

RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO — PROVINCE DU HAUT-KATANGA

SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL ET DU PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE (EIES/PGES)

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION MINIÈRE DE MUSOSHI SA (« SEM SA »)

*Demande d'Agrément pour une Entité de Traitement des Substances Minérales de Catégorie B (Cuivre et Cobalt)
Juillet 2023*

TITRE 1 : RESPECT DE LA DIRECTIVE ET CADRE RÉGLEMENTAIRE

L'Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) de la **SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION MINIÈRE DE MUSOSHI SA (« SEM SA »)** sont élaborés en stricte conformité avec la législation minière de la République Démocratique du Congo, notamment la Loi n° 18/001 du 09 mars 2018 modifiant le Code Minier, le Décret n° 18/024 du 08 juin 2018 (Règlement Minier, Annexe VIII) et l'Arrêté Ministériel n° 0138/CAB.MIN/MINES/01/2019 du 26 février 2019 régissant les entités de traitement de substances minérales.

- **Obligation légale d'agrément** : Toute entité désirant exploiter une usine de traitement hydrométallurgique doit soumettre au préalable une EIES/PGES et obtenir l'approbation de la Direction de Protection de l'Environnement Minier (DPEM) et de l'Agence Congolaise de l'Environnement (ACE) via le Comité Permanent d'Évaluation (CPE).
- **Périodicité de révision (Article 463 du Règlement Minier)** : Conformément au cadre réglementaire, pour une entité de traitement dont l'agrément a une durée de validité de deux ans, la révision de l'EIES et du PGES intervient tous les deux (2) ans (contrairement aux permis d'exploitation miniers ou de carrières dont la périodicité est quinquennale).

TITRE 2 : PRÉSENTATION DU PROJET DE TRAITEMENT ET DES PROCÉDÉS

1. Identification du Promoteur et Emplacement de la Concession

- **Siège Social** : Avenue Adoula N° 549, Commune de Lubumbashi, Province du Haut-Katanga, RDC (immatriculée au RCCM CD/LSH/RCCM/18-B-00001, Id. Nat. 05-B0500-N27901X). Capital social : 300 000 USD (SMC 70 %, SODIMICO SA 30 %).
- **Siège d'Exploitation** : Musoshi, au sein du Permis d'Exploitation PE N° 14131, situé à environ 4 km de la cité de Kasumbalesa, Territoire de Sakania, Province du Haut-Katanga (à 100 km au Sud-Est de Lubumbashi).
- **Superficie et Emprise du Projet** : Le PE 14131 couvre 67 carrés miniers (~5 691,98 ha). Le projet d'entité de traitement occupe une concession clôturée spécifique de 450 hectares (3 000 m × 1 500 m) au sein du permis, avec une superficie emprise aménagée de 2 676 000 m² (267,6 ha).

Subdivision Fonctionnelle de l'Usine	Superficie (m ²)	Emplacement / Rôle
Usine d'hydrométallurgie (lixiviation, SX, EW)	300 000	Centre du terrain, déclivité favorable
Usine de préparation d'acide sulfurique	40 000	Secteur Nord, point élevé
Zone de vie et campement	150 000	Secteur Est / Sud-Est (hors poussières)
Bureaux administratifs et laboratoire	6 000	Secteur Est, attenant à la zone de vie
Dépôt de minerais bruts	65 000	Proximité du concassage
Aire de stockage de minerai intérieure	280 000	Secteur Nord-Ouest
Dépôt des résidus et digue à rejets	800 000	Secteur Sud, point bas déclif
Aire de stockage minerai extérieure (faible teneur)	500 000	Secteur Sud-Ouest (accès RN1)
Aire de stationnement logistique	85 000	Entrée du site
Dortoirs pour le personnel congolais	90 000	Zone de vie
Terrains réservés (concentrateur sulfures / grillage)	360 000	Extension future à l'Ouest

2. Procédés Métallurgiques et Capacités de Production

Le projet SEM Musoshi est une unité hydrométallurgique intégrée conçue pour traiter **1 000 000 de tonnes par an (3 000 t/jour)** de minerais oxydés cupro-cobaltifères (malachite, hétérogénite) d'une teneur moyenne de 3,4 % Cu et 0,6 % Co, approvisionnés auprès de producteurs artisanaux légaux et d'entreprises minières de la région.

- **Cathodes de Cuivre** : Production annuelle de 30 000 tonnes/an de cathodes de cuivre électrolytique de haute pureté (99,99 % Cu, conforme à la norme GB/T467-1997 / GB/T477-2010).
- **Hydroxyde de Cobalt Brut** : Production annuelle de 5 000 tonnes/an de sels/hydroxyde de cobalt (30 % à 50 % Co, correspondant à environ 803 à 5 803 t/an de cobalt contenu sur base sèche).

- **Usine d'Acide Sulfurique Intégrée** : Unité de fabrication d'acide sulfurique industriel par combustion de soufre solide (procédé double conversion 3+1, absorption 99,7 %) produisant 150 000 t/an d'acide (98 % H_2SO_4) et 100 t/an de dioxyde de soufre (SO_2) liquide pour les besoins de lixiviation.
- **Récupération d'Énergie Thermique** : Chaudière à chaleur résiduelle générant 126 000 à 175 000 t/an de vapeur surchauffée moyenne pression (3,82 MPa, 450 °C) réutilisée pour le chauffage de la lixiviation et la fusions de soufre.

3. Description Détaillée des Étapes du Traitement

- **A. Concassage & Broyage** : Concassage à mâchoires en 2 étapes (-2,0 mm) suivi d'un broyage humide à boulets et d'une classification au hydrocyclone pour atteindre une granulométrie de 80 à 90 % passant à -200 mailles (-0,074 mm).
- **B. Lixiviation Acide sous Agitation** : Attaque chimique dans 6 tanks agités en cascade (300 m³ chacun) à 60-65 °C, pH 1,8–2,0 avec ajout de H_2SO_4 (120 kg/t minerai) et de réducteur (SO_2 gaz / $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ / Fe^{2+}). Rendements de récupération : 91,0 % pour le cuivre et 82,13 % pour le cobalt.
- **C. Séparation Solide-Liquide (CCD)** : Série de décanteurs épaississeurs à contre-courant et filtres-presses. Le liquide clair (PLS) est envoyé à l'extraction par solvant ; les résidus solides lavés sont dirigés vers le parc à rejets.
- **D. Extraction par Solvant (SX) & Électro-obtention (EW)** : Extraction sélective du cuivre au moyen d'un extractant organique (LIX 984N dilué dans le kérosène) suivi d'une électrolyse d'extraction dans 55 cellules équipées d'anodes en plomb allié (Pb-Cd-Sb) et cathodes en acier inoxydable à 70 °C (250–280 A/m²).
- **E. Purification & Précipitation du Cobalt** : Soutirage du raffinat, déferrisage/neutralisation à la chaux (pH 2-3) puis précipitation du cobalt sous forme d'hydroxyde à l'aide d'oxyde de magnésium (MgO) ou carbonate de sodium, suivi de séchage.

4. Infrastructures, Énergie, Eau et Gestion des Rejets

- **Alimentation Électrique** : Raccordement au réseau SNEL 220 kV (ligne dédiée de 7,5 km depuis la sous-station Kasumbalesa 220/35/10 kV) avec un transformateur principal de 31,5 MVA (220/10,5 kV). Secours assuré par 2 groupes électrogènes Diesel de 500 kVA.
- **Approvisionnement en Eau** : Captage de 3 forages d'eau souterraine autonomes sur site, complété par un barrage de retenue sur le ruisseau de la vallée Est. Consommation d'eau brute industrielle : 40 à 60 m³/jour. Recyclage à 100 % des eaux de procédé et effluents décantés.
- **Gestion des Rejets et Parc à Résidus** : Génération annuelle de 1 000 000 t de résidus lixiviés neutralisés. Réservoir de résidus N° 1 de 10,23 millions de m³ (hauteur maximale de digue 20 m, surface 80 ha) entièrement revêtu d'une géomembrane HDPE étanche anti-infiltration. Réservoir N° 2 de 500 000 m³ pour scories de chaux.

TITRE 3 : ANALYSE DU SYSTÈME ENVIRONNEMENTAL (ÉTAT INITIAL)

1. Milieu Physique et Climatologie

- **Topographie & Géologie** : Altitude comprise entre 1 200 m et 1 461 m. Relief incliné doucement vers le Sud (pente 1-2 %). Géologie dominée par les roches sédimentaires du Groupe de Roan, Nguba et Kundelungu (schistes dolomitiques, calcarénites, roches siliceuses).
- **Climatologie** : Climat tropical tempéré de haute altitude (type Cw6 de Köppen). Pluviométrie annuelle moyenne de 1 300 mm répartie sur 114 jours (saison des pluies de novembre à mars). Température moyenne annuelle de 20 °C (extrêmes : 0 °C en juillet, 37,8 °C en octobre). Vents dominants du Sud-Est.
- **Réseau Hydrographique** : Bassin versant des rivières Kimfwi, Kanutu et Musoshi (débit 1 000 à 1 500 m³/h), affluents de la rivière Kafubu faisant partie du bassin du Fleuve Congo via la Luapula. Les analyses de laboratoire n'indiquent aucune contamination métallique anormale initiale des eaux de surface, mais révèlent une contamination microbiologique les rendant impropres à la consommation sans traitement préalable.

2. Milieu Biologique

- **Flore & Écosystèmes** : Mosaïque de forêt claire de Miombo (*Brachystegia*, *Julbernardia*, *Isoberlinia*), de savanes boisées très dégradées par la déforestation anthropique (charbon de bois, feux de brousse) et de zones humides (dambos). Recensement de 103 espèces végétales sur le site.
- **Faune** : Faune terrestre appauvrie par la pression humaine : 8 espèces de mammifères (aulacodes, lièvres, chacals, rongeurs), 26 espèces d'oiseaux, 4 d'amphibiens, 4 de reptiles (dont *Naja nigricollis* et *Bitis gabonica*) et 4 de poissons. Aucune espèce animale totalement protégée recensée sur le site ; présence de deux espèces d'oiseaux partiellement protégées (Art. 5 Annexe XI) : l'effraie des clochers (*Tyto alba*) et le héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*).

3. Milieu Sociologique et Économique

- **Contexte Administratif & Démographique** : Territoire de Sakania, Secteur de Balamba, Groupement Kombo. Communities riveraines : villages Bandundu (Chef Mako), Kilangwa (Chef Kilangwa), Musoshi-Gare (Chef Kamubinde) et la Cité de Kasumbalesa (Maire André Kapampa). Ethnie Balamba majoritaire.
- **Conditions de Vie & Revenus** : Taille moyenne des ménages : 7 personnes. Habitat précaire en briques adobes. Activités dominantes : agriculture de subsistance (maïs, manioc, patate douce), petit élevage familial en divagation, artisanat minier et petit commerce. Revenu annuel moyen très faible estimé à ~700 USD par ménage (soit environ 100 USD/habitant/an), très en deçà du PIB national.
- **Santé & Infrastructures** : Taux de scolarisation faible (arrêt au primaire pour la majorité). Profil épidémiologique dominé par le paludisme, les infections respiratoires aiguës, la fièvre typhoïde et le VIH/SIDA. Structures médicales locales limitées (dispensaires de Koyo, Kinsenda, Kimpe et Kasumbalesa).

TITRE 4 : ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

L'évaluation des impacts identifie les perturbations majeures générées par les installations hydrométallurgiques sur l'environnement biophysique et humain :

- **Impacts sur l'Air & Atmosphère** : Émissions de poussières (TSP, PM10) générées par le concassage, le transport et le vent en saison sèche (niveaux pouvant atteindre 50 mg/m³ au niveau des habitations). Émissions de gaz d'échappement (CO₂, CO, SO₂, NO_x) estimées à 300 m³/jour par les engins et groupes électrogènes.
- **Impacts sur les Sols & la Végétation** : Déboisement et défrichage de 30 hectares pour l'implantation des usines. Risques d'érosion, de rabougrissement de la végétation par dépôt de poussières foliaires, et risque de contamination par des fuites accidentelles d'acide ou d'hydrocarbures.
- **Nuisances Sonores** : Niveau de bruit atteignant 100 dB à 350 Hz au niveau des corps vibrants de l'usine (concassage/broyage). Le niveau sonore au niveau des villages riverains situés à plus de 1 km restera inférieur à 40–60 dB.
- **Impacts Socio-économiques Négatifs** : Pression et détérioration des voies de circulation publiques (RN1), risque d'accidents de roulage, conflits culturels liés à l'immigration de travailleurs extérieurs, hausse du coût de la vie locale.
- **Impacts Socio-économiques Positifs** : Création d'emplois locaux directs et indirects, création de débouchés pour les produits agricoles locaux, retombées fiscales pour le Trésor public et impulsion du développement communautaire.

TITRE 5 : PROGRAMME DES MESURES D'ATTÉNUATION ET DE RÉHABILITATION (PGES)

1. Mesures d'Atténuation des Nuisances Physiques

- **Qualité de l'Air & Poussières** : Arrosage permanent des pistes et aires de stockage par camion-citerne de 10 m³, brumisation d'eau au-dessus des cribles et concasseurs, limitation de vitesse des véhicules à 30 km/h. Utilisation d'épurateurs de gaz sur tous les moteurs Diesel (<150 °C). Port d'EPI respiratoire obligatoire.
- **Gestion du Bruit** : Installation de chemises d'amortissement en zinc sur les concasseurs (renouvelées chaque trimestre), isolation phonique des corps vibrants, horaires de travail en postes de 8h (335 j/an), examens auditifs annuels des employés et maintien du niveau sonore communautaire sous 40 dB.
- **Protection des Eaux & Sols** : Recyclage intégral des effluents de procédé (débit 12 m³/h), neutralisation à la chaux, étanchéification complète du parc à rejets par géomembrane PEHD. Construction de dalles en béton étanches avec bordures de rétention (110 % du volume) sous les cuves de réactifs et citernes de carburant (3 tanks : 2×50 m³ + 1×30 m³).

2. Mesures d'Hygiène, Sécurité et Réhabilitation du Site

- **Santé & Centre Médical de Musoshi** : Mise en place d'un centre médical d'entreprise au profit des employés et de la population riveraine, comprenant un dispensaire équipé et une maternité (2 chambres de 3 lits), géré par 1 médecin visiteur (3 j/semaine) et 5 infirmiers qualifiés.
- **Programmes de Prévention Sanitaire** : Campagnes trimestrielles de sensibilisation et distribution gratuite de préservatifs contre le VIH/SIDA et les IST ; pulvérisation d'insecticides et distribution de moustiquaires imprégnées contre le paludisme.
- **Plan de Réhabilitation & Fermeture** : Démantèlement complet des usines et structures en fin de vie, décontamination des sols, reprofilage paysager, revégétalisation au moyen d'une pépinière locale d'espèces floristiques indigènes et suivi post-fermeture pendant 5 ans.

TITRE 6 : PROGRAMME DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SUIVI

SEM SA met en place un programme de suivi environnemental et social rigoureux pour vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation :

- **Suivi de la Qualité des Eaux** : Prélèvements mensuels sur les étangs de décantation, la rivière Musoshi et l'émissaire public. Suivi quotidien du pH et de la conductivité ; suivi hebdomadaire des MES, TSD, sulfates, Cu et Co. Contrôle trimestriel de l'eau potable des forages (normes OMS/REGIDESO).
- **Suivi Hydrogéologique** : Surveillance mensuelle de la qualité des eaux souterraines en aval du bassin de résidus au moyen de 6 trous de forage équipés de piézomètres.
- **Suivi de l'Air, du Bruit et des Sols** : Relevé toutes les 24h des capteurs de poussières à disque (20 cm) installés sur le site et à 2 km sous le vent. Mesures trimestrielles du bruit aux postes de travail et au village. Analyse biannuelle des sols superficiels.
- **Audits Indépendants** : Réalisation d'un audit environnemental et social externe tous les deux (2) ans par un expert indépendant certifié, conformément à l'article 459 du Règlement Minier.

TITRE 7 : BUDGET DU PGES ET SÛRETÉ FINANCIÈRE DE RÉHABILITATION

1. Budget Récapitulatif du Plan de Gestion Environnementale (PGES)

Le coût global des opérations d'atténuation, de surveillance et de réhabilitation environnementale s'élève à **502 700 USD** sur la durée du projet, financé sur fonds propres :

Poste de Dépense Environnementale (PGES)	Montant Total (USD)
Atténuation des nuisances en bruits et vibrations	45 000 \$
Atténuation des émissions atmosphériques et poussières	63 000 \$
Atténuation de la dégradation et pollution des eaux	78 200 \$

Atténuation de la dégradation des sols	12 000 \$
Gestion des écosystèmes (flore, faune, reboisement, pépinière)	48 000 \$
Inspection, suivi environnemental et audits indépendants	300 000 \$
Gestion des mesures d'urgence et signalisation	8 000 \$
SOUS-TOTAL MESURES PGES	457 000 \$
Imprévus et aléas (10 %)	45 700 \$
BUDGET TOTAL DU PGES	502 700 \$

2. Sûreté Financière de Réhabilitation de l'Environnement

Conformément aux articles 258 du Code Minier et 204 du Règlement Minier, la sûreté financière de réhabilitation environnementale pour l'entité de traitement est constituée sous forme de garantie financière irrévocable auprès de la Banque Centrale du Congo (BCC).

- **Montant par Échéance** : Un versement de 100 540 USD est effectué à chaque échéance de validité du droit d'exploitation (agrément d'entité de traitement d'une durée de 2 ans).
- **Montant Cumulé sur 10 ans** : Pour une durée d'exploitation projetée à 10 ans (soit 5 renouvellements d'agrément), la sûreté financière totale s'élève à 502 700 USD (payable en 5 tranches égales de 100 540 USD la première année de chaque période d'agrément).

TITRE 8 : CONSULTATION DU PUBLIC ET PLAN DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

1. Consultation Publique

Une assemblée de consultation publique s'est tenue le **25 juin 2023** à Kasumbalesa, réunissant les experts de SEM SA, les autorités politico-administratives locales et les habitants des villages Kilangwa, Bandundu, Musoshi et de la Cité de Kasumbalesa. La population a exprimé un avis favorable au projet tout en formulant des attentes prioritaires en matière d'emploi local, d'eau potable, de santé et d'écoles.

2. Cahier des Charges Sociétal (Plan de Développement Durable)

SEM SA s'engage à investir un montant total de **500 000 USD** au cours de la période 2024–2025 pour la réalisation de 5 projets communautaires majeurs :

Projet Communautaire / Infrastructure	Localisation	Coût (USD)	Période
---------------------------------------	--------------	------------	---------

Beneficiaire			
Construction et mise en marche d'un poulailler modèle	Village Kilangwa	65 000 \$	2024-2025
Construction et mise en marche d'une porcherie modèle	Cité de Kasumbalesa	65 000 \$	2025
Construction d'une école primaire (2 blocs de 3 classes, sanitaire, bureau, équipements)	Village Kilangwa	150 000 \$	2024-2025
Construction d'une école secondaire (2 blocs de 3 classes, sanitaire, bureau, équipements)	Village Musoshi	150 000 \$	2024-2025
Construction d'un centre de santé communautaire équipé	Village Bandundu	70 000 \$	2024
ENGAGEMENT GLOBAL DU CAHIER DES CHARGES	Sakania / Kasumbalesa	500 000 \$	2024-2025

TITRE 9 : CERTIFICATION DE CONFORMITÉ

Nous certifions par la présente que l'Étude d'Impact Environnemental et Social et le Plan de Gestion Environnementale et Sociale du Projet ont été préparés en conformité avec les Directives pour l'élaboration de l'EIES/PGES et que la **SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION MINIÈRE DE MUSOSHI SA (SEM SA)** respectera et mettra en œuvre l'ensemble des mesures d'atténuation et de réhabilitation y décrites.

Kinshasa, septembre 2026. CTCPM