront dans l'atmosphère, les fumées se dissiperont très rapidement. Leur durée sera donc très courte. Localement, l'impact ne sera pas irréversible, mais sur le plan planétaire, l'impact contribuera à la production des gaz à effets de serre, responsable du changement climatique.
- d. Les fumées seront générées lors de la mise en marche des engins faisant usage de carburant comme combustible. La production sera intermittente, mais au niveau du campement, elle sera permanente. La probabilité d'occurrence sera certaine en cas de mise en marche des engins ou véhicules du projet.
- e. L'action des fumées dans la zone du projet est incertaine, par contre sûre sur le plan planétaire.
- f. Les fumées qui seront générées ne présentent pas de risque sur la santé des populations dans les conditions dans lesquelles elles seront produites. Cependant, avec la contribution aux gaz à effet de serre, le changement climatique touche les populations avec de graves conséquences.
- g. Les fumées s'accumuleront dans l'atmosphère au fur et à mesure de leur production.

IV.2.2. Les poussières

- a. Les poussières seront intenses au point de leur production et se dilueront en se répandant dans l'atmosphère. Les sources des poussières étant souvent mobiles, en dehors des manipulations des matériaux en vrac, la perturbation sera relativement intense.
- b. Les poussières se répandront en fonction des vents. En absence des vents, les poussières auront un faible rayon d'action, et en présence des vents, une large zone d'influence. Leur action aura un effet direct sur les écosystèmes et les personnes exposées proches de la source d'émission.
- c. Les poussières se dilueront rapidement dans l'atmosphère en présence des vents. Du fait qu'elles dépendent de la direction des vents pour se propager, leur durée sera fonction de la présence des vents. L'impact est souvent naturellement atténué par les pluies (ou l'humidité), en présence desquelles leur action est nulle.

- d. Les poussières seront générées uniquement lors de la mise en marche des engins miniers ou des véhicules qui circuleront sur les pistes en saison sèche. La production sera intermittente. La probabilité d'occurrence sera certaine en cas de circulation des véhicules du projet sur les pistes ou de manipulation des matériaux en vrac.
- e. L'action des poussières dans la zone du projet sera certaine.
- f. Les poussières qui seront générées présentent de risque sur la santé des populations en cas d'inhalation. Les poussières en s'accumulant dans l'organisme humain présentent des risques des maladies respiratoires d'origine minérale.
- g. Les poussières en s'accumulant provoqueront de gros risques.

IV.2.3. Le défrichement et le déboisement

- a. Le défrichement qui sera réalisé par le projet se limitera à l'aire à occuper par la mine, les remblais, le bassin de stockage d'eau, les routes, les bâtiments et le campement. Il représente environ 68 hectares. Il ne concerne que la végétation constituée en majeure partie des hypparhénia, du panicum maximum, des titonia, des passalum, et de quelques arbustes de la forêt claire dégradée. Avec la mise en œuvre des modifications du projet, le défrichement et le déboisement vont couvrir une très grande étendue, estimée jusque-là à un cumul de plus de 68 hectares.
- b. Le défrichement et le déboisement se limiteront à la concession du projet et à ses dépendances. Il peut être considéré comme intense du moment qu'il peut occuper 68 hectares.
- c. Le défrichement va se réaliser progressivement jusqu'à environ 68 hectares. Ses effets demeureront durant tout le temps d'existence du projet. Cependant, au niveau de la mine, à l'épuisement, la réhabilitation va s'amorcer et se réaliser progressivement.
- d. Le défrichement sera permanent avec l'existence du projet.
- e. Le défrichement sera certain et visible.
- f. Le défrichement ne présente aucun risque direct sur la santé de la population. Sinon, il privera la population locale des moyens de revenus que représente le bois.
- g. Le défrichement se réalisera progressivement sur 68 hectares concernés jusque-là.

IV.2.4. L'altération de la composition du sol

- a. L'altération de la composition du sol peut être intense s'il survient à partir des substances utilisées dans le fonctionnement du projet. En d'autres cas, il ne sera pas intense.
- b. L'altération de la composition du sol peut se propager avec les eaux de ruissellement. Son action aura un effet direct sur le sol et sur les eaux.
- c. L'effet de l'altération de la qualité du sol n'est pas durable dans cette région. En effet, l'impact sera naturellement atténué par les pluies, en présence desquelles leur action est diminuée.

- d. L'altération de la qualité du sol n'est pas un effet permanent. La probabilité d'occurrence est incertaine en cas de respect des consignes et des modalités opératoires.
- e. L'action de l'altération de la qualité du sol n'est pas certaine. C'est un risque ou une probabilité.
- f. L'altération de la qualité du sol présente de risque sur la santé des populations.
- g. En s'accumulant, l'altération de la qualité du sol provoque de gros risques.

IV.2.5. L'altération de la qualité des eaux de surface et souterraines

- a. L'altération de la qualité des eaux peut être intense si elle survient à partir des substances qui seront utilisées pour le déroulement des opérations du projet.
- b. L'étendue de cet impact est grande s'il survient à partir des substances qui seront utilisées pour le déroulement des opérations du projet, et se propagera compte tenu du ruissellement ou des cours d'eau.
- c. L'altération de la qualité des eaux n'est pas un effet durable.
- d. L'altération de la qualité des eaux n'est pas un effet permanent. La probabilité d'occurrence est incertaine.
- e. L'altération la qualité des eaux sera certaine dans les rivières qui drainent ou qui sont en contact permanent avec le projet, et dans les cours en aval.
- f. Cet impact présente un risque sur la population.
- g. L'effet cumulatif provoque de gros risques.

IV. 2.6. L'altération du paysage

- a. L'action ou l'impact des constructions du projet sera intense.
- b. Les constructions seront limitées à un cumul d'aires de 68 hectares. Elles seront donc étendues.
- c. Les constructions dureront juste le temps d'existence du projet.
- d. Les constructions seront permanentes durant le temps d'existence du projet.
- e. Leur existence est certaine avec l'effet qui sera engendré.
- f. Les constructions ne présentent aucun danger sur la population, mais plutôt les espaces qui seront occupés priveront les populations des terres pour l'agriculture ou autre activité.
- g. Les constructions peuvent continuer avec l'évolution des recherches.

IV.2.7. Les bruits et vibrations

- a. Les bruits et les vibrations ne seront pas très intenses pour les communautés locales. L'intensité des bruits qui seront perçus au niveau des communautés locales ne dépassera pas 60 décibels.

- b. Les bruits et les vibrations au niveau de la mine ne s'étendront pas loin en dehors du site du projet. Les bruits et les vibrations seront localisés au niveau de la mine, celle-ci ne fonctionnant qu'en cas de nécessité. Ils se propageront dans l'espace et dans le temps en diminuant d'intensité. En effet, l'énergie de propagation faiblit en s'éloignant de la source et en fonction du temps.
- c. Les bruits et les vibrations seront produits par les différentes activités à la mine. La durée d'existence des bruits et des vibrations sera donc fonction du temps de fonctionnement de la source qui leur donne naissance. Le groupe électrogène du campement fonctionnera relativement toujours. La probabilité de mise en fonctionnement est estimée à 85% au cours d'un mois. Les véhicules du projet qui circuleront sur les pistes, le feront au maximum durant 8 heures par jour.
- d. Les bruits et les vibrations seront générés uniquement lors de la mise en marche des engins comme le groupe électrogène, les équipements miniers ou les véhicules qui circuleront sur les pistes. La production sera intermittente. Les bruits et les vibrations seront permanents tant que la mine sera en service. La probabilité d'occurrence des bruits et vibrations sera certaine dès le démarrage des machines et des activités.
- e. L'effet des bruits et vibrations dans la zone du projet sera certain.
- f. Les bruits et les vibrations qui seront générés par le projet présentent de risque sur la santé des travailleurs qui y seront exposés d'une manière prolongée aux postes-sources. Pour les populations de la région ou celles se déplaçant dans la contrée, les bruits et les vibrations qui seront générés par le projet ne présenteront aucun risque.
- g. L'exposition prolongée à un poste générateur des bruits et des vibrations risque de provoquer des lésions responsables de problèmes d'acuité auditive.

IV.2.8. La création de l'emploi

- a. La mise en œuvre et le développement du projet engendreront toujours l'emploi direct et indirect. Cette action ne sera pas intense comparativement à l'étendue de la contrée où se trouve le projet et à la taille du projet lui-même.
- b. La création de l'emploi direct et indirect ne concernera que la zone d'installation du projet.
- c. L'emploi durera le temps d'existence du projet. La création de l'emploi direct ne se manifestera qu'en cas de besoin.
- d. La probabilité d'occurrence sera donc certaine.
- e. L'action de création d'emploi est certaine.
- f. La création d'emploi sera bénéfique pour la population. Cependant, les démarches dans la population pour l'obtention de l'emploi vont toujours causer des ressentiments chez ceux qui n'en décrocheront pas l'offre.
- g. La création d'emploi par le projet s'ajoutant à celles d'autres projets, ne présenteront pas de gros risques mais seront très bénéfiques par les effets d'entraînement.

IV.2.9. La création de nouveaux débouchés pour les commerçants

- a. La création des débouchés aura un effet intense, car les offres concerneront tous les commerçants évoluant dans le domaine des biens et services relatifs au projet.
- b. L'effet qui sera créé par les besoins du projet en rapport avec les débouchés aura un très large rayon d'action qui ira des sources de production situées soit au pays soit en dehors du pays.
- c. Leur durée sera fonction de la validité du titre du projet.
- d. La création des débouchés sera permanente aussi longtemps que le projet roulera. La probabilité d'occurrence sera donc certaine en ce temps.
- e. La création des débouchés sera certaine.
- f. La création des débouchés sera très bénéfique pour la population.
- g. L'effet cumulatif de création des débouchés par les entreprises évoluant dans le secteur sera très bénéfique pour la population, pour le groupement, pour la ville de Likasi, la Province du Haut-Katanga et le Pays.

IV.2.10. La croissance des impôts et taxes à payer

- a. La production sera assujettie au paiement de la redevance minière et autres taxes, qui seront payées par le projet.
- b. L'effet qui sera créé par le développement du projet occasionnera l'existence desdites taxes et redevances.
- c. La durée sera fonction de la durée de vie du projet.
- d. Cet impact sera permanent aussi longtemps que le projet roulera. La probabilité d'occurrence sera donc certaine en ce temps.
- e. Le paiement des impôts et taxes à devoir sera certain.
- f. Le paiement des impôts et taxes sera très bénéfique pour la population qui dès lors sera servie à partir des actes supportés du Trésor public.
- g. L'effet cumulatif de paiement d'impôts et taxes par les entreprises évoluant dans le secteur et dans la région sera très bénéfique pour les institutions relatives, pour le groupement, pour la Ville, la Province et le Pays.

IV.2.11. L'entretien des routes

- a. L'entretien des routes ne sera pas intense par rapport à l'étendue de la contrée.
- b. L'effet qui sera créé par l'entretien des routes sera limité à la zone d'implantation du projet.
- c. La durée sera fonction de la durée de fonctionnement du projet.
- d. Cet impact sera permanent aussi longtemps que le projet roulera. La probabilité d'occurrence sera donc certaine en ce temps.
- e. L'entretien des routes par le projet sera certain.

- f. L'entretien des routes est très bénéfique pour la population qui dès lors trouvera des conditions relativement meilleures pour l'accès aux grands centres d'intérêt.
- g. L'effet cumulatif d'entretien des routes par les entreprises évoluant dans le secteur est très utile pour les populations, pour le groupement, pour la commune, la ville, la Province et le Pays.

IV.2.12. La contribution à l'encadrement social et au développement durable des communautés locales

- a. La contribution à l'encadrement social et au développement durable sera relativement intense.
- b. L'effet qui sera créé par cette contribution sera relativement large. La contribution va se réaliser dans une contrée où elle n'était pas connue.
- c. La durée de l'effet ira même au-delà de la durée de fonctionnement du projet.
- d. Cet impact sera permanent. La probabilité d'occurrence est donc certaine.
- e. La contribution à l'encadrement social et au développement durable sera certaine.
- f. La contribution à l'encadrement social et au développement durable sera très bénéfique pour la population.
- g. L'effet cumulatif de la contribution à l'encadrement social et au développement durable par les entreprises évoluant dans le secteur sera très bénéfique pour les institutions relatives, pour les populations locales, pour la ville, la Province et le Pays.

IV.3. OPERATIONS AYANT UN IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Le projet va analyser chaque impact pour en déterminer les opérations qui le génèrent.

IV.3.1. Production des fumées

Les fumées proviendront du matériel utilisant le carburant comme combustible. Ces fumées sont les résultats de la combustion du carburant. Leur composition et leur quantité dépendent énormément de la nature du carburant, et de la qualité du matériel.

Il est à noter que la production des fumées se fera d'une manière discontinue, c'est-à-dire, dans le cas uniquement de mise en fonctionnement des unités de production.

Tableau 23 : Estimation des émissions courantes lors du développement du projet

Source	Émissions							
	SO2	CO2	CO	NO2	PM10	MST	COV	Poussières
Manipulation des matériaux					✓	✓		✓
Forage					✓	✓		
Dynamitage	✓		✓	✓	✓	✓		✓
Remblais					✓	✓		✓
Entraînement par véhicules					✓	✓		✓
Émissions des véhicules	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓

SO₂ = dioxyde de soufre.

CO₂ = dioxyde de carbone.

CO = monoxyde de carbone.

PM₁₀ = particules inhalables d'un diamètre de moins de 10 microns.

NO₂ = dioxyde d'azote.

MST = matières en suspension totales.

COV= composés organiques volatiles

Des émissions atmosphériques se produiront donc pendant la préparation et la construction du site, son exploitation et sa fermeture. D'après les expériences dans les opérations similaires, les émissions prévues qui proviendront de l'utilisation des engins à utiliser dans les opérations minières pourraient avoir un impact jusqu'à 10 kilomètres sous les vents aux extrêmes vitesses. La zone d'étude retenue pour l'évaluation de la qualité de l'air comprend toute la concession de LUALABA MINING RESOURCES centrée sur la mine à ciel ouvert et la route d'accès.

Les enjeux associés aux activités du projet d'exploitation de LUALABA MINING RESOURCES considérés dans l'évaluation de la qualité de l'air comprennent :

- ⇒ L'émission de particules (poussières) par les activités de construction et de défrichage du site.
- ⇒ Les gaz d'échappement des véhicules lourds et des machines de construction.
- ⇒ L'émission de particules provenant des activités d'extraction de minerai et de manipulation (poussière soulevée des remblais de minerai et des stériles, manutention des matériaux, forage et dynamitage d'ébranlement), ainsi que la circulation de véhicules associée à ces activités.
- ⇒ Les activités d'exploitation du projet relatives à cette étude pourraient potentiellement accroître les concentrations des composants dans l'air ambiant au niveau des récepteurs sensibles (c'est à dire les implantations humaines et les terres agricoles), uniquement dans la tenue du site prévu pour la gestion des déchets.

Les enjeux associés à la réhabilitation et à la fermeture de la mine considérés dans l'évaluation de la qualité de l'air comprennent :

- ⇒ L'émission de particules causée par la démolition des infrastructures,
- ⇒ Les gaz d'échappement des véhicules lourds et des machines de démolition.

De manière générale, si les surfaces exposées (c'est-à-dire remblais des stériles, des ouvrages de zone d'extraction) ne font pas l'objet d'une réhabilitation, l'émission de particules due à l'érosion éolienne pourrait être à l'origine de l'augmentation des concentrations dans l'air ambiant.

IV.3.2. Production des poussières

Les poussières seront produites lors des circulations des véhicules et engins sur les pistes et les routes en terre, et lors du transport des minerais, principalement en saison sèche.

La production des poussières est fonction de l'humidité de l'air, de la nature du sol et de la fréquence des opérations qui les génèrent. Compte tenu du fait que c'est une variable aléatoire, la quantité des poussières à produire est très difficile à estimer.

Les poussières seront donc produites lors des opérations d'extraction minière, et lors la circulation des véhicules sur les pistes. Elles se répandront dans la région par l'effet des vents. Leur incidence sur les écosystèmes sera plus visible pendant la saison sèche.

IV.3.3. Le défrichement et le déboisement

Le défrichement et le déboisement seront occasionnés par les travaux de découverture et de nivellement de terrain à exécuter lors de l'installation des différentes composantes du projet.

Ils concernent une zone comprise à l'intérieur du périmètre du projet d'un cumul d'aires allant jusqu'à 68 hectares environ.

IV.3.4. L'altération de la composition du sol

L'altération de la composition du sol peut être due à l'épandage accidentel des substances utilisées dans le processus du projet, comme le carburant, les huiles, les lubrifiants, ...

La défaillance du système de transport des eaux prévu peut entraîner l'épandage des eaux dans la nature. Si le traitement et la décantation ne sont pas bien réalisés, la contamination peut avoir un impact important.

Aussi en cas des pluies diluviennes, les remblais risquent de connaître des phénomènes de déversement des matières de faible granulométrie qu'ils contiendront dans la nature, notamment sur le sol provoquant ainsi son altération.

La création d'un site pour la gestion des déchets solides peut contribuer à affecter le sol si les mesures de confinement et de stockage ne se déroulent pas dans le respect des normes et directives normales.

IV.3.5. L'altération de la qualité des eaux de surface

L'altération de la qualité des eaux de surface peut être due au déversement prévu en période de fortes précipitations. Elle peut aussi être due à l'épandage accidentel des substances utilisées dans le processus du projet, comme le carburant, les huiles, les lubrifiants, aux avaries éventuelles sur le tuyau, ...

Aussi en cas des pluies diluviennes, les remblais risquent de connaître des phénomènes de charriage des matières de faible granulométrie qu'ils contiendront dans la nature. Avec les phénomènes de ruissellement, ces matières peuvent être entraînées jusque dans les cours d'eau.

La zone d'étude pour l'évaluation de l'hydrologie des eaux de surface couvre toute la concession de LUALABA MINING RESOURCES et s'étend même jusqu'à la rivière Panda.

Le projet pourrait affecter les débits des cours d'eau de surface, à cause de plusieurs activités dont:

- ⇒ le détournement et la perturbation des lignes naturelles de drainage;
- ⇒ le rabattement de la nappe d'eau et la réduction subséquente des débits;

- ⇒ le rejet d'eaux usées traitées;
- ⇒ les déversements accidentels;
- ⇒ l'endiguement de certaines zones afin de confiner l'eau de ruissellement contaminée;
- ⇒ les fuites sur les tuyaux ;
- ⇒ les travaux de réhabilitation et de fermeture du site.

IV.3.6. L'altération de la qualité des eaux souterraines

L'altération de la qualité des eaux souterraines peut être due à l'infiltration des eaux de ruissellement contaminées suite aux travaux en profondeur, à l'épandage accidentel des substances utilisées dans le processus du projet, aux fuites sur les tuyaux, ...

Avec les phénomènes d'infiltration, ces matières peuvent être entraînées jusque dans les eaux souterraines. Les eaux d'infiltration peuvent être ainsi en contact avec la nappe phréatique.

IV.3.7. L'altération du paysage

Les installations ou constructions du projet reposeront sur des plateformes qui faciliteront au projet les travaux de nettoyage des installations.

L'installation et le développement du projet provoquera l'altération du paysage.

L'existence des constructions en béton, tôle et acier dans une étendue tropicale à forêt naturelle quoique dégradée provoquera l'altération du paysage.

IV.3.8. La production des bruits et des vibrations

Les bruits et les vibrations seront provoqués par les engins et machines qui s'activeront dans les différents sites, par les véhicules de transport d'intrants et minerais. Ils seront également provoqués par les engins et véhicules qui s'activeront dans la mine, par les bennes lors du transport de minerai sur les routes, par les activités connexes et celles du campement minier.

Ils proviendront de la mise en marche des groupes électrogènes du projet. Ils constituent un risque de perte d'acuité auditive si la fréquence atteint 1000 Hz pour des bruits de plus de 90 décibels avec de longs temps d'exposition.

Au niveau du site de production, les bruits seront de l'ordre de 80 décibels pour une fréquence de 350 hertz. Au niveau des communautés locales dont les plus proches du site se trouvent à plus de 5 km, les bruits en provenance de la concession sont estimés à moins de 60 décibels pour une même fréquence et sont produits pendant les activités du projet.

Les différentes sources de bruit sont présentées dans les deux tableaux ci-dessous. Ils permettent de donner également une idée dans la comparaison des niveaux sonores prévus pour le projet. Ces valeurs sont des moyennes standard, et ne peuvent tenir lieu que de référence.

Tableau 24 : Niveau sonore de quelques activités dans la vie courante

Source	Niveau sonore [dBA]
Tondeuse à gazon	95
Cri ou hurlement	90
Moto qui passe à 15m de distance	85
Véhicule à 100 km/hr à une distance de 15 m	80
Aspirateur	75
Robinet	62
Conversation normale	60
Pluie normale	50
Oiseau qui siffle	50
Salon tranquille	40
Chuchotement	40
Niveau de bruit habituel dans un milieu rural pendant la nuit	35

Tableau 25 : Niveau sonore évalué des engins miniers en activité

SOURCE		Niveau sonore à 250 m LAeq dB(A)	Niveau sonore à 30 m LAeq dB(A)
Bulldozer	D9		80
	D10		74
Sondeuse Rock drill		68	83
Pelles (Chargeuses)			
	Moteur/Gaz d'échappement	55	75-80
	Bruit de la lame cognant les rocs	63	
Camion benne	Bruit au démarrage	52	
	Moteur/Gaz d'échappement	61	79
	Klaxon	55	
	En marche arrière	55	73
Camion benne vide roulant sur la route	Moteur/Gaz d'échappement	71	
	Crissement des freins	68	
Camion benne chargé	Moteur/Gaz d'échappement	70	

IV.3.9. La création de l'emploi

La mise en œuvre du processus d'exploitation occasionne toujours des offres d'emploi en fonction des besoins et des formations pour la conduite des opérations.

En effet, la conduite du projet à grande échelle et le suivi de la gestion environnementale et sociale du projet exigent un personnel à recruter localement.

Par ailleurs, en dehors de l'emploi direct qui sera offert par le projet, il y a l'emploi indirect qui résultera des activités des sous-traitants et autres partenaires du projet, sans compter tous les effets d'entraînement.

IV.3.10. La création de nouveaux débouchés pour les commerçants

La présence du projet dans cet environnement occasionnera la création d'une classe de la population qui se prêtera à fournir au projet les matières et services dont il aura besoin pour mener à bien ses activités.

IV.3.11. L'accroissement des taxes et impôts au profit du Trésor public

Le développement du processus de production de minerai va permettre d'assurer la production des revenus. Par cette production, le projet va payer des taxes et impôts relatifs à la production et la commercialisation de ces produits.

IV.3.12. L'entretien des routes

Les routes et voies qui mènent aux installations du projet sont en terre. Elles seront de ce fait faciles à se détériorer à cause de la fréquence d'utilisation. L'entretien des routes proviendra donc du souci de l'utilisation de ces voies dans des meilleures conditions permettant la conduite à bien des opérations du projet.

IV.3.13. La contribution à l'encadrement social et au développement durable des communautés locales

La contribution à l'encadrement social et au développement durable des communautés locales par le projet provient du souci de ce dernier de tenir ses engagements exprimés dans son plan environnemental et du respect du suivi des directives de la loi minière en vigueur.

IV.4. NATURE DES IMPACTS

IV.4.1. Bruits et vibrations

La zone d'étude pour la caractérisation du bruit s'étend sur un rayon de 2 à 5 km autour de la zone d'exploitation. C'est dans cette zone que seront régulièrement mesurées l'intensité du bruit et évalués les impacts des activités génératrices des bruits, telles que, les opérations minières, les passages des engins et des autres véhicules autour de la mine et leur impact sur les récepteurs les plus proches. Cette zone comprend essentiellement le village Mukumbi du groupement Mukumbi.

L'évaluation du bruit sera menée du point de vue de la réaction humaine. Les effets du bruit sur la faune ont été examinés plus haut. Le bruit est également un des facteurs entrant dans l'analyse des effets sociaux.

Les bruits et les vibrations peuvent causer des nuisances et des pertes d'acuité auditive. En plus ils peuvent générer des modifications dans la structure du sol et provoquer des perturbations dans la faune, l'obligeant à migrer vers des régions plus calmes.

Les perturbations au niveau du sol peuvent être à la base des phénomènes d'érosion et d'écoulement souterrain des nappes.

Au niveau du site, les bruits seront de l'ordre de 80 décibels pour une fréquence de 350 hertz. Au niveau des communautés locales, les bruits sont estimés à moins de 60 décibels pour une même fréquence et seront produits journalièrement pendant les activités du projet.

IV.4.2. Risque de dégradation et de pollution de l'environnement physique

1°. L'air

Les impacts qui seront générés par les fumées seront perceptibles sur toute la région qu'elles parcourront à partir de la source. Celle-ci peut être mobile et circulant sur les routes ou fixe, œuvrant en un site déterminé. L'ampleur sera fonction de la direction des vents et de la quantité et de la concentration.

Compte tenu du fait que les vents dominants soufflent du sud-est vers le nord-ouest et vice-versa en fonction des saisons, les fumées seront entraînées, en temps des vents, hors des zones habitées. La fréquence de production de la fumée sera intermittente.

Les principaux impacts qui peuvent être créés par les fumées sont :

- ⇒ L'altération de la qualité de l'air suite aux différentes particules qui composent ces fumées. L'air atmosphérique est principalement composé d'azote et d'oxygène. Au niveau de l'environnement du projet, l'air se chargera des oxydes de soufre, de carbone, d'azote et des métaux contenus dans le minerai. Avec la dilution atmosphérique et l'action des vents, la teneur de ces composés dus au projet dans l'air diminuera avec l'éloignement de la source de perturbation.
- ⇒ La contribution à l'augmentation de l'effet de serre. Les composés constitutifs des émissions gazeuses du projet seront parmi les gaz qui contribuent à l'effet de serre de la planète terre.
- ⇒ Les principaux impacts que peuvent générer les poussières qui seront produites lors des activités d'exploitation sont :
 - ⇒ L'altération du sol suite aux dépôts des poussières emportées par les vents. Le sol se retrouvera ainsi avec une fine couche de poussières de couverture. En certains endroits, cette couche recouvrira l'humus du sol. L'épaisseur maximale de cette couche est estimée à 1 millimètre.
 - ⇒ L'altération de la qualité des eaux de surface suite à la pollution par les travaux et par les eaux de ruissellement chargées des poussières après lessivage du sol.
 - ⇒ L'altération de la qualité de l'air suite aux particules solides en suspension. Cette altération peut être beaucoup plus ressentie en saison sèche, période de faible humidité de l'air.
 - ⇒ La perturbation du métabolisme des plantes suite aux dépôts des poussières sur les feuilles compromettant ainsi leurs mécanismes de croissance et de reproduction. La photosynthèse des plantes chlorophylliennes diminuera par suite de la réduction de la surface utile des feuilles recouvertes des poussières. Le degré de perturbation sera observable par le rabougrissement des plantes et le nombre des plantes rabougries sur un hectare.

- ⇒ L'irritation des yeux et des voies respiratoires des êtres vivants se retrouvant dans la zone de passage des vents chargés des poussières.

2°. Les eaux

Le projet pourrait affecter les débits des cours d'eau de surface, à cause de plusieurs activités dont:

- ⇒ le détournement et la perturbation des lignes naturelles de drainage ;
- ⇒ le rabattement de la nappe d'eau et la réduction subséquente des débits ;
- ⇒ le rejet des excès d'eaux prévu dans les cours d'eau ;
- ⇒ les déversements accidentels ;
- ⇒ l'endiguement de certaines zones afin de confiner l'eau de ruissellement contaminée ;
- ⇒ les fuites ou avaries du tuyau ;
- ⇒ les travaux de réhabilitation et de fermeture du site.

Les carburants, les huiles et les lubrifiants peuvent contaminer les eaux de surface avec des perturbations dans la flore et la faune de l'espace atteint, lorsqu'ils seront répandus sur le sol.

Ces substances, entraînées par les eaux de ruissellement peuvent se retrouver dans les cours d'eau et provoquer l'augmentation des demandes chimique et biologique en oxygène (DBO et DCO).

L'existence au niveau de la zone du projet des eaux souterraines exige du projet des précautions dans la manipulation et la conduite des opérations. Une quelconque contamination de ces eaux peut entraîner aussi celle des eaux des cours d'eau. La contamination peut être due aux particules fines solides ou liquides provenant des sites des travaux, qui se retrouveront entraînées par les écoulements souterrains.

3°. Le sol

Les principaux impacts qui peuvent affecter le sol de l'environnement du site sont :

- ⇒ La modification du paysage et de la topographie par l'érection des infrastructures du projet.
- ⇒ La modification des caractéristiques physico-mécaniques des sols des espaces accueillant les infrastructures par suite d'écrasement. Ce changement possible des structures et des textures du sol risque de perturber les conditions d'écoulement des eaux souterraines. Les infrastructures vont provoquer par leur masse un tassement du sol au niveau local.
- ⇒ La production des poussières par l'action des vents et surtout en saison sèche ;
- ⇒ La contamination des eaux de ruissellement par les particules entraînées par l'eau de pluie.
- ⇒ La destruction de la flore et de la faune se trouvant sur l'espace d'érection des infrastructures.

IV.4.3. Risque sur la santé et le bien-être des populations locales et des employés

Certaines activités proprement dites du projet peuvent avoir une incidence directe négative sur la santé et le bien-être des populations locales et des employés. Les méthodes d'exécution peuvent aussi avoir un impact négatif. En effet, le non suivi des consignes relatives aux mesures de sécurité, hygiène et environnement peut entraîner des cas d'accident de travail.

La négligence dans le suivi de l'intégrité de certaines infrastructures comme les tuyauteries, les bassins, ... peuvent entraîner des accidents aux lourdes conséquences dans les milieux de leurs sites respectifs.

La présence du projet risque de donner à toutes les couches de la population des illusions d'emploi à tel point que cette dernière risque d'abandonner ses activités journalières habituelles de recherche de revenu pour ne se tourner que vers le projet seul.

Pour les fins de l'évaluation, les impacts socioéconomiques potentiels qui se produiront vraisemblablement pendant les phases de développement du projet sont identifiés ci-dessous.

1. Disparition de terres agricoles

La disparition de terres agricoles due à l'empreinte du projet pourrait entraîner une perte de sources de revenu et de moyens de subsistance (déplacement économique) pour les agriculteurs affectés. De plus, cet impact pourrait accroître la pression sur le reste de la région et donner lieu à des conflits relatifs à la terre entre la population locale et le projet, ou entre les habitants eux-mêmes.

2. Inaccessibilité de terres agricoles non affectées

Même si elles ne sont pas affectées directement par le projet, certaines terres agricoles pourraient devenir difficiles d'accès du fait de la présence de la mine et de certains ouvrages jugés à risque.

3. Relocalisation

Là où les populations agricoles œuvraient dans les sites cibles du projet, ces dernières risquent d'être déplacées.

4. Influx de chercheurs d'emploi et de travailleurs, contraintes sur l'infrastructure locale

En plus des employés du projet, la contrée risque de connaître l'afflux de plusieurs autres personnes en période d'effervescence autour du projet, et de leurs familles et personnes à charge. Un grand nombre de chercheurs d'emploi et autres personnes risquent de migrer pour s'installer dans la zone du projet à la recherche de travail et d'autres opportunités (petit négoce, commerce du sexe, etc.).

En effet, le taux de chômage est encore élevé dans la Province du Haut-Katanga et dans l'ensemble de la RDC. Cependant, les emplois dans les mines ou dans la construction sont généralement perçus comme mieux rémunérés, et attirent un grand nombre des chercheurs d'emploi. Cet afflux potentiel de chercheurs d'emploi et de travailleurs risque d'entraîner des contraintes non souhaitables sur l'habitation et le peu d'infrastructures existant dans la zone du projet.

5. Implantations spontanées

Il est souvent observé dans des projets semblables à celui-ci, que les immigrants internes tendent à avoir peu ou pas de ressources financières à leur arrivée et qu'ils s'installent donc dans des habitations précaires et non réglementaires, soit près du projet dans l'espoir que celui-ci leur facilitera l'accès à d'éventuelles possibilités d'emploi, soit en ville.

Dans le cas du projet, les personnes risquent de s'installer à proximité de la concession. Cet impact risque d'entraîner à son tour diverses conséquences préjudiciables associées aux problèmes de salubrité publique, d'assainissement des milieux et à la santé publique.

6. Risque de perturbations et de conflits culturels

Un autre impact potentiel dû à l'afflux de chercheurs d'emploi et de travailleurs est le risque de perturbations, de conflits culturels et de heurts entre les populations, particulièrement en raison de l'implantation de nouvelles populations, de religion ou de valeurs culturelles différentes.

7. Risque de propagation de maladies sexuellement transmissibles, dont le VIH/SIDA

Cet impact potentiel est également typique des projets de cette nature qui requièrent une main-d'œuvre considérable qualifiée qui vient souvent de l'extérieur de la région du projet.

Les travailleurs vivant seuls et disposant de revenus supérieurs à ceux de la population en général, constituent un risque important d'augmentation de la prévalence de maladies sexuellement transmissibles (MST) (dont le virus d'immunodéficience humaine /syndrome d'immunodéficience acquise [VIH/SIDA]), car ils peuvent avoir recours au commerce du sexe. Par expérience, l'étude de caractérisation de l'état initial indique clairement que même si la population est généralement bien consciente du VIH/SIDA, les moyens de prévention (préservatifs) ne sont pas largement utilisés.

Par ailleurs, comme le reconnaissent l'OIT (Organisation Internationale du Travail) dans son Recueil de directives pratiques sur le VIH/SIDA et le monde du travail et son guide d'application, Guidelines for the Transport Sector (2021), et la SADC dans le document Transport Sector Strategic HIV/AIDS Plan (2021), la prévalence du VIH/SIDA dans plusieurs pays africains est plus grande chez les travailleurs du secteur des transports, et plus particulièrement les routiers parcourant de longues distances dans les couloirs majeurs, que dans la population en général.

8. Formation et amélioration de l'employabilité

Une des retombées positives du recrutement local d'une partie significative de la main-d'œuvre requise pour le projet, est le rehaussement de l'employabilité des travailleurs embauchés. Les travailleurs locaux embauchés sur une base temporaire reçoivent une formation pratique sur des aspects tels que la sécurité et différents sujets techniques. Une formation qui augmente leur capacité à obtenir de meilleurs emplois par la suite.

9. Inflation causée par l'afflux des travailleurs de la construction bien payés

Un effet potentiel préjudiciable de l'afflux des travailleurs disposant d'un pouvoir d'achat supérieur à celui de la population locale est une hausse du prix du logement, des vivres et des autres biens et services de base. Cette situation s'observe couramment dans des projets semblables en Afrique.

Cet impact affecte plus la population locale, particulièrement les plus démunis de la communauté.

10. Interruption de l'exploitation minière artisanale et perte de revenus associés

La présence du projet peut signifier pour les communautés installées près des sites du projet ou y exerçant des activités, un arrêt de leurs activités génératrices de revenus. Cela peut engendrer des conflits avec les communautés de base.

11. Débordement des conflits de travail du projet vers les communautés voisines

Si on ne parvient pas à éviter les conflits de travail, ou s'ils sont mal gérés, le problème peut déborder dans les communautés voisines et impliquer les travailleurs, les membres de leurs familles, les ONG locales et les politiciens et chefs locaux.

12. Amélioration de l'infrastructure locale

La construction et le développement du projet nécessitent des améliorations des infrastructures comme le réseau routier, les voies de communications et approvisionnement en eau, notamment. Ces améliorations resteront en place après la construction et profiteront à la collectivité dans le territoire de la concession et au-delà.

13. Impact de la circulation des poids-lourds sur l'infrastructure routière locale

Un des effets typiques des projets de construction à grande échelle est l'impact négatif généré sur les routes par les lourdes charges transportées vers ou hors le chantier. Une partie des réseaux routiers de la concession et de la région sont en terre battue et insuffisamment damées. L'utilisation excessive et sans recharge régulière peut entraîner rapidement la détérioration du réseau routier.

14. Risques pour la sécurité des communautés associés à l'augmentation de la circulation

Les activités de développement des projets miniers entraînent une augmentation significative de la circulation sur les routes locales et régionales par des véhicules. La présence du projet et son activité augmenteront le rythme du trafic routier.

De plus, des campagnes de sensibilisation à la sécurité, s'adressant en particulier aux enfants d'âge scolaire, seront nécessaires dans tous les quartiers ainsi que dans les écoles et communautés situées dans l'environnement affecté par le projet.

15. Hausse de la criminalité et autres problèmes sociaux

À moins d'être géré de manière proactive, l'influx prévu de travailleurs bien rémunérés, incluant les expatriés dont les revenus sont élevés, pourraient causer une augmentation de la petite criminalité et de délits plus graves tels que des agressions. De plus, une augmentation de la prostitution accompagne souvent les grands projets comme celui-ci. Enfin, il y a aussi un potentiel pour une hausse des abus d'alcool et de drogues en réaction à toute hausse de la tension sociale générale.

16. Perturbations sociales dues aux attentes en matière d'emploi ou de rémunération

Dans les sociétés où la pauvreté est prédominante et les moyens très limités, la perspective d'une rémunération en espèces et d'emplois déclenche souvent divers problèmes tels que des tentatives

de manipulation frauduleuse des comptes et des évaluations, des tentatives par des personnes en autorité d'extorsions des paiements de la part de récipiendaires d'une compensation ou d'un emploi, des tentatives de personnes en autorité d'offrir des emplois en échange de pots-de-vin, et des tentatives de corruption des agents recruteurs par des chercheurs d'emploi.

L'émergence de deux classes sociales peut également être observée, les « favorisés » et les « démunis », avec les jalousies, récriminations, soupçons de corruption et de favoritisme qui en découlent, parfois aggravés par des différences ethniques.

IV.4.4. Risque d'accidents

Les véhicules du projet constitueront un danger sur les routes pour les populations locales, lorsque les consignes de vitesse ou les heures de mise en circulation ne seront pas respectées.

Les outils et équipements du projet nécessitant une énergie mécanique pour leur fonctionnement peuvent représenter un danger pour les travailleurs en cas d'inattention ou de fatigue.

Le transport des minerais au travers d'une route d'intérêt local représente un danger en cas d'avaries ou de détérioration forcée par des inciviques ou autres mécontents. La pression de transport peut déverser dans la nature en très peu de temps des quantités énormes des matières transportées avec une incidence grave sur l'environnement.

IV.4.5. Problème de la flore et de la faune

La zone d'étude de l'évaluation de la faune est basée sur l'empreinte du projet, y compris ses éléments alternatifs, et inclut les milieux récepteurs affectés par des effets indirects immédiats. Tous les éléments du projet seront entourés d'une zone tampon d'au moins 50 mètres.

Les enjeux associés à la faune comprennent :

- ⇒ le défrichage pour la construction des bâtiments, routes, et autres infrastructures;
- ⇒ le recouvrement d'habitats viables avec des matériaux exogènes;
- ⇒ la mise en place de clôtures et autres obstructions empêchant le déplacement des animaux;
- ⇒ la circulation accrue de véhicules créant un obstacle au déplacement et causant des mortalités sur la route;
- ⇒ le dynamitage et autres bruits pendant l'exploitation;
- ⇒ le rejet des eaux usées ou effluents ;
- ⇒ l'augmentation du nombre de personnes s'établissant en permanence, entraînant encore plus de défrichage de la végétation indigène, de dégradation des habitats, de chasse et de harcèlement des animaux sauvages.

Les enjeux clés prévus en lien avec la flore sont :

- ⇒ Impacts sur les communautés de plantes rares et importantes ou sur les communautés supportant une grande richesse en espèces.
- ⇒ Disparition d'espèces de plantes vulnérables, menacées ou localement endémiques (indigènes), ou disparition d'habitats potentiellement critiques, tels que définis par l'Union mondiale pour la conservation de la nature (UICN).

- ⇒ Disparition de plantes médicinales.
- ⇒ Disparitions indirectes de flore résultant de changements dans la qualité de l'air ou les débits d'eau de surface et souterraine.
- ⇒ Introduction d'espèces exotiques envahissantes et d'espèces indigènes nuisibles dans les communautés végétales indigènes.
- ⇒ Possibilité que l'accroissement de la population dans la région due à l'emploi dans la construction et l'exploitation du projet puisse réduire encore davantage la végétation, y compris les arbres.

Le déboisement et le défrichement génèrent des impacts qui ont pour effet :

- ⇒ La disparition de certaines espèces floristiques comprises dans les aires déboisées. La végétation concernée est constituée de la savane boisée.
- ⇒ La disparition ou la migration de certaines espèces fauniques qui avaient pour habitat ces sites ou qui y puisaient les éléments vitaux;
- ⇒ L'exposition du sol aux différents agents d'érosion ;
- ⇒ Le risque des crues ou d'aggravation des crues en période des pluies suite à la facilité de ruissellement des eaux des pluies sur un sol dénudé.

Les substances comme les lubrifiants, le carburant, les huiles, répandues sur le sol, peuvent perturber la bonne croissance des plantes. Ingérées par les animaux, principalement les herbivores à travers les plantes contaminées consommées, elles peuvent occasionner des dégâts non encore bien définis, dans toute la chaîne alimentaire.

Tableau 26: Synthèse de l'évaluation de l'impact du projet en rapport aux bruits et vibrations

Description de l'impact	Nature	Fréquence	Durée	Etendue	Probabilité	Intensité	Importance	Impact résiduel (si atténuation)	Degré sans atténuation
Perturbation de la reproduction des oiseaux du fait du bruit associé à l'activité minière.	Négatif	Pourrait se produire	Permanent	Mines	Incertain	Inconnu	Inconnu	Non défini	Inconnu
Augmentation du bruit dans les zones avoisinant la zone du projet du fait des activités et des déplacements des engins lourds	Négatif	Peu probable	Moyen terme	Projet	Certain	Faible	Faible	Faible	Faible
Les vibrations causées par les activités du projet perturbent la faune et déstabilisent les infrastructures existantes.	Négatif	Peu probable	Moyen terme	Projet	Certain	Faible	Faible	Faible	Faible
Perturbations entraînées par les vibrations liées à l'outillage lourd dans la zone des opérations et au dynamitage.	Négatif	Modéré	Moyen terme	Projet	Certain	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 27 : Synthèse de l'évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air

Description de l'impact	Nature	Fréquence	Durée	Etendue	Probabilité	Intensité	Importance	Impact résiduel (si atténuation)	Degré sans atténuation
La poussière générée par les activités de construction pourrait se déposer sur la végétation environnante.	Négatif	Certain	Moyen terme	Projet	Certain	Faible	Faible	Faible	Faible
La poussière générée par le mouvement des camions de transport et l'équipement lourd se dépose sur la végétation environnante.	Négatif	Peu probable	Moyen terme	Projet	Certain	Faible	Faible	Faible	Faible
Les particules de stériles transportés sous forme de poussière par le vent se déposent sur la végétation environnante située en aval	Négatif	Peu probable	Moyen terme	Projet	Certain	Faible	Faible	Faible	Faible
Pollution aérienne du fait de la poussière volante générée par le mouvement des camions de transport et autres équipements lourds.	Négatif	Peu probable	Moyen terme	Projet	Certain	Faible	Faible	Faible	Faible
L'équipement de construction génère de la poussière le long des routes d'accès et des surfaces défrichées pour l'entreposage des remblais	Négatif	Peu probable	Moyen terme	Projet	Certain	Faible	Faible	Faible	Faible
Pollution aérienne provoquée par l'érosion éolienne des parois des	Négatif	Peu probable	Long terme	Projet	Possible	Faible	Faible	Faible	Faible

remblais de minerais et de stériles.									
Poussières diffuse lors des travaux (construction et opérations) dans tout le bassin atmosphérique récepteur	Négatif	Probable	Court terme	Zone d'étude	Probable	Grave	Modéré	Grave	Modéré
Emissions de SOx, NOx, PM10, GES, CO, Odeurs, Brouillards acides	Négatif	Probable	Moyen terme	Zone d'étude	Probable	Grave	Modéré	Grave	Modéré

Tableau 28 : Synthèse de l'évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'eau

Description de l'impact	Nature	Fréquence	Durée	Etendue	Probabilité	Intensité	Importance	Impact résiduel (si atténuation)	Degré sans atténuation
Réduction de la qualité de l'eau du fait de la présence de métaux provenant des activités minières	Négatif	De possible à certain	Long terme	Projet	Probable	Grave	Important	Modéré	Faible
Contamination de l'eau souterraine dans la zone des opérations, provoquée par le déversement accidentel de fluides hydrauliques, d'huile ou de carburant par les véhicules de construction.	Négatif	Pourrait se produire	Long terme	Projet	Probable	Faible	Faible	Faible	Faible
Contamination de l'eau souterraine ou de surface du fait du ruissèlement et du drainage rocheux acide sous les zones de remblais.	Négatif	Certain	Long terme	Projet	Peu probable	Important	Modéré	Important	Modéré

Contamination de l'eau souterraine du fait du drainage rocheux acide (DRA) par la base ou le pied du terril.	Négatif	Certain	Long terme	Projet	Peu probable	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
Contamination des cours d'eau par des sédiments et de la liqueur du fait de l'effondrement accidentel des parois des zones de remblais.	Négatif	Certain	Long terme	Projet	Peu probable	Important	Modéré	Important	Modéré
Réduction du débit des cours d'eau et altération du débit du fait du drainage des mines et de l'abaissement de la nappe phréatique	Négatif	Certain	Long terme	Projet	Certain	Très grave	Important	Grave	Modéré
Altération de la qualité de l'eau de ruissellement pendant la pluie et contamination des cours d'eau en aval	Négatif	Probable	Long terme	Zone d'étude	Probable	Grave	Important	Modéré	Modéré

Tableau 29 : Synthèse de l'évaluation de l'impact du projet sur la topographie et le sol

Description de l'impact	Nature	Fréquence	Durée	Etendue	Probabilité	Intensité	Importance	Impact résiduel (si atténuation)	Degré sans atténuation
Perte de terre végétale-retrait d'une partie de la terre végétale au cours du défrichement du terrain.	Négatif	Certain	Permanent	Projet	Certain	Modéré (sans grande gravité)	Faible	Modéré (sans grande gravité)	Faible
Perte de la zone humide du fait du déversement de sédiments pollués dans les voies de drainage et autres zones humides, générés par les travaux d'excavation, les cônes de débris, terrils de minerais et stériles.	Négatif	Pourrait se produire	Permanent	Mines	Probable	Léger	Faible	Léger	Faible
Contamination du sol par la poussière provenant des débris de roche.	Négatif	Certain	Long terme	Projet	Probable	Faible	Faible	Faible	Faible
Pollution des sols dans la zone des opérations du fait des écoulements de carburant, d'huiles et de lubrifiants provenant des véhicules et des engins.	Négatif	Pourrait se produire	Moyen terme	Projet	Certain	Faible	Faible	Faible	Faible
Esthétique-Détournement de la	Négatif	Modéré	Permanent	Projet	Certain	Faible	Faible	Faible	Faible

beauté naturelle du paysage.									
Esthétique-Modification du caractère visuel de la zone du fait du retrait de la forêt de Miombo et de la terre végétale.	Négatif	Modéré	Permanent	Projet	Certain	Faible	Faible	Faible	Faible
Détournement de la beauté naturelle du paysage du fait des nouvelles barrières visuelles (remblais)	Négatif	Faible	Permanent	Projet	Certain	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 30 : Synthèse de l'impact du projet sur la faune et la flore

Description de l'impact	Nature	Fréquence	Durée	Etendue	Probabilité	Intensité	Importance	Impact résiduel (si atténuation)	Degré sans atténuation
Perte directe et localisée d'habitats rares dans les communautés végétales cupro-cobaltifères de la concession	Négatif	Certain	Permanent	Mines	Certain	Très grave	Important	Grave	Inconnu
Perte d'habitats sensibles de la faune	Négatif	Certain	Long terme	Projet	Certain	Très grave	Important	Grave	Modéré
Perte de forêt de Miombo et réduction du nombre de fructivores du fait de la perte d'arbres fruitiers indigènes liés à l'exploitation minière.	Négatif	Pourrait se produire	Permanent	Mines	Incertain	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu

Perte de plantes fourragères indigènes pour les pollinisateurs.	Négatif	Certain	Permanent	Mines	Incertain	Très grave	Inconnu	Inconnu	Inconnu
Perte directe et localisée de la biodiversité, y compris d'habitats rares et d'espèces endémiques locales dans les communautés végétales de Miombo.	Négatif	Peu probable	Permanent	Projet	Certain	Grave	Important	Moyennement grave	Modéré
Perte de couvert végétal indigène et donc du fourrage pour le biota indigène, du fait de la culture d'espèces exotiques	Négatif	Certain	Permanent	Local	Probable	Grave	Faible	Grave	Faible
Perte directe de l'habitat de la végétation de Miombo et perte du couvert végétal du fait des activités liées à l'exploitation minière.	Négatif	Peu probable	Permanent	Projet	Certain	Grave	Modéré	Moyennement grave	Faible
Perturbation de la faune aquatique par suite de la détérioration de la qualité de l'eau due à la sédimentation & importante turbidité	Négatif	Possible	Long terme	Projet	Probable	Grave	Important	Modéré	Modéré
Perte indirecte de la qualité de l'habitat du fait de la poussière, de la sédimentation et de la qualité de l'air, associées au processus d'exploitation.	Négatif	Certain	Long terme	Local	Probable	Léger	Faible	Légèrement positif	Faible

Pertes d'espèces aquatiques (poissons) faisant l'objet d'une attention particulière	Négatif	Se produira	Long terme	Projet	Probable	Grave	Modéré	Grave	Modéré
Augmentation des taux de mortalité dans la faune suite à la prise au piège dans des excavations aux pentes abruptes	Négatif	Certain	Permanent	Mines	Probable	Léger	Faible	Léger	Faible
Perte au niveau de la diversité de la faune (augmentation des taux de mortalité dans la faune du fait d'une augmentation de la chasse).	Négatif	Pourrait se produire	Moyen terme	Projet/District	Probable (possible)	Moyennement grave (Léger)	Modéré	Grave (léger)	Faible
Augmentation de la perturbation de la reproduction des oiseaux par la collecte des œufs.	Négatif	Pourrait se produire	Permanent	Projet	Incertain	Inconnu	Faible	Léger	Faible
Fragmentation-effets de la connectivité_faune/Perturbation des mouvements de la faune	Négatif	Certain	Moyen terme	Projet/District	Certain	Léger	Faible	Grave	Faible
Fragmentation-effets de la connectivité_faune/Changement dans les caractéristiques de dispersion de la faune sur la concession du fait de la perte de sommets topographiques	Négatif	Certain	Permanent	Mines	Possible	Très grave	Faible	N/A	Faible
Réduction de la dispersion des graines indigènes du fait de la visite en	Négatif	Pourrait se produire	Permanent	Projet	Incertain	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu

préférence des espèces de plantes invasives									
Perte de la faune indigène du fait des prédateurs exotiques	Négatif	Certain	Permanent	Projet	Probable	Léger	Faible	Léger	Faible
Introduction d'espèces exotiques (terrestres et aquatiques)	Négatif	Pourrait se produire	Long terme	Projet	Possible	Moyennement grave	Modéré	Léger	Faible
Réduction du débit des cours d'eau et altération du débit du fait du drainage des mines et de l'abaissement de la nappe phréatique	Négatif	Certain	Long terme	Projet	Certain	Très grave	Important	Grave	Modéré
Modification du débit sur les communautés végétales riveraines (forêt galerie et zones humides de dambo)	Négatif	Certain	Permanent	Local	Probable	Moyennement	Important	Moyennement grave	Modéré
Augmentation du débit des cours d'eau sur le système aquatique		Certain	Long terme	District	Probable	Grave	Important	Modéré	Modéré
Pollinisation réduite/ou améliorée des espèces de plantes indigènes situées à proximité étroite de l'éclairage artificiel.		Pourrait se produire	Permanent	Mines	Incertain	Inconnu	Faible	Léger	Faible
La pollution lumineuse affecte les activités de la faune locale	Négatif	Certain	Long terme	Projet/ District	Certain	Moyennement grave	Modéré	Grave	Faible

Tableau 31 : Synthèse de l'impact du projet sur les communautés.

Description de l'impact	Nature	Fréquence	Durée	Etendue	Probabilité	Intensité	Importance	Impact résiduel (si atténuation)	Degré sans atténuation
Sécurité du public en cas d'effondrement des nouvelles structures (remblais, bassins...)	Négatif	Très important	Court terme	Régional	Peu probable	Important	Important	Important	Important
Perturbation ou destruction des sites archéologiques ou culturels	Négatif	Important	Permanent	Projet	Peu probable	Important	Faible	Important	Faible
Intensification de l'utilisation des zones situées hors de la concession, en conséquence du déplacement des personnes hors de la zone de concession	Négatif	Certain	Permanent	Projet	Certain	Moyennement grave	Important	Moyennement grave	Modéré
Le défrichement de la forêt de Miombo	Négatif	Peu probable	Permanent	Zone d'étude	Certain	Léger	Modéré	Faible	Modéré

entraîne une perte des bénéfices économiques liés au bois de chauffe et à la fabrication de médicaments traditionnels (perte de l'accès aux ressources de base).									
Sentiments liés à la délocalisation	Négatif	Certain	Court terme	Projet	Probable	Léger	Important	Faible	Faible
Perte des actifs et mauvaise utilisation de l'indemnisation financière.	Négatif	Probable	Long terme	Projet	Probable	Modéré	Modéré	Faible	Faible
Risque de perturbations et de conflits culturels avec la population locale dû à l'influx potentiel de chercheurs d'emploi et de travailleurs	Négatif	Certain	Court terme	Projet/district	Probable	Modéré	Modéré	Faible	Faible

Contraintes sur l'habitation, l'infrastructure et les services locaux, susceptibles de nuire à la population locale, résultant d'un influx potentiel de chercheurs d'emploi et de travailleurs	Négatif	Probable	Court terme	Projet	Probable	Moyennement grave	Modéré	Modéré	Grave
Augmentation du pouvoir d'achat local	Positif	Certain	Long terme	District	Probable	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
Augmentation du besoin en infrastructures sociales de base (logement, ...)	Négatif	Certain	Court terme	District	Certain	Léger	Faible	Faible	Faible
Dangers et accidents sur le lieu de travail	Négatif	Probable	Court terme	Zone d'étude	Probable	Léger	Faible	Faible	Faible
Augmentation de la circulation liée à la mine et risques pour la sécurité liée à la circulation.	Négatif	Probable	Moyen terme	District	Certain	Léger	Faible	Faible	Faible

Impacts sur la santé du fait de la génération de poussière (maladies respiratoires),	Négatif	Probable	Moyen terme	District/Régional	Probable	Léger	Modéré	Faible	Faible
Dépendance suite à la fermeture de la mine	Négatif	Certain	Court terme	District/Régional	Probable	Modéré	Important	Faible	Faible
Développement incontrôlé de nouveaux établissements humains.	Négatif	Certain	Long terme	District	Probable	Modéré	Important	Faible	Faible
Influx de chercheurs d'emploi et de travailleurs avec une prépondérance masculine, vivant possiblement seuls avec le risque associé de propagation de maladies sexuellement transmissibles, dont le VIH/SIDA	Négatif	Certaine	Long terme	Projet	Probable	Moyennement grave	Modéré	Modéré	Grave

Disparition de terres agricoles due à l'empreinte du projet, entraînant potentiellement une perte de sources de revenu et de moyens de subsistance (déplacement économique), des pressions sur le territoire et des conflits relatifs à la terre	Négatif	Certain	Court terme	Zone d'étude	Certain	Léger	Faible	Faible	Faible
Déplacement économique (perte des modes de subsistance et des revenus) pour ceux qui disposaient de commerces	Négatif	Certain	Court terme	Zone d'étude	Probable	Léger	Important	Faible	Faible
Formation requise par les travailleurs pourrait résulter en une amélioration à	Positif	Certain	Long terme	Zone du Projet	Certain	Important	Important	Positif	Positif

long terme de l'employabilité de la population locale									
« Boom » économique local et régional pendant la construction	Positif	Certain	Moyen terme	District/Régional	Certain	Important	Important	Positif	Positif
Débordement des conflits de travail du projet vers les communautés voisines	Négatif	Probable	Permanent	District/régional	Probable	Grave	Modéré	Modéré	Grave
Amélioration durable de l'infrastructure locale due aux améliorations requises pour la construction	Positif	Certain	Permanent	District	Certain	Important	Important	Positif	Positif
Impact de l'accroissement de circulation lourde sur l'infrastructure routière locale	Négatif	Certain	Moyen terme	District/Régional	Probable	Modéré	Modéré	Faible	Grave
Hausse de la criminalité et autres problèmes	Négatif	Probable	Moyen terme	Zone du Projet	Probable	Grave	Inconnu	Faible	Inconnu

sociaux (alcoolisme, prostitution, consommation de drogues) causés par un influx d'arrivants perçus comme bien payés et un influx de chercheurs d'emploi restant au chômage									
Augmentation des ressources fiscales accessibles aux gouvernement s locaux et supérieurs	Positif	Certain	Moyen terme	National	Certain	Important	Important	Positif	Positif
Distribution électrique locale	Positif	Certain	Long terme	Projet/District	Probable	Important	Important	Positif	Positif
Amélioration du réseau routier	Positif	Certain	Long terme	Projet/District	Probable	Important	Important	Positif	Positif
Augmentation des collisions faune- véhicules	Négatif	Probable	Moyen terme	Projet	Peu probable	Faible	Modéré	Faible	Modéré

TITRE V : DU PROGRAMME DES MESURES D'ATTENUATION ET DE RHEABILITATION.

CHAP. I : DE LA PRESENTATION DU PROGRAMME DES MESURES D'ATTENUATION ET DE REHABILITATION

Le Système de gestion environnementale est conçu pour appliquer les mesures requises d'atténuation et de gestion des impacts environnementaux et sociaux du projet LUALABA MINING RESOURCES. Le PGES (Plan de Gestion environnementale et Sociale) du projet contiendra une description détaillée des mesures d'atténuation qui porteront sur tous les aspects des activités et auront pour objectifs d'éviter ou de réduire les effets défavorables, et de renforcer les effets favorables. Ces mesures suivront la démarche suivante :

- ⇒ Eviter.
- ⇒ Minimiser.
- ⇒ Réhabiliter.
- ⇒ Indemniser.

La société LUALABA MINING RESOURCES SAS, tient à une politique de gestion environnementale et sociale qu'elle améliorera au fur et à mesure, et s'engage pour ce faire dans ce projet de développement à :

- ⇒ se conformer à la législation et aux réglementations environnementales au minimum du point en vue de la performance environnementale et chercher à adopter les meilleures pratiques sur tous les aspects.
- ⇒ gérer les opérations afin de minimiser ou d'éliminer les impacts négatifs sur l'environnement lorsque cela est possible.
- ⇒ traiter avec des prestataires de services et des entrepreneurs s'engageant de la même manière vis-à-vis de l'environnement et adoptant sa politique environnementale.
- ⇒ chercher à faire l'usage le plus efficace possible de l'énergie et de l'eau, à éviter de polluer et à minimiser les déchets et à recycler lorsque cela est possible.
- ⇒ reconnaître que chaque génération est gardienne de l'environnement pour les générations futures, et par conséquent, tenue à réhabiliter ses sites conformément à des normes acceptées au niveau international.

Sur le plan socioéconomique, la société s'engage à respecter la culture et les coutumes locales et à s'intégrer à la communauté environnante par le biais de ses programmes de développement social.

Les programmes sociaux de LUALABA MINING RESOURCES sont motivés par ses ambitions et valeurs et seront mis en place de sorte que la communauté puisse réaliser les avantages réels et durables de la présence de l'Entreprise dans la région.

Lorsque les compétences requises sont disponibles, le projet recrutera dans la communauté environnante, de même, lorsque les prix et la qualité sont acceptables, la politique de la société sera d'acheter localement afin de soutenir l'économie locale.

Pour assurer le Plan de développement social, le projet aura recours au processus «d'Evaluation participative», qui garantit que la communauté soit totalement impliquée et participe aux projets dans lesquels la société LUALABA MINING RESOURCES est partenaire. Les domaines d'implication envisagés par la société sont la santé, l'éducation et les projets agricoles.

LUALABA MINING RESOURCES s'engage à fournir un environnement de travail sûr et sain à ses employés, ses entrepreneurs, consultants, visiteurs et toutes autres personnes susceptibles d'être affectées par ses activités et dans lequel la direction et les employés travaillent en collaboration et synergie afin de promouvoir le bien-être de la population.

La Société attend de son équipe de direction et de ses employés de veiller à ce qu'aucun emploi ne soit l'objet d'une telle urgence ou d'une telle importance que cela puisse compromettre le bien-être ou la sécurité des personnes pour le réaliser.

L'amélioration continue de la gestion de la santé et de la sécurité au travail et de la performance sera non seulement légitime et primordiale du point de vue de l'entreprise mais apportera des bénéfices à tous les employés en minimisant le risque de blessures, de maladies et en fournissant un lieu de travail agréable.

Du point de vue de la sécurité, la vision de la société sera basée sur le principe de « zéro dommage » pour ses employés, de « zéro dommage » pour les équipements et d'avoir une influence positive sur toutes les personnes avec qui l'entreprise entrera en contact.

La Politique de sécurité de LUALABA MINING RESOURCES est en conséquence basée sur les stratégies suivantes :

- ⇒ Responsabilité : La direction sera responsable de la garantie constante d'un système de travail sûr. Chaque employé sera responsable de toujours travailler dans le cadre de ce système, de rapporter et de remédier à toute condition dangereuse.
- ⇒ Formation : La société fournira cette formation et fera participer chacun afin de mettre en place un lieu de travail sain et sûr. La formation est essentielle afin d'améliorer la sensibilisation des employés et des entrepreneurs à la sécurité.
- ⇒ Contrôle des risques et dangers : la société mettra en place des systèmes visant à identifier les risques et à éliminer ou à contrôler les risques éventuels sur le lieu de travail.

La participation et l'engagement de chacun sont essentiels pour garantir le bien-être des employés de la société.

En rapport avec les ressources humaines, les objectifs de la politique dans ce domaine seront basés sur les principes suivants :

- ⇒ développer, maintenir et améliorer les relations ouvriers-direction ;
- ⇒ promouvoir un traitement juste, non-discriminatoire et égalitaire sur les chances des ouvriers, et le respect du droit national du travail et de l'emploi ;
- ⇒ respecter le Code de déontologie de la société ;
- ⇒ promouvoir des conditions de travail sûres et saines, promouvoir et protéger la santé des ouvriers.

LUALABA MINING RESOURCES documentera et communiquera directement à tous les nouveaux employés, leurs conditions et contrat de travail. La société propose des conditions de travail qui sont au minimum conformes au droit national.

La société donnera aux employés les moyens de faire part de leurs réclamations et de protéger leurs droits, eu égard aux conditions de travail. A cet effet, un syndicat sera présent dans les projets de la société pour la défense des droits et intérêts des travailleurs.

La société ne prendra pas de décisions relatives à l'emploi sur la base de caractéristiques personnelles indépendantes des exigences inhérentes à la tâche. La société basera le recrutement du personnel congolais sur le principe de l'égalité des chances et d'un traitement juste, et ne procédera à aucune discrimination à l'égard des aspects de la relation d'emploi, y compris les conditions de travail, du respect de la discipline, d'accès à la formation, de promotion, de cessation d'emploi ou de retraite et d'indemnisation.

Le projet développera un plan afin d'atténuer les impacts négatifs liés au licenciement des employés, dans le cas où la société envisagerait la suppression d'un nombre significatif d'emplois.

Le projet mettra à la disposition de ses employés un mécanisme de réclamation pour que ceux-ci puissent exprimer leurs préoccupations raisonnables quant au lieu de travail. Le mécanisme n'empêchera pas l'accès à d'autres recours judiciaires ou administratifs pouvant être disponibles conformément à la loi ou par le biais de procédures d'arbitrage, ni ne remplacera les mécanismes de réclamation proposés par les conventions collectives.

Aucun enfant reconnu mineur par les dispositions légales locales ne sera employé.

Conformément aux bonnes pratiques relatives à l'industrie au niveau national, la société se penchera sur les points suivants :

- ⇒ l'identification des dangers potentiels pour les ouvriers, en particulier les dangers pouvant présenter un risque fatal ;
- ⇒ la définition et la mise en pratique des mesures préventives et protectrices, y compris la modification, ou l'élimination des conditions ou des substances dangereuses ;
- ⇒ la formation des employés ;
- ⇒ la documentation et le signalement des accidents, des maladies et des incendies sur le lieu de travail ;
- ⇒ les arrangements relatifs à la prévention, les plans et les interventions d'urgence.
- ⇒ Concernant les entrepreneurs ou autres intermédiaires fournissant des prestations, le projet fera tous les efforts pour :
- ⇒ s'assurer que ces entrepreneurs ou intermédiaires soient des entreprises de bonne réputation et légitimes ;
- ⇒ exiger que ces entrepreneurs ou intermédiaires épousent et appliquent les exigences de ses propres politiques et engagements.

CHAPITRE 2. Mesures d'atténuation des nuisances dues au bruit et vibrations

Les activités pouvant affecter les niveaux de bruit et de vibrations comprennent les excavations et la circulation des véhicules, les opérations minières à ciel ouvert, les dynamitages éventuels dans la mine, les engins mobiles sur les routes d'accès au site, et les camions de transport de matériau et les véhicules des ouvriers, entraînant une augmentation de la circulation sur les voies publiques.

Les mesures implantées visent à minimiser les effets du bruit sur les récepteurs proches, à surveiller le bruit et les vibrations au niveau des récepteurs pour appliquer les recommandations, et à éviter les dommages résultant des vibrations générées par le projet.

Pour ce faire, les mesures suivantes sont préconisées et seront observées pour ces lieux :

- port obligatoire par les employés et autres visiteurs des dispositifs de protection des oreilles contre les bruits à intensité élevée, dans des postes ayant des sources génératrices des bruits à intensité élevée ;
- signalement par panneau des sites exigeant le port obligatoire des dispositifs de protection contre les bruits ;
- tests auditifs périodiques des travailleurs les plus exposés aux bruits ;
- rotations des équipes et remplacement des travailleurs longuement exposés aux bruits.
- Information préalable de la population environnante sur le calendrier et horaires des opérations nécessaires de fragmentation et sautage.

De plus, en dehors du site minier, il sera nécessaire de résoudre les problèmes ou les plaintes qui seront reçues par le public et concernant le bruit et les vibrations. Des prévisions plus précises sur les niveaux de bruit et de vibrations seront établies à mesure que l'activité minière touchera les communautés environnantes.

Pour ce lieu, les mesures suivantes seront préconisées :

- La circulation des véhicules transportant le matériel du projet sera limitée restreinte pendant la nuit ;
- Tous les engins miniers à moteur diesel doivent être de bonne qualité, de préférence neufs et soumis à un programme d'entretien régulier ;
- Une inspection régulière sera assurée sur les engins chaque fois que l'on détecte un bruit irrégulier, et sur les systèmes d'échappement des véhicules.

Enfin, un programme annuel de surveillance de niveau de bruit sera développé aussi bien près de la mine (fournir des informations sur les niveaux d'émission de bruit par les équipements comme les engins de minage et les camions, fournir des informations sur les amplitudes de vibrations provoquées par les dynamitages) que dans les communautés environnantes.

Le contrôle régulier de l'intensité sonore suivant la méthode explicitée à l'annexe IX du Règlement minier et en conformité avec les normes reprises à l'article 46, Titre V Annexe IX du même Règlement minier pour les différentes catégories de terrains sera réalisé sur tout le site, y compris les voies de circulation qui seront le plus empruntées par le projet.

La description du projet indique que les opérations se développeront dans un rayon de moins de 500 mètres pour certaines habitations. Pour ce faire, un système de suivi des vibrations sera mis en place pour assurer que les plaintes des communautés avoisinantes seront bien orientées. Ceci inclura des prises de photos pour observer les lézardes dans les murs des habitations et éviter des plaintes mensongères ou calomnieuses.

Un programme de planification et suivi sera mis en application pour le minage. Ce plan permettra de faire un bon suivi des dégâts des minages, en cas de besoin.

Par ailleurs, l'article 48 du Règlement minier impose que les opérations d'exploitation minière ou de carrière n'émettent des vibrations dont la vitesse évaluée au sol au niveau de toute habitation résidentielle, école ou hôpital ou de tout puits artésien est supérieure à 1,25 cm/s et des pressions d'air supérieures à 120 décibels linéaires.

Pour ce faire, le pic de vitesse de particules qui seront projetées doit être inférieur à 25 mm/s à un point de chute d'une distance de 500 m compte tenu des facteurs caractéristiques du site minier en considération.

Le rayon de la zone interdite pour minage imposé par la législation minière de la RD Congo est de 600 mètres.

CHAPITRE 3. Mesures d'atténuation des émissions dans l'atmosphère

V.3.1. Mesures d'atténuation des poussières

Les mesures qui seront mises en œuvre d'atténuation des émissions des poussières dans l'environnement sont les suivantes :

- ⇒ La conception d'alignement des routes de manière à minimiser les trajets de parcours et supprimer le trafic non nécessaire.
- ⇒ L'arrosage régulier des voies d'accès et de parcours des engins miniers pour minimiser la poussière.
- ⇒ La limitation de la hauteur et de la pente des remblais de stockage pour minimiser l'érosion éolienne des matériaux fins.
- ⇒ La minimisation des hauteurs de chutes de matériaux lors des opérations de chargement.
- ⇒ L'orientation de la longueur des remblais de stériles Est/Ouest plutôt que Nord/Sud, pour minimiser l'exposition au vent et partant, la quantité de poussières qui seront causées par l'érosion éolienne.
- ⇒ La conception du dynamitage des stériles de façon à minimiser la poussière.

Les mesures qui seront mises en œuvre pour l'atténuation de l'impact sur la qualité de l'air et concernant la réglementation relative à la circulation comprennent :

- ⇒ La fixation d'une vitesse maximale de conduite sur les routes pour limiter la poussière qui sera émise par les véhicules.
- ⇒ La restriction du fonctionnement au ralenti des moteurs des véhicules.

- ⇒ L'application d'un agent stabilisant sur les surfaces non pavées.
- ⇒ L'aspersion d'eau sur les remblais de minerais.
- ⇒ La constitution des espaces verts à acacias ou eucalyptus le long des routes et des remblais stériles de stockage au fur et à mesure de la conduite des opérations.

V.3.2. Mesures d'atténuation des gaz

Les mesures qui seront mises en œuvre pour l'atténuation de l'impact sur la qualité de l'air concernant les émissions des gaz à effet de serre comprennent :

- ⇒ L'utilisation raisonnable et judicieuse des générateurs électriques au gasoil,
- ⇒ L'utilisation possible de l'énergie solaire;
- ⇒ La minimisation de la longueur des voies de roulage ou des routes d'accès, par le traçage des voies directes;
- ⇒ La limitation du fonctionnement au ralenti des moteurs de véhicule.

V.3.3. Mesures de surveillance environnementale

- ⇒ Développer un système de suivi des quantités de poussière (retombées de poussière);
- ⇒ Installer un dispositif d'échantillonnage des particules inhalables (PM10);
- ⇒ Mener des audits périodiques des systèmes de suivi et leurs mises en application

CHAPITRE 4. Mesures d'atténuation des risques de dégradation et de pollution des eaux

V.4.1. Gestion des eaux de ruissellement

Un système de gestion des eaux pluviales, sera conçu pour récupérer et contrôler les eaux des pluies tombant sur la concession. Ces eaux de ruissellement seront récupérées dans des drains et conduites vers un drain collecteur principal. Ce drain principal conduira les eaux qui seront collectées jusqu'au bassin de stockage des eaux.

Les eaux de ce bassin seront recyclées principalement dans les opérations d'humidification des routes.

Tous les ruissellements des pluies en dehors de la concession seront détournés en dehors du site en utilisant des bermes de déviation et des tranchées drainantes.

V.4.2. Stockage des intrants

Les carburants, huiles et lubrifiants qui seront utilisés par le projet seront stockés afin d'éviter tout écoulement ou fuite qui pourrait entraîner la pollution du sol, des eaux de surface ou des eaux souterraines. C'est ainsi que le carburant sera stocké dans des citernes appropriées au niveau des stations de pompage, les lubrifiants et les huiles seront stockés dans des fûts les contenant au niveau des magasins.

Le stockage de tout produit à utiliser par le projet et présentant un caractère plus ou moins dangereux doit se conformer à toutes les lois et directives relatives en la matière. Ces directives portent notamment sur le mode de séparation des produits incompatibles, leur bon stockage, leur verrouillage et leur confinement pour éviter les écoulements et la pollution de l'environnement.

V.4.3. Séparation des Eaux usées ou contaminées

Les eaux usées de ruissellements sur les surfaces non contaminées seront séparées par des drains, des eaux usées des ruissellements sur les installations de garage, station de carburant, magasins, ... et de l'eau de nettoyage des ateliers.

Ces eaux seront récupérées par le collecteur principal au sein du périmètre et déversés dans un bassin de stockage des eaux usées. Ces eaux seront traitées puis réutilisées dans l'humidification voies.

Tous les écoulements de nettoyage, les fuites, les pertes et l'eau de lavage des équipements seront récupérés par des drains installés autour des différentes unités et collectés par le drain principal jusqu'au niveau du bassin des eaux usées. Dans ce bassin, un traitement de récupération des huiles au moyen des toiles absorbantes, de réglage de pH et de décantation sera réalisé en vue d'ajuster la qualité des eaux qui seront recyclées dans l'humidification.

V.4.4. Gestion des eaux usées

Les eaux domestiques usées seront stockées dans des cuves septiques enterrées près de chaque installation. Ces cuves septiques seront régulièrement contrôlées et vidées. Un contractant local sera chargé de cette opération de vidange.

L'eau de lavage générée par les ateliers et garage sera collectée dans un système en circuit fermé, où les huiles seront séparées au niveau du bassin des eaux usées et envoyées dans le réservoir d'hydrocarbures usés. Et l'eau qui en résulte sera décantée et recyclée après un traitement de réglage de la qualité.

L'eau d'exhaure sera dirigée vers le bassin de stockage des eaux à utiliser par le projet.

V.4.5. Traitement de l'eau

En réponse aux exigences du respect de la qualité et réduction d'utilisation de l'eau, il sera procédé au traitement de décantation de l'eau dans les différents bassins de stockage et à la filtration dans des tanks, à partir de l'eau d'exhaure.

La décantation va utiliser des flocculants pour améliorer les phénomènes de décantation et filtration.

V.4.6. Système de Protection des eaux souterraines

Un système de surveillance des eaux souterraines autour des composantes du site sera installé, au niveau des bassins de stockage des eaux, des aires de remblais, et dans la mine à partir de 3 puits qui serviront à pomper l'eau souterraine, pour déceler toute dégradation significative de la qualité des eaux souterraines ainsi que la variation de la hauteur piézométrique.

La surveillance sera régulière et se fera en fonction des paramètres suivis. Etant donné qu'il y a des paramètres de suivi journalier et hebdomadaire, le projet sera équipé des dispositifs de mesure in situ de ces paramètres.

CHAPITRE 5. Mesures d'atténuation et de réhabilitation des risques de dégradation des sols

Pour rappel, le déblaiement et le remaniement des sols lors de l'installation du projet vont affecter la végétation, l'utilisation des sols et l'aspect esthétique. Le projet peut aussi entraîner la disparition de sols particuliers, avec des teneurs élevées en cuivre et cobalt de minerais échangeables, et la disparition de la flore associée.

Les effets indirects du projet peuvent toucher davantage les personnes se déplaçant dans la zone à la recherche de travail ou d'opportunités économiques. La croissance de la population peut entraîner l'augmentation des activités de défrichement et de culture ainsi que l'augmentation de la demande en nourriture. La population de la zone peut s'engager dans des activités de défrichement et de culture pour leur subsistance.

Les objectifs de gestion environnementale concernant les sols comprennent :

- ⇒ la préservation des terres végétales,
- ⇒ la conservation des sols superficiels en vue de la réhabilitation,
- ⇒ la prévention et la diminution de l'érosion des sols,
- ⇒ la prévention et la diminution de la destruction des horizons,
- ⇒ la prévention et la diminution du mélange de différents types de sols,
- ⇒ la réutilisation des sols,
- ⇒ et la limitation des effets négatifs de l'exploitation minière sur la capacité des sols après cette exploitation.

L'objectif du programme de suivi des sols est de permettre une alerte rapide sur les impacts négatifs résultant de la construction et des activités d'exploitation du projet. Le plan d'action peut être modifié suivant les nécessités pour prévoir des mesures correctives efficaces s'appuyant sur les résultats du programme de surveillance. La protection de l'environnement sera optimisée grâce à un processus d'amélioration continue.

Le programme de suivi des sols permettra de fournir des informations sur les impacts concernant les sols résultant des activités de construction et d'exploitation minière, de détecter les changements dans les conditions de référence des sols pouvant résulter des activités du projet, de détecter les tendances à court et à long termes concernant le respect du rendement environnemental et de permettre l'utilisation ultérieure des sols occupés par le projet à des fins agricoles durables.

Une réhabilitation progressive aura lieu chaque fois que cela sera possible pour minimiser l'impact de la mine sur le sol.

Les mesures d'atténuation supplémentaires comprendront :

- ⇒ la récupération sélective et le stockage des couches de terre végétale;
- ⇒ la minimisation de la durée pendant laquelle la terre végétale sera stockée en tas ;

- ⇒ la remise en place d'un profil de sol reconstitué autant que possible avec des sols provenant du programme de récupération;
- ⇒ l'incorporation de matières organiques dans la couche végétale, ainsi que la récupération directe et la remise en place de la terre végétale;
- ⇒ l'épandage de composts organiques, de paille et de "fumure verte", d'éléments nutritifs et d'engrais d'amendement des sols.

Les mesures d'atténuation concernant l'érosion des sols et la sédimentation pendant les phases de construction et d'exploitation comprendront La minimisation des surfaces dénudées à un moment donné en procédant à un défrichage progressif de la végétation avant les activités de construction et d'exploitation minière de la manière décrite ci-dessous :

- ⇒ en replantant rapidement la végétation en utilisant les tas de stockage de terre végétale pour limiter l'érosion ;
- ⇒ en stockant les tas de terre végétale récupérée loin des zones de forte érosion;
- ⇒ et en appliquant des mesures de limitation physique de l'érosion, comme des barrières de rétention, des digues d'interception et des bermes, des barrages de correction en pierres, des bassins de sédimentation, des couches de paille, des produits adhésifs, des tapis ou des filets pour limiter l'érosion avant qu'une couche de végétation de protection ait suffisamment poussé (revégétalisation).

En plus, des routes et des éléments de paysage devront être construits pour que les conditions naturelles de drainage ne soient pas gênées et pour que les eaux de ruissellement des bas-côtés de route ne pénètrent pas dans les systèmes naturels de drainage ou dans les zones de rétention profilées. Un plan de suivi sera établi pour identifier rapidement les problèmes potentiels d'érosion, appliquer des mesures d'atténuation si nécessaire et faire pousser une végétation (revégétalisation) autosuffisante durable sur le sol du projet après l'exploitation minière.

Les mesures d'atténuation concernant la compaction des sols pendant les phases d'installation et d'exploitation de nouvelles unités consisteront :

- ⇒ à minimiser le trafic des véhicules chaque fois que cela est possible, pendant les opérations de récupération, de remise en place et de réhabilitation des sols;
- ⇒ à éviter de récupérer, de remettre en place et de réhabiliter les sols pendant la saison des pluies, sauf si des mesures de limitation des eaux de ruissellement sur les sédiments sont en place;
- ⇒ à utiliser une dent ou un socle profond de charrue sur le sol réhabilité risquant d'avoir des problèmes de compaction avant de remettre en place la terre végétale et de replanter de la végétation;
- ⇒ et, lorsque cela est nécessaire, à épandre de la paille et à incorporer des matières organiques, telles que des résidus de paille ou de bois dans les couches de surface des sols réhabilités. Des herbes à racines plus profonde, des arbres et des arbustes seront replantés pour faciliter le décompactage des sols.

Le mélange des horizons de sol devra être étudié dans les zones où la terre végétale et le sous-sol sont récupérés et remis en place. Les mesures d'atténuation concernant les horizons de sol comprendront la récupération sélective et le stockage des horizons de sol, la séparation de la terre végétale du sous-sol et la remise en place sélective des horizons de sous-sol et de terre végétale.

Il sera aussi recommandé que lors des activités de défrichement, l'opérateur se limite à couper les plus gros arbres et laisser les petits arbres ainsi que les branchages en place. Ceux-ci serviront comme matière organique dans le sol et lui permettront de maintenir sa fertilité

Il sera recommandé aux opérateurs de limiter le défrichement des terres à une profondeur de sol de 75 cm. De cette manière, au moins 30 cm pourra être réutilisé à la fermeture du projet pour recouvrir les excavations et faire la revégétation. Cette quantité de sol sera suffisante pour assurer un bon enfoncement des racines des plantes et leur assurer la résistance à l'érosion.

Le potentiel d'érosion devra être minimisé en limitant la hauteur des remblais à une hauteur de 5 mètres (la bonne pratique recommande habituellement 3 à 4 mètres, cependant ceci augmente la largeur de l'empreinte). Si le remblai doit aller plus en hauteur, il sera recommandé de construire des bancs successifs pour augmenter sa stabilité et minimiser le ruissellement.

Lorsque cela est possible, il sera recommandable de planter des grains d'herbes indigènes, ceci limitera la croissance des mauvaises herbes exotiques. Ceci permettra aussi de créer une réserve à la fermeture du site et augmentera le contenu en matière organique dans le sol.

Il sera aussi pris en considération la possibilité d'utiliser des engrais pour faciliter la croissance de ces plantes indigènes.

La contamination des sols sera problématique pendant les phases de construction et d'exploitation. La contamination des sols sera atténuée :

- ⇒ en établissant un plan complet de réaction en cas de déversement et de nettoyage ;
- ⇒ en désignant des zones pour le stockage des carburants et autres substances, pour les ravitaillements en carburant et pour l'utilisation des carburants et autres substances ;
- ⇒ et en concevant les installations du projet avec des systèmes de confinement secondaires minimisant les déversements de contaminants.

Une réhabilitation progressive aura lieu pendant la phase d'exploitation et se déroulera parallèlement à l'exploitation minière, chaque fois que cela est possible. Les mesures détaillées de réhabilitation à mettre en œuvre pour tout le projet à la fermeture de la mine seront décrites dans le plan de réhabilitation et de fermeture.

V.5.1. Gestion des stériles/morts terrains

Les stériles provenant de la mine à ciel ouvert, devant être stockés dans des tas séparées (haldes), peuvent contribuer à la poussière entraînée par le vent, aux eaux de ruissellement sur les sédiments et aux effets sur la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.

Aucun impact géochimique n'est attendu en provenance des stériles de la mine. De ce fait, aucune mesure d'atténuation n'est jugée nécessaire à ce niveau. Cependant, tenant compte de l'utilisation des rejets de mine dans la recharge des voies de circulation, leur quantité sur les remblais va devoir fort diminuer.

Pour minimiser les problèmes d'érosion, un programme de mise en végétation des parois des remblais stériles et des parois de la digue à rejets a été lancé. Ce programme prévoit de faire usage des acacias et de la pelouse pour la végétation. Il contribue également et surtout à la stabilisation des parois.

V.5.2. Mesures nécessaires pour réhabiliter les sites de stériles (haldes) et l'infrastructure associée

La réhabilitation des zones des stériles et de l'infrastructure associée comprendra la suppression des dangers pour la santé et la sécurité des personnes, la limitation de la propagation de substances pouvant interférer avec l'environnement récepteur, et la remise du site dans un état acceptable pour la communauté.

Ces mesures comprendront la plantation de nouvelles végétations et le traitement ou l'élimination des sols contaminés. Les stériles et les résidus seront laissés en place, mis en forme, recouverts par de la terre végétale, et plantés. Les stériles peuvent aussi servir à créer des remparts autour des fosses ouvertes.

Lorsque les galets provenant de la mine peuvent être laissés sur le site, les débris de démolition seront recouverts par de la terre végétale et recouverts des plantes.

CHAPITRE 6. Mesures de sécurité

V.6.1. Mesures de sécurité à l'égard des travailleurs

Du matériel de lutte contre l'incendie sera disponible dans des points clés et des extincteurs et des panneaux indicateurs doivent être placés dans les zones stratégiques des installations du projet, les bureaux et les ateliers.

Des panneaux indicateurs de consignes classiques de sécurité seront placés aux endroits habituellement recommandés.

Le port des équipements de protection individuelle respiratoire sera obligatoire dans des postes les plus exposés. Un barème des sanctions sera prévu pour les contrevenants aux mesures de sécurité et de gestion de l'environnement.

Les travailleurs des postes exposés aux températures et/ou aux humidités excessives ou autres événements à découvrir opèreront par équipes tournantes.

Les recommandations pour manipuler et stocker les matériaux dangereux imposent que tous les matériaux dangereux (nuisibles à la santé ou à l'environnement) soient utilisés, stockés, étiquetés, manipulés et gérés conformément à la réglementation locale et en fonction de leurs caractéristiques dangereuses.

Tous les matériaux dangereux ou toutes les substances dangereuses seront stockés dans des conteneurs ou récipients clairement étiquetés. Des systèmes de protection contre l'incendie et des confinements secondaires devront être prévus sur les stockages pour éviter les incendies ou le déversement de matériaux dangereux dans l'environnement.

Les matériaux dangereux qui sont gérés et stockés sur le site du projet comprendront (entre autres) :

- ⇒ Explosifs pour utilisation dans les mines.
- ⇒ Carburants liquides, huiles, lubrifiants et solvants de nettoyage.

Les déchets dangereux comprendront les matériaux dangereux et les déchets médicaux. Les déchets dangereux devront être manipulés en respectant les règles données par le Responsable de l'Environnement. Dans les zones où des huiles usagées sont produites, l'eau et l'huile devront être séparées dans un collecteur à partir duquel, l'huile devra être récupérée pour être recyclée ou éliminée. La possibilité d'incinération sur le site devra être étudiée en tant qu'option recommandée d'élimination pour les huiles, les lubrifiants et les solvants de nettoyage usagés.

Les déchets médicaux doivent être collectés au point d'origine dans des réceptacles spécialement conçus pour cela. Seul un personnel, ayant suivi une formation spéciale, peut manipuler les déchets médicaux. Ces déchets doivent être incinérés et leurs cendres éliminées dans l'installation de traitement des déchets dangereux du projet.

Le tableau synthétique des mesures d'atténuation des impacts résume les mesures d'atténuation associées aux différents risques de dégradation environnementale identifiés pour le projet.

Pour la manipulation des carburants :

- ⇒ Des zones de stockage en vrac de carburant devront être désignées et des mesures de sécurité et de contrôle d'accès et des panneaux signalant les dangers devront être prévus.
- ⇒ Le ravitaillement en carburant devra avoir lieu uniquement dans les zones désignées.
- ⇒ Toutes les huiles lubrifiantes et tous les carburants liquides sont stockés dans des zones entourées par une digue permettant de contenir le volume du réservoir le plus important plus 10 pour cent. Des séparateurs d'huile devront être installés si nécessaire.

A l'endroit des sous-traitants et autres clients ou fournisseurs du projet :

- ⇒ Tous les fournisseurs et leurs conducteurs devront être informés de toutes les procédures et restrictions pour respecter les plans d'action environnementale.
- ⇒ Les fournisseurs devront s'assurer que tous les matériaux sont correctement sécurisés pour assurer un transport entre les destinations en toute sécurité.
- ⇒ Le transport, l'entreposage et l'utilisation des produits dangereux tels que les acides et les explosifs sont soumis au respect de la réglementation en vigueur.

V.6.2. Mesures à l'égard des populations locales

Un programme d'intervention rapide sera mis en place pour gérer les accidents à hauts risques pour les populations environnantes tels les glissements de terrain dans les sols meubles, les projectiles issus des opérations de sautage, les crues, les fuites et avaries au niveau du pipeline, le dysfonctionnement des bassins de stockage des eaux, ... Pour ce faire :

- ⇒ Un programme de gestion des risques sera réalisé pour prévenir les accidents et pour réagir rapidement en cas d'urgence, en particulier près des installations environnementales et publiques sensibles. Ce programme inclut la participation des communautés aux opérations de surveillance des sites situés en dehors des concessions du projet.

- ⇒ Les sociétés de transport devront effectuer une analyse des risques avant de débiter les opérations et cette évaluation des risques devra être incorporée dans le programme de gestion des matériaux dangereux de la mine.
- ⇒ Les mesures d'atténuation des risques comprendront les mesures de prévention des accidents et les mesures d'atténuation de leurs conséquences, pour minimiser la gravité des déversements à la suite d'un accident.
- ⇒ Les matériaux devront être stockés et manipulés en respectant les exigences des fabricants figurant dans les Fiches de Données de Sécurité des Matériaux (MSDS pour Material Safety Data Sheet) remises par les fournisseurs. Des procédures de site devront aussi être établies pour permettre une bonne compréhension de toutes les exigences. Ceci comprendra l'évaluation des produits avant de les apporter sur le site.

Les méthodes devant être utilisées pour la gestion des déchets industriels sont les suivantes :

- ⇒ la ferraille et les pneus usagés doivent être recyclés en d'autres postes, cédés ou utilisés dans des projets communautaires.
- ⇒ le bois pourrait éventuellement être remis aux communautés locales ;
- ⇒ les huiles usées doivent être récupérées sur le site par les fournisseurs et rejetées et/ou recyclées conformément à des pratiques environnementales sans danger ;
- ⇒ les sols contaminés doivent être traités sur place ;
- ⇒ les déchets médicaux générés par le dispensaire de la mine doivent être incinérés sur place dans une unité d'incinération couverte et sûre ;
- ⇒ les eaux d'égout et les eaux usées provenant des blocs sanitaires doivent être stockées dans des cuves septiques sur le site, et vidées en fonction des besoins.

Le drainage généré par la maintenance de l'installation et les zones consacrées à la révision ainsi que l'eau de lavage provenant des baies de lavage seront collectés dans des pièges à boue et des pièges à graisse avant d'être déversés dans le système de drainage du site.

La zone de stockage du carburant doit être équipée de murs de confinement et d'un revêtement imperméable en béton et disposant d'une capacité suffisante pour pouvoir contenir 100 % du volume des réservoirs de diesel. Tous les écoulements de diesel seront confinés dans la zone de confinement et nettoyés de manière appropriée.

L'eau de lavage générée par les ateliers doit être collectée dans un système en circuit fermé, où les huiles seront séparées et envoyées dans le réservoir d'hydrocarbures usés, et l'eau propre est recyclée dans la station de lavage.

CHAPITRE 7. Mesures d'atténuation et de réhabilitation après Fermeture

Une fois les opérations minières terminées, le plan de déclassement et de fermeture présenté dans ce Plan de gestion environnementale et sociale (PGEP) sera mis en vigueur.

Les mesures d'atténuation et de réhabilitation après la fermeture auront pour buts :

- ⇒ protéger la santé et la sécurité des populations environnantes dans le futur ;
- ⇒ minimiser ou prévenir la dégradation de l'environnement, que ce soit d'un point de vue physique ou chimique ;
- ⇒ ramener le sol à son utilisation d'avant exploitation (zone boisée viable) ou à une utilisation alternative acceptable ;
- ⇒ minimiser les impacts socioéconomiques négatifs.

Les mesures de réhabilitation incluront :

- ⇒ le retrait des infrastructures en surface (comme les bâtiments, les canalisations, ...) ;
- ⇒ le remblayage si possible des chantiers ouverts avec des matériaux de mort-terrain en harmonie avec la topographie environnante ;
- ⇒ l'érection des dalles en béton pour couvrir les accès de la mine ;
- ⇒ la remise en végétation des zones restantes des terrils de roches stériles), des zones de stockage des minerais et du camp de la mine;
- ⇒ installation des panneaux indicateurs de danger ;
- ⇒ le suivi et l'inspection environnementale après la fermeture de la mine;
- ⇒ la continuation du plan de développement durable.

Ces mesures de la réhabilitation du site minier doivent en outre comprendre les actions de développement durable envisageant plusieurs options pour l'usage final de la mine.

- ⇒ Création des sites touristiques ;
- ⇒ Transfert des bureaux à l'Administration et des cliniques et du système de fourniture et de distribution d'eau à la population ;
- ⇒ Préparation à la diversification économique par la création de la petite et moyenne entreprise dans divers domaines, agriculture, pisciculture, sylviculture...

TITRE VI. DU BUDGET DETAILLE ET PLAN DE FINANCEMENT DU PROGRAMME DES MESURES D'ACTION ET DE REHABILITATION ET DE LA SURETE FINANCIERE DE REHABILITATION DE L'ENVIRONNEMENT

CHAPITRE I : DU BUDGET RELATIF AU PROGRAMME D'ATTENUATION ET DE REHABILITATION DU SITE

Le projet, engagé dans la protection de l'environnement, s'emploiera à mettre en place les dispositifs nécessaires pour assurer les mesures d'atténuation et de réhabilitation liées à ses activités. Ainsi, les coûts de la protection et du suivi environnementaux du projet ont été estimés sur une base annuelle. Ils tiennent compte des coûts non récurrents pour l'achat ou la mobilisation des dispositifs à mettre en place pour organiser raisonnablement la gestion responsable de l'environnement.

Le financement du budget pour la gestion et la réhabilitation de l'environnement se fera sur fonds propres du projet. Ces fonds proviendront de l'investissement dans une première mesure sur une période de 5 ans, et par la suite, le financement se fera à partir des réalisations du projet.

La réalisation des activités de gestion, suivi et réhabilitation de l'environnement du projet se fera par les soins du Bureau du Projet chargé de l'environnement. Toutes les activités en rapport avec les conditions socioéconomiques des populations locales seront suivies par le Bureau du projet chargé des activités socioculturelles du Département des ressources humaines.

L'exécution des travaux de gestion environnementale se feront sous la supervision du projet par les employés du projet et les sous-traitants.

Sur base des mesures prévues dans le chapitre précédent, le coût de réhabilitation de l'environnement est évalué de la manière présentée dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 32 : Résumé des mesures de gestion environnementale au niveau de la mine

Cible de l'impact	Impact	Mesure d'atténuation et/ou réhabilitation	Importance des mesures	Processus, Main d'œuvre et Coût	Durée et horizon temporel	Obs
Sol	Ecrasement dû à la présence des remblais Dégradation du sol dû à la salinité et à la stérilisation Destruction des horizons normaux des sols Présence des excavations	Stabilisation de tous les remblais Remblayage des fosses au moyen des stériles des mines Remise de la végétation	Atténuer les impacts causés par les différents travaux sur le sol Restauration du paysage initial du site	Remblayage et revégétation avec 20 journaliers et un ingénieur des mines et un agronome	Toute la durée du projet	
Air	Augmentation des gaz et poussières émis Risques d'augmentation des nuisances visuelles Risques sanitaires pour les résidents locaux	Installation des capteurs des poussières pour la qualité de l'air Arrosage de voies de circulation	Suivi de la qualité chimique de l'air Amélioration de la qualité de l'air	Installations des capteurs des poussières Arrosage des voies	Toute la durée du projet	
Eau	Pollution des cours d'eau Abaissement du niveau de la nappe et des ressources en eau Pollution des eaux souterraines	Etudes hydrogéologiques pour la modélisation de la nappe Mesures de gestion supplémentaire de la nappe Forage des puits de surveillance Analyse régulière de la qualité des eaux Bassins de décantation et stockage d'eau	Prévenir toute pollution des eaux naturelles Eviter les impacts d'abaissement significatif de la nappe	Surveiller la nappe 2 géologues, 1 chimiste et 20 journaliers	Toute la durée du projet	Prise en charge totale du suivi

Tableau 33 : Résumé des mesures en faveur du personnel et de la population riveraine

Cible de l'impact	Impact	Mesure d'atténuation et/ou réhabilitation	Importance des mesures	Processus, Main d'œuvre et Coût	Durée et horizon temporel	Observation
Personnel et Population	Accident de travail ou de circulation	Détermination et signalisation des zones dangereuses Signalement des zones à risque Dotation des EPI Installation des casse-vitesse	Réduire les risques de maladie du travail Réduire les risques d'accident de travail ou de circulation Eviter des blessures	Consultant et Agents société	Toute la durée du projet	
	Risque d'incendie	Installation des extincteurs et entretien du sol	Réhabilitation du sol	Transplantation des espèces sélectionnées	Toute la durée du projet	
Personnel Mobilier	Détérioration des infrastructures Santé des agents et leurs familles	Vérification et entretien des magasins, ... Contrôle annuel des agents et leurs familles Surveillance épidémiologique	Sécurité des infrastructures Réduire les accidents Prévenir l'amortissement Réduire les maladies Santé des agents et leurs familles	Check up Statistiques de santé	Toute la durée du projet	

Tableau 34 : Résumé des mesures de gestion environnementale à la fermeture

Cible de l'impact	Impact	Mesure d'atténuation et/ou réhabilitation	Importance des mesures	Processus, Main d'œuvre et Coût	Durée et horizon temporel	Observation
Pendant l'exploitation	Art 459 RM	5 audits	Vérifier l'évolution des mesures du PGEP Vérifier des changements	30.000 pour 8 jours de travail tous les 2 ans	Toute la durée du projet	
Fermeture	Art 473 RM	Une fois à la fermeture				
Sol	Perte de productivité Foissonnement du sol Contamination par des métaux	Surveillance de la phytoremédiation	Restauration de la qualité du sol et de la végétation			

VI.1.1. Coût estimatif non récurrent de gestion

	Mesures de Gestion	Début	Durée	Qt	PU	PT
1.	Infrastructures et aménagements de surveillance environnementale	Début du projet	6 mois		30.000	30.000
2.	Construction du bassin de stockage des eaux	Début du projet	6 mois	1	5.000	5.000
3.	Structure de confinement des eaux contaminées	Début du projet	1 an	1	5.000	5.000
4.	Construction des drains pour la séparation des eaux de ruissellement	Début du projet	6 mois		4.000	4.000
5.	Construction des bermes pour barrière de sédiments	1ère année	9 mois		4.500	4.500
6.	Identification des habitats de la faune et flore	Début du projet	5 ans		3.000	3.000
7.	Constitution des pépinières pour la réhabilitation	3ème année	4 ans		2.500	2.500
8.	Stockage des sols pour la réhabilitation	Début du projet	5 ans		2.500	2.500
9.	Décharge des déchets et ordures	Début du projet	2 mois		2.000	2.000
10.	Plan Evacuation des produits non utilisés (carburant, détergents, ...)	Début du projet	1 mois		500	500
11.	Matériel d'humidification des routes et zones exposées à l'action des vents	1ère année	1 an		25.000	25.000
12.	Extincteurs et autres matériels de lutte contre les incendies	Début du projet	5 ans		35.000	35.000
13.	Plans Formation et information des employés sur la gestion de la biodiversité	1ère année	1 mois		1.000	1.000
14.	Plans Formation du Personnel sur les mesures de sécurité et d'urgence	1ère année	3 mois		2.000	2.000
15.	Plans Formation des communautés locales sur la gestion de l'environnement	1ère année	3 mois		1.000	1.000
16.	Culture des espèces utiles en faveur des communautés locales pour la recherche	3ème année	2 ans		2.500	2.500
17.	Constitution des fichiers des demandeurs d'emploi et recensement des	1ère année	1 an		700	700
18.	Plans de Renforcement des capacités des communautés locales	1ère année	6 mois		500	500
19.	Plan de Suivi après fermeture	Début du projet	Sur 2 ans		1.500	1.500
	Total					127.700

Tableau 35 : Coût estimatif non récurrent de gestion

VI.1.2. Coût estimatif du suivi environnemental par an

	Mesures de Gestion	Début	Durée	Qté	PU	PT
1.	Gestion et suivi des drains et des bassins de décantation ;	3ème année	Une fois l'an	5	200	1.000
2.	Formation et Sensibilisation des communautés locales sur la viabilité et la gestion de l'environnement	2ème année	Une fois l'an		1.500	1.500
3.	Suivi des habitats de la faune et flore	1ère année	Une fois le trimestre		500	2.000
4.	Suivi Culture des espèces utiles en faveur des communautés locales pour la recherche des revenus et réduire la destruction des forêts	3ème année	Une fois l'an		800	800
5.	Gestion des pépinières	3ème année	Une fois l'an	2	1.000	2.000
6.	Gestion des stocks des sols pour la réhabilitation	3ème année	Une fois l'an		1.200	1.200
7.	Remise en état progressive de la végétation	3ème année	Une fois l'an		4.000	4.000
8.	Réhabilitation progressive des sites fermés	5ème année	Une fois l'an		3.000	3.000
9.	Formation et information des employés et sous-traitants sur la gestion de la biodiversité	1ère année	Une fois l'an		1.500	1.500
10.	Suivi de la qualité des eaux du système et plans d'eau du projet	1ère année	1 fois le trimestre	7 sites	250	7.000
11.	Gestion et suivi du bruit et vibration	3ème année	1 fois le mois	7 sites	50	4.200
12.	Gestion et suivi de la qualité de l'air	3ème année	1 fois le mois	7 sites	50	4.200
13.	Inspection et Suivi de l'efficacité des ouvrages de gestion du projet	3ème année	2 fois l'an		1.000	2.000
14.	Formation du Personnel sur les mesures de sécurité et d'urgence	1ère année	2 fois l'an		1.200	2.400
15.	Gestion et suivi des déchets et ordures	1ère année	1 fois le mois		200	2.800
16.	Suivi de stock des produits dangereux et autres	3ème année	1 fois le mois		200	2.800
17.	Suivi Extincteurs et autre matériel de lutte contre les incendies	1ère année	1 fois l'an		2.000	2.000

18.	Suivi des mesures de développement durable	3ème année	1 fois l'an		1.200	2.400
19.	Mise à jour des fichiers des demandeurs d'emploi et recensement des communautés locales	1ère année	1 fois l'an		500	500
20.	Renforcement des capacités des communautés locales	1ère année	1 fois l'an		2.000	2.000
21.	Humidification des routes et zones exposées à l'action des vents	1ère année	6 mois l'an		20	3.600
22.	Audit environnemental	2ème année	1 fois les 2 ans		10.000	5.000
23.	Rapport annuel	5ème année	1 fois l'an		3.000	3.000
	Total					60.900

Tableau 36 : Coût estimative du suivi environnemental par an

VI.1.3. Coût estimatif total de gestion

	Mesures de Gestion	Début	Coût annuel	Coût pour 7 ans
1.	Gestion et suivi des drains et des bassins de décantation ;	3 ^{ème} année	1.000	5.000
2.	Formation et Sensibilisation des communautés locales sur la viabilité et la gestion de l'environnement	2 ^{ème} année	1.500	9.000
3.	Suivi des habitats de la faune et flore	1 ^{ère} année	2.000	14.000
4.	Suivi Culture des espèces utiles en faveur des communautés locales pour la recherche des revenus et réduire la destruction des forêts	3 ^{ème} année	800	4.000
5.	Gestion des pépinières	3 ^{ème} année	2.000	10.000
6.	Gestion des stocks des sols pour la réhabilitation	3 ^{ème} année	1.200	6.000
7.	Remise en état progressive de la végétation	3 ^{ème} année	4.000	20.000
8.	Réhabilitation progressive des sites fermés	5 ^{ème} année	3.000	9.000
9.	Formation et information des employés et sous-traitants sur la gestion de la biodiversité	1 ^{ère} année	1.500	10.500
10.	Suivi de la qualité des eaux du système et plans d'eau du projet	1 ^{ère} année	7.000	49.000
11.	Gestion et suivi du bruit et vibration	3 ^{ème} année	4.200	21.000
12.	Gestion et suivi de la qualité de l'air	3 ^{ème} année	4.200	21.000
13.	Inspection et Suivi de l'efficacité des ouvrages de gestion du projet	3 ^{ème} année	2.000	10.000
14.	Formation du Personnel sur les mesures de sécurité et d'urgence	1 ^{ère} année	2.400	16.800
15.	Gestion et suivi des déchets et ordures	1 ^{ère} année	2.800	19.600
16.	Suivi de stock des produits dangereux et autres	3 ^{ème} année	2.800	14.000
17.	Suivi Extincteurs et autre matériel de lutte contre les incendies	1 ^{ère} année	2.000	14.000
18.	Suivi des mesures de développement durable	3 ^{ème} année	2.400	12.000
19.	Mise à jour des fichiers des demandeurs d'emploi et recensement des communautés locales	1 ^{ère} année	500	3.500
20.	Renforcement des capacités des communautés locales	1 ^{ère} année	2.000	14.000
21.	Humidification des routes et zones exposées à l'action des vents	1 ^{ère} année	3.600	25.200
22.	Audit environnemental	2 ^{ème} année	5.000	30.000
23.	Rapport annuel	5 ^{ème} année	3.000	9.000
	Total		60.900	346.600

Coût non récurrent de gestion : 127.700 \$US

Total : 474.300 \$US

Tableau 37 : Coût estimatif total de gestion

CHAPITRE 2. SURETE FINANCIERE

Le montant de la sûreté financière qui est opté par le projet est de 450.000,00 USD. Il sera constitué à la TRUST MERCHANT BANK selon les tranches annuelles déterminées par l'annexe II du règlement Minier sur les modalités de versement de la sûreté financière.

Les tableaux ci-dessous donnent les tranches annuelles de paiement du montant de la sûreté financière à constituer, au fur et à mesure de l'évolution du projet.

Année	1 ^{ère}	2 ^{ème}	3 ^{ème}	4 ^{ème}	5 ^{ème}
Montant en USD	-	18.000	54.000	90.000	126.000

Année	6 ^{ème}	7 ^{ème}			
Montant en USD	162.000	-			

TITRE VII: DE LA CONSULTATION DU PUBLIC AU COURS DE L'ELABORATION DE L'E.I.E ET DU PLAN DE DEVELOPPEMENT DURABLE

VII.1. PROGRAMME DE CONSULTATION DU PUBLIC AU COURS DE L'ELABORATION DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL (E.I.E)

VII.1.1. Principes

La consultation du public a été menée par un consultant du projet, dans le Territoire de Kambove, Chefferie Basanga, Groupement Mpande, au village Lwambo, chef-lieu de Chefferie, qui est dans les milieux d'installation du projet Kalabi, ainsi qu'à Kambove-cité qui est le chef-lieu du territoire.

La consultation était en rapport avec le développement dudit projet d'exploitation de la société du même nom dans l'environnement des populations desdits villages. Ce projet concerne l'exploitation des minerais de cuivre des gisements Kalabi, s'inscrivant dans la continuité des travaux entrepris au niveau dudit gisement, dans le périmètre de 7 carrés miniers relatifs aux droits miniers reconnus par le PE 13259.

Cette consultation avait pour objectif :

- ⇒ De connaître la qualité des relations entre les populations riveraines et la société LMR SAS;
- ⇒ D'identifier :
 - Les conditions de vie des populations environnantes ;
 - Leurs réalités culturelles ;
 - Les problèmes qu'elles rencontrent dans leur vécu quotidien ;
 - Leur accessibilité à l'eau potable et aux infrastructures sanitaires, scolaires, routières, ferroviaires, énergétiques, etc. ;
 - Leurs préoccupations au sujet de l'environnement immédiat et lointain ;
 - et leurs suggestions pour que l'activité minière ait un impact positif sur leur vie.
 - De connaître les doléances et attentes des populations vis-à-vis de la société.

La consultation ainsi menée a permis d'appréhender :

- ⇒ Les domaines de vie dans lesquels le projet peut apporter son assistance ;
- ⇒ Les activités quotidiennes des populations dans la recherche de revenu ;
- ⇒ Les impacts du projet dans leur environnement ;
- ⇒ Les capacités des populations dans la gestion et l'exploitation de leur milieu ;
- ⇒ L'avis de la population quant au développement du projet minier dans leur environnement;
- ⇒ Les capacités et motivations des populations locales à participer aux activités de gestion rationnelle et responsable de leur environnement.

Pour y arriver l'équipe a fait recours à l'interview et au focus group. Plusieurs catégories de personnes ont été contactées individuellement, notamment la population riveraine au projet de LMR SAS, et les autorités politico-administratives locales.

VII.1.2. Méthodes

La méthode utilisée dans la consultation entreprise par le projet est la rencontre physique avec les populations directement concernées par les impacts du projet.

Le projet a commencé par avertir d'abord les responsables des populations locales, notamment l'Administrateur du Territoire de Kambove ainsi que le chef de Cité Lwambo, de son passage pour les consultations avec les différentes couches de la population et ce, dans son groupement où se trouve implanter la société.

Les consultations avaient généralement une durée d'environ 1 heure 30 minutes. C'est ainsi que avertis du contenu des rencontres, les responsables des populations avaient déjà préparé des réponses au questionnaire leur ayant été présenté la veille. Dans le contact physique, le projet est parvenu par une série de questions et réponses lors des conversations à se faire une idée de l'impression des communautés locales sur sa présence et surtout sur la gestion de l'environnement vue par elles.

VII.1.3. Calendrier

La consultation du public s'est déroulée du jeudi 27 au vendredi 28 juillet 2023. Le calendrier adopté se présente de la manière suivante :

Le 1er jour : Proposition de la date de rencontre à Kambove ;

Le 2ème jour : Rencontre avec les représentants de la population de Kambove ;

Le 3ème jour :

- ⇒ Rencontre avec les représentants de la population du village Lwambo ;
- ⇒ Rencontre avec les représentants de la population du Groupement Mpande.

VII.1.4. Rapport de consultations

a. Calendrier des réunions

Les consultations du public se sont déroulées selon le calendrier suivant :

- ⇒ Rencontre avec l'Administrateur du Territoire adjoint, Monsieur MULUNDA Chadrack ;
- ⇒ Rencontre avec les représentants de la population de Kambove-cité, dont les noms sont repris sur la liste en annexe ;
- ⇒ Rencontre avec le Responsable de la population du village Lwambo, Monsieur MWAMBA KONGOLO, Chef de quartier ;
- ⇒ Rencontre avec les représentants de la population du village Lwambo dont les noms sont repris sur la liste en annexe.

b. Questions échangées avec les communautés affectées par le projet.

Le questionnaire se trouve dans les documents en annexe.

c. Conclusions des consultations du public

La population est favorable à la poursuite par le projet de ses activités dans son milieu. Elle a livré son point de vue sur la qualité de sa vie et sur le projet dans son environnement. La population a aussi fait savoir ses doléances en 3 points dont :

- ⇒ Du point de vue emploi, un quota raisonnable à prévoir par la société en faveur des candidats des populations riveraines ;
- ⇒ Du point de vue éducation, la construction par la société des écoles pour les enfants au sein du groupement qui n'en compte qu'une seule pour une population de 30.451 habitants ;
- ⇒ Du point de vue socioéconomique, l'assistance pour le développement de l'agriculture et de l'élevage, la construction des hôpitaux au niveau du groupement, le forage des puits pour l'eau potable, l'accès à l'énergie électrique ;
- ⇒ Du point de vue jeunesse, la construction des infrastructures pour l'encadrement des jeunes.

VII.2. Plan de développement durable

La société LMR SAS s'engage à contribuer à l'amélioration des conditions de vie des population locales en portant son concours financier et logistique pendant toute la durée de vie du projet au travers d'un cahier des charges de responsabilité sociétale qui vient d'être renvoyé par la commission provinciale d'instruction pour correction.

La société a déjà signé un cahier des charges de responsabilité sociétale avec les populations affectées par son projet. Ledit cahier est en cours de correction pour adapter les observations de la commission d'instruction.

Dans le cadre de l'exercice de sa responsabilité sociale envers la population locale, le projet se concentrera sur son activité principale, sans intervenir directement dans la gestion des programmes communautaires. La gestion de ces programmes sera confiée à une structure autonome et indépendante.

Des mesures correctives seront prévues en cas de dérapage manifeste de l'objectif fondamental poursuivi.

Un comité de suivi des activités sera mis sur pied avec le concours et la participation active des populations concernées et des autorités locales.

TITRE VIII : DE LA CERTIFICATION DE CONFORMITE

La société LUALABA MINING RESOURCES SAS certifie la conformité de la présente étude aux dispositions de la directive de l'annexe IX du Règlement Minier.

Fait à Likasi, le 21 février 2024

Pour **LUALABA MINING RESOURCES SAS**

NAVIN DALMIA

PCA et Directeur Général

ANNEXES

1. Copie du Certificat d'exploitation;
2. Extrait de la carte de retombe minière ;
3. Liste des coordonnées géographiques ;
4. Carte topographique de base;
5. Statuts notariés;
6. RCCM;
7. Identification Nationale;
8. Rapport de consultation du public.



RCCM: 16-B-095 • ID.NAT: 05-B0500-N11648P • NIF: A1616095N • CAPITAL SOCIAL: 100 000 USD
Société par Actions Simplifiées avec Conseil d'Administration
Siège social: 26-27, Route Kambove, Commune de Panda, Likasi, Province du Haut-Katanga, RDC
Tél.: +243 999 995 300 • Email: info@lmrdr.com • Site web: www.lmrdr.com