

République Démocratique du Congo

RUBAMIN SARL

26 & 27 Route Kambove

LIKASI/Panda



Juillet 2021

Introduction

La société RUBAMIN a réalisé la mise à jour de son plan environnemental, dans le cadre du renouvellement de son agrément au titre d'entité de traitement des substances minérales de catégorie B, en respect des dispositions de l'arrêté ministériel N°3163/CAB. MIN.MINES.01.2007 du 11 août 2007 portant réglementation des activités de traitement et de l'entité de transformation des substances minérales, tel que modifié et complété par l'Arrêté ministériel N°0138/CAB.MIN/MINES/01/2019 du 26 février 2019, quant à la durée de validité de l'agrément au titre d'entité de traitement des substances minérales qui arrive à terme.

Le projet RUBAMIN avait requis et obtenu son autorisation de traitement des substances minérales conformément à l'arrêté ministériel N°0504 /CAB. MIN.MINES/01/2019 du 19 Juillet 2019, dont copie en annexe. Cet arrêté concernait le traitement des substances minérales, pour la production métallique du cuivre du cobalt, de l'étain et leurs dérivés.

Le projet réalise donc le traitement de minerai pour produire du cuivre et du cobalt métallique par pyrométallurgie au moyen des 9 fours à Arc et 2 fours à induction.

La capacité annuelle installée de l'usine en fonctionnement est de 30.000 tonnes de cuivre blister à 75% à 80%. Cependant, le projet arrive à produire seulement 25.000 tonnes de cuivre noir à 75%-80% cuivre. Les minerais cuprocobaltifères traités présentent généralement une teneur qui varie entre 2 à 5 % en cobalt, 10 à 22 % en cuivre.

Cette exploitation se réalise dans un quartier de la commune de panda à Likasi, où se trouve concentrée la majeure partie des entreprises minières de traitement à Likasi.

RUBAMIN est une société privée à responsabilité limitée, filiale congolaise de RUBAMIN FZC Limited situé aux Emirats Arabes Unis. Son Siège Social est établi au numéro 22, avenue Ditu, Commune et Ville de Lubumbashi, et le siège d'exploitation établi à Likasi, 26 & 27, Route Kambove, Quartier Kakontwe, Commune de Panda.

Le projet RUBAMIN réalise donc son activité de traitement pyrométallurgique à l'aide des fours à arc électrique, pour la production de :

1. Cuivre noir en lingots ;
2. Alliage blanc ;

3. Alliage d'étain.

Ensuite, le projet compte exercer son activité de traitement hydrométallurgique pour la production de :

1. Cobalt et Cuivre métal (cathode)
2. Concentré de Cobalt (hydroxyde et carbonate) :
 - carbonate de Cobalt [CoCO_3]
 - hydroxyde de Cobalt [Co(OH)_2]
3. Concentré de Cuivre (hydroxyde et carbonate) :
 - carbonate de Cobalt [CoCO_3]
 - hydroxyde de Cobalt [Co(OH)_2]

Titre I : RESPECT DE LA DIRECTIVE SUR L'EIE LORS DE L'ELABORATION DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL ET DU PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Chapitre unique : *De l'élaboration de l'Etude d'Impact environnemental et social et du Plan de Gestion Environnementale et Sociale*

Le projet RUBAMIN a lu soigneusement la directive sur l'EIES avant l'élaboration de la révision de son Etude d'Impact Environnemental et Social ainsi que de son Plan de Gestion Environnementale et Sociale (EIES/PGES).

Il a élaboré la révision de son Etude d'Impact Environnemental et Sociale ainsi que son Plan de Gestion Environnementale et Sociale y relative, conformément aux conditions de forme et de fond ainsi que selon les normes environnementales techniques définies dans la directive sur l'EIES.

Cette révision de l'Etude d'Impact environnemental et social débute par la présentation du projet d'exploitation par l'identification et la description des opérations d'exploitation telles contenues dans l'étude de faisabilité du projet.

Ensuite, la présentation se poursuit par une analyse du système environnemental affecté par le projet de traitement, comprenant une description de l'environnement physique, biologique et sociologique. Cette analyse est suivie par une analyse des impacts des opérations d'exploitation sur l'environnement.

Enfin, la révision de l'EIES/PGES présente un programme des mesures d'atténuation des impacts du projet et de réhabilitation de son environnement, suivi du budget et du plan de financement du programme des mesures d'atténuation et de réhabilitation de l'environnement.

Titre II : PRESENTATION DU PROJET DE TRAITEMENT

Chap. I : Eléments d'identification du projet

1.1. Identification du Requérant

Le présent projet est l'initiative de la société RUBAMIN SARL conçu pour le traitement des minerais de cuivre et/ou de cobalt, ainsi que des minerais stannifères, en vue de produire le cuivre, le cobalt et l'étain, en combinant les méthodes de pyrométallurgie et d'hydrométallurgie. Le traitement des stannifères ne faisait pas partie du projet initial.

Le siège social du projet RUBAMIN est établi à Likasi, 26 & 27, Route Kambove, Quartier Kakontwe, Commune de Panda, à Likasi, Province du HAUT-KATANGA.

Le siège d'exploitation du projet est situé à la même adresse que le siège social.

La société RUBAMIN est immatriculée au Registre de Commerce et Crédit Mobilier sous le numéro 14-B-1657 Lubumbashi.

Elle est enregistrée à l'Identification Nationale sous le numéro 6-128-N47170F.

Les statuts notariés du projet sont présentés en annexe.

1.2. Entreprise chargée de l'exploitation

RUBAMIN SARL est donc la société chargée elle-même de l'exploitation de son projet pour la réalisation de ses objectifs.

1.3. Consultant Chargé de la Préparation de l'Étude d'impact environnemental et social

Le projet s'est chargé de l'élaboration et de la préparation de cette révision de l'étude d'impact environnemental et social.

1.4. Droit d'Exploitation Demandé

RUBAMIN SARL avait requis et obtenu son autorisation de traitement selon l'arrêté ministériel N°0913 /CAB. MIN.MINES/01/2016 du 16 Décembre 2016. Cet arrêté concernait

l'entité de traitement des substances minérales de catégorie B, pour la production métallique du cuivre et du cobalt.

Le renouvellement de l'agrément et la révision du mode opératoire ont fait incorporer le traitement des minerais stannifères, prévoyant de ce fait la production métallique du cuivre, du cobalt ainsi que des alliages de cobalt et d'étain. Ceci avait débouché sur le renouvellement de l'agrément par l'arrêté ministériel N°0504 /CAB. MIN.MINES/01/2019 du 19 Juillet 2019 dont copie en annexe.

L'EIES/PGES est élaboré dans le cadre du renouvellement de son agrément au titre d'entité de traitement de catégorie B, en tenant compte de l'incorporation d'une unité d'enrichissement de minerai pour faciliter l'approvisionnement de ses usines.

1.5. Intitulé du Projet

Le présent projet porte le nom de RUBAMIN Unit 1.

1.6. Emplacement des Travaux d'Exploitation

Les coordonnées géographiques des sites des travaux d'exploitation du projet et leur emplacement sont placées sur la carte topographique à l'échelle 1/20.000.

1.7. Des droits fonciers et droits de mines ou de carrières compris dans le périmètre

Le projet a obtenu sa concession selon les contrats de location obtenus et signés en bonne et due forme, et reconnue selon les plans cadastraux présentés en annexe. Au sein de la concession faisant l'objet du projet, il n'est trouvé aucun droit minier ni autre droit foncier en cours de validité en dehors de ceux que détient la société.

Chap. 2 : Description du projet

2.1. Résumé

Le projet avait démarré ses activités avec les minerais substances minérales obtenues par achat auprès des exploitants artisanaux légaux œuvrant dans les différentes zones d'exploitation artisanale du grand-Katanga et auprès de quelques entreprises minières. Le projet entrevoit son développement par une opération de concentration de

mineral. Le mineral est acheminé vers le site de traitement au moyen des camions de 8 à 25 tonnes.

Pour la production du cuivre noir et des alliages de cuivre-cobalt, le mineral subit un traitement pyrometallurgique. Ce traitement commence par un traitement physique de mise en forme qui est suivi d'une fusion réductrice au four électrique, pour la production des lingots du cuivre noir et d'alliages de cuivre - cobalt.

Pour plus de rentabilité, compte tenu de la qualité de mineral d'approvisionnement de plus en plus inadapté au processus de fusion réductrice au four électrique, pour la production du cuivre noir à 80 – 90% cuivre, le projet a envisagé dans sa deuxième phase le processus de traitement hydrometallurgique. Par ce traitement, le mineral après avoir subi une préparation physique de réduction dimensionnelle, sera soumis à une lixiviation. Après la séparation des solides et des liquides, le liquide subit un traitement électrochimique par électrolyse, tandis que le solide sera stocké sur un parc à rejets.

Pour le traitement des minerais stannifères, le projet fera usage du procédé pyrometallurgique de fusion réductrice au four électrique avec électrode en carbone.

RUBAMIN Sarl compte installer une unité d'enrichissement de mineral, par concentration, pour faire face à des offres en mineral de teneur faible, incompatible à sa technologie.

2.1.1. La nature et l'étendue du gisement à exploiter

Le mineral cuprocobaltifère qui est traité par le projet provient principalement des différents exploitants artisanaux légaux œuvrant dans le secteur des mines de l'ex-province cuprocobaltifère du Katanga. Et dans certains cas, le projet s'approvisionne auprès d'autres entreprises de grande ou petite mine de la région, avec lesquelles il signe un contrat. A ce titre, la société a signé un contrat d'approvisionnement régulier en mineral cuprocobaltifère auprès d'un exploitant minier œuvrant dans la zone de Kambove.

Un laboratoire permet de mieux orienter les activités de traitement des minerais.

Le choix de minerai à traiter est principalement dicté par la teneur en cuivre et/ou en cobalt. Le projet n'achète que les minerais présentant des caractéristiques de teneur compatible avec ses procédés de traitement et de manutention de minerais.

Les minerais concernés sont des oxydes de cuivre et de cobalt. Les sulfures étant adaptés à la technologie de traitement pyrométallurgique, subissent un traitement de réglage de la composition chimique de la charge avant d'être traité. Le projet les stocke ainsi pour constituer des mélanges compatibles avec la technologie adaptée à l'objectif visé.

Les réserves exploitables à l'usine étant fonction de l'alimentation, le projet fonctionne avec un stock tampon de 24.000 tonnes de minerai cuprocobaltifère qui sert beaucoup plus au mélange et au réglage de la composition de la charge tant du point de vue quantité que qualité.

Le minerai stannifère qui est traité par le projet, provient des gisements stannifères situés dans les parties centrale et nord-est de l'ex-Province du Katanga. Le minerai de cassitérite est exploité en mine à ciel ouvert dans les gisements des zones d'exploitation artisanale dans la Province du Tanganyika et dans le Territoire de Mitwaba (Province du Haut-KATANGA). Ce minerai est un granite de 4,5 de densité.

Sur le plan chimique, la cassitérite se retrouve dans ces minerais à l'état combiné sous forme de dioxyde d'étain (SnO_2). C'est un minéral à densité élevée permettant une séparation par gravité à l'eau lorsqu'il se présente sous forme détritique.

Le projet fonctionne avec un stock tampon de 400 tonnes de cassitérite pour soutenir la demande et ses campagnes.

2.1.2. Travaux d'exploitation prévus

2.1.2.1. Découverte

Le projet RUBAMIN concerne le traitement des substances minérales fournis et ceux d'étain à fournir à la société et non des travaux miniers d'extraction du projet.

Le projet a réalisé le décapage et le tassement du sol pour préparer les socles qui ont réceptionné le matériel de production. Le décapage a emporté la végétation herbeuse qui couvrait le site, ainsi que la partie superficielle du sol sur environ 20 cm de profondeur.

La partie de l'usine pyrométallurgique qui sert au traitement des substances minérales sert également au traitement des stannifères.

Il n'y a donc pas de découverte à opérer dans le cadre du fonctionnement actuel du projet.

2.1.2.2. Aire de stockage

Le projet a déjà aménagé une aire pour le stockage des minerais achetés auprès des artisans et des différentes entreprises minières. Cette aire bétonnée est de 15.000 m² et est localisée selon la description présentée sur les cartes du plan de l'usine en annexe.

Sur cette aire, il y est stockés les minerais et tous les éléments en vrac, qui entrent en ligne de compte dans le processus de traitement de minerais.

Les minerais à stocker ne présentent pas de risque de production d'acide au contact de l'eau.

Le projet a aménagé également une aire pour le stockage des rejets de l'usine de traitement pyrométallurgique. Cette aire est vaste d'environ ¼ hectare et est bien damée. Les rejets à stocker sont donc la scorie.

Les rejets de l'usine hydrométallurgique seront stockés dans un bassin qui servira non seulement au stockage, mais surtout à la récupération des eaux à recycler. Ces rejets proviendront du processus de la lixiviation et de l'électrolyse. Ils présentent des risques de génération des liquides acides. Le recyclage de ces liquides permettra de réduire l'apport en eau fraîche et surtout en réactifs frais.

2.1.3. Aménagements

2.1.3.1. Le déboisement

La concession du projet se trouve au quartier industriel de la commune de Panda à Likasi. Ce quartier est donc loti pour s'adapter aux conditions de fonctionnement des unités de traitement. Cette concession a été préparée par décapage du sol sur une profondeur d'environ 20 cm, tassée, puis damée sur toute sa surface.

Le projet n'a pas procédé au déboisement de son site d'installation, car celui-ci était complètement couvert d'une végétation herbeuse. Après avoir damé toute la cour de la concession, le projet a préparé les sites qui ont réceptionné le matériel du projet, en y érigeant des socles en béton précontraint. Il n'y a donc plus une nouvelle destruction de la végétation à réaliser au sein du site du projet.

2.1.3.2. L'expropriation

Le projet a acquis sa concession selon les documents cadastraux présentés en annexe. Il n'y a donc eu aucune expropriation dans l'acquisition de la concession.

2.1.3.3. Le dynamitage

Le projet RUBAMIN concerné par cette autorisation de traitement ne découle pas d'un titre minier.

2.1.3.4. Remblayage

Le minerai vient dans des sacs de 50 kg chargés à bord des camions. Il n'y a donc pas de constitution de remblai à l'instar d'une opération d'extraction minière. Il en est également le cas pour le minerai stannifère.

2.1.4. Méthodes d'exploitation

Le projet ne procède à aucune opération d'extraction minière. Il opère l'achat de minerai.

2.2. Nature minéralogique du gisement

Le minerai traité et à traiter par le projet provient et proviendra essentiellement des différents gisements de la région cuprifère et stannifère de l'ex-Province du Katanga.

Les gisements qui renferment les minerais cuprocobaltifères exploités dans l'ex-Province du Katanga se trouvent en amas discordant dans les roches sédimentaires du Kundelungu inférieur.

Sur le plan chimique, le minerai cuprocobaltifère qui est souvent traité est constitué principalement des carbonates et des oxydes, étant donné que les gisements exploités par les artisanaux sont superficiels pour des conditions techniques d'extraction très précaires et rudimentaires. Ces constituants sont en des proportions très variables selon la provenance et la combinaison. On retrouve ainsi à l'état combiné le fer (0,1 – 2,6 %), le cuivre (0 – 4,8%), le cobalt (0 – 0,3), le nickel (0,1 – 0,4%), le soufre (0,2 - 2,0%), le zinc (0 – 7,8%), le plomb, l'argent, ... dans des composés divers. Cependant après la concentration par triage en fonction de l'aspect (couleur et granulométrie), la teneur en cuivre et cobalt augmente. C'est ainsi que les minerais d'approvisionnement de l'usine sont des minerais préalablement trié ou concentré par le choix des fournisseurs.

Les minerais présentent ainsi une granulométrie qui varie entre 0,2 cm et 50 cm pour ce qui est de la malachite, de 0,5 cm et 20 cm pour ce qui est de l'hétérogénéité. Il est rare de trouver une roche minérale de granulométrie supérieure à 50 cm chez les artisanaux. Certaines particules minérales sont fortement liées aux grès que pour leur récupération, une fragmentation est nécessaire. Le projet s'intéresse donc volontiers aux minerais ayant une teneur minimale variant entre 4 à 9% en cobalt et/ou 15 à 20 % en cuivre.

Compte tenu des offres de moins en moins intéressantes, le projet récupérera le minerai de teneur encore inférieure à 15% en cuivre et s'alimentera à partir de ses contrats d'amodiation en minerai de teneur inférieure à 2%. En effet, ceux-ci subiront un traitement de concentration soit par flottation pour les sulfures et les sulfurés, soit par gravimétrie pour les oxydes, avant d'alimenter les usines métallurgiques.

Le contrat signé par la société avec un exploitant minier opérant dans la zone de Kambove pour un approvisionnement régulier en minier permet d'assurer une longue vie au projet.

Le test de radiographie est opéré sur chaque cargaison livré sur le site, pour la mesure de la radioactivité au moyen d'un compteur Geiger. La Commission Nationale de Protection au Rayonnement Ionisant (CNPRI) réalise régulièrement des missions de vérification de la radioactivité sur les tas des minerais au niveau du site. A ce jour, aucun signalement inquiétant en rapport avec le taux de radioactivité élevée n'a été relevé.

Le minerai stannifère qui est traité par le projet, provient des gisements stannifères situés dans les parties centrale et nord-est de l'ex-Province du Katanga. Le minerai de cassitérite est exploité en mine à ciel ouvert dans les gisements des zones d'exploitation artisanale de la Province du Tanganika et dans le Territoire de Mitwaba. Ce minerai est un granite de 4,5 de densité. Il s'agit sur le plan géologique, des roches datées du kibara. La minéralisation stannifère de cette partie de l'ex-Province Katanga s'est mise en place à la faveur des mouvements tectoniques qui ont affecté le massif granitique de Mitwaba, intrusif dans les micaschistes et quartzophyllades du Kibarien inférieur.

Sur le plan minéralogique, ces roches granitiques sont constituées du quartz, de grandes plages d'orthose et de microcline, de fins cristaux de plagioclase, de muscovite et d'un peu de biotite.

Sur le plan chimique, la cassitérite se retrouve dans ces minerais à l'état combiné sous forme de dioxyde d'étain (SnO_2). C'est un minéral à densité élevée permettant une séparation par gravité à l'eau lorsqu'il se présente sous forme détritique.

Le taux de radioactivité des minéraux est relatif et dépend de gisement et de la nature des minéraux présents. Le projet a toujours procédé au test de radioactivité sur chaque lot de minerai qui lui est livré sur le site, au moyen d'un compteur Geiger.

2.3. Extraction du minerai

Le projet RUBAMIN ne procède pas à une extraction minière. Il achète et se fait livrer le minerai au sein de son site.

2.4. Méthodes de traitement du minerai

2.4.1. Méthode de traitement

Les conditions météorologiques ayant une grande influence dans le traitement des minerais, le projet a étudié les conditions moyennes de la région de son installation et la situation générale de la RD Congo dans sa partie méridionale. Ce sont ces conditions qui ont présidé au choix de son équipement de traitement et du processus à utiliser quant à la quantité de matière à utiliser et paramètres de fonctionnement.

Tableau 1 : Conditions météorologiques d'étude de base du site d'implantation du projet.

Paramètre	Valeur
Lieu	Likasi
Température maximum	39 °C
Température minimum	5 °C
Altitude	1.326 m
Pluviométrie	0 – 1.800 mm
Vitesse moyenne des vents	40 km/h
Vitesse maximale des vents	120 km/h

Compte tenu du fait que les minerais achetés des coopératives sont pré-concentrés par hand-picking, le minerai est directement envoyé à l'usine pour le traitement, après un réglage de teneur de la charge.

Pour des minerais à faible teneur en cuivre et cobalt, le traitement hydrométallurgique est envisagé. Ceux-ci subiront une concentration par gravité ou par flottation selon le cas, avant d'alimenter l'usine hydrométallurgique pour les premiers ou l'usine pyrométallurgique pour les seconds.

La société utilise ainsi, la pyrométallurgie et l'hydrométallurgie pour le traitement des minerais cuprocobaltifères. Elle utilise aussi la pyrométallurgie pour le traitement des minerais stannifères.

Par le procédé pyrométallurgique, les substances minérales subissent d'une manière générale les différentes opérations suivantes :

- a. Un tamisage pour enlever les éléments légers comme le quartz ;
- b. Une réduction de la taille pour augmenter la surface de réaction ;
- c. Une homogénéisation de la charge, pour le réglage de la teneur ;
- d. Une fusion réductrice au four ;
- e. La coulée et la granulation de la scorie ;
- f. La coulée métallique des alliages.

Par le procédé hydrométallurgique, le minerai subira brièvement les différentes opérations suivantes :

- a. une réduction de la taille par concassage, broyage et classification ;
- b. une lixiviation pour la mise en solution des éléments valorisables, principalement le cuivre et le cobalt, avec stockage de la solution ;
- c. une séparation solides/liquides pour l'évacuation des rejets sur le site de stockage après une neutralisation ;
- d. une extraction liquide/liquide du cuivre par solvant organique ;
- e. une électrolyse de la solution pour la production du cuivre métal ou du cobalt métal ;
- f. la production des sels de cuivre et de cobalt.

Le projet se constitue d'une manière permanente, un stock tampon autour de 24.000 tonnes de minerais ayant une teneur minimale variant entre 2 à 4 % en cobalt et/ou 6 à 20 % en cuivre. Avec l'approvisionnement des teneurs de moins de 5% cuivre, le projet réalisera le traitement par concentration par gravimétrie ou par flottation selon le cas.

Le minerai oxyde de cette catégorie de teneur autour de 2% cuivre subira ainsi les étapes de séparation gravimétrique présentées ci-dessous :

- a. Concassage Primaire ;
- b. Circuit de Débourage et Criblage ;
- c. Circuit de Concassage Secondaire ;
- d. Module HMS ;

- e. Spiral ;
- f. Circuit de recirculation de l'eau ;
- g. Services : Compresseur d'air, service de lubrification...

Le minerai sulfure, le mixte et une partie des oxydes à sulfurer superficiellement subiront les étapes de concentration présentées ci-dessous :

- a. Concassage primaire de tout venant jusqu'à 150 mm dans un concasseur à cylindre denté ;
- b. Concassage secondaire dans un concasseur à cônes (short Head) pour réduire le produit à une granulométrie de ± 15 mm ;
- c. Broyage dans un broyeur à boulets travaillant en circuit fermé pour sortir une granulométrie de l'ordre de 75 μm (P80) ;
- d. Pré-flottation du talc dans une série des cellules de flottation en utilisant un agent moussant ;
- e. Conditionnement de la pulpe préflottée par l'ajout de certains réactifs qui modifient la surface de contact des minéraux valorisables pour qu'ils adhèrent de façon permanente aux bulles d'air, tandis que les minéraux de la gangue rendue hydrophile n'y adhèrent pas ;
- f. Flottation proprement dite en trois étapes, ébauchage, finissage et épauement dans une série de cellules de flottation. Les réactifs utilisés sont : un agent activant, un collecteur, un moussant, un régulateur de pH ainsi qu'un agent dispersant ;
- g. Epauement et filtration du concentré ainsi obtenu dans un décanteur épaisseur qui élimine une grande partie d'eau, puis sur un filtre presse. L'eau recueillie est recyclée en tête du circuit de broyage ;
- h. Le concentré définitif est entreposé dans une aire appropriée tandis que le rejet définitif est pompé après épauement dans des bassins à rejets (tailings dam).

Le minerai stannifère est également extrait par les exploitants artisanaux. Ce minerai est mécaniquement lavé dans un courant d'eau. La cassitérite est ainsi débarrassée de la boue avant d'être livrée et vendue à la société. Le minerai titre généralement 20 à 30% d'étain.

Le minerai ainsi obtenu subit un traitement mécanique de réduction dimensionnelle par broyage pour libérer davantage les éléments valorisables. Ensuite, le minerai subit une classification au cyclone pour l'évacuation de la gangue. Enfin, le concentré ainsi obtenu, subit une fusion réductrice au four électrique ou à coke. La fusion réductrice produit des lingots d'étain à 75 à 85%.

Le projet traite mensuellement 400 tonnes de minerai stannifère pour la production de l'étain.

2.4.2. Equipements utilisés

2.4.2.1. En pyrométallurgie

Le projet utilise le four électrique pour la production du cuivre noir ainsi que des alliages blancs (Cu-Co).

Tableau 2 : Equipements du Projet utilisés dans le processus pyrométallurgique.

No	DETAILS DES EQUIPEMENTS	QUANTITE
1	Four complet avec coquille-creuset-jet d'eau	9
2	Four complet (à induction) avec coquille- creuset et système de refroidissement	2
3	Système de broyage et de filtrage	1
5	Grue Goliath (5 & 3 MT)	4
6	Grue EOT (7.5 MT, 5 MT, 10 MT, 2MT))	8
7	Moules	60
8	Bassin de granulation avec système de circulation	4
	FOUR ÉLECTRIQUE - Pompe de refroidissement	
9	Pompe à refroidissement fermé (CCP)	20
10	Système à refroidissement fermé (Pompe Diésel (CCP))	7
11	Pompe de refroidissement par pulvérisation (SCP)	14
12	Pompe à granulation	12
13	Pompe à eau de retour de refroidissement par pulvérisation	6
14	Pompe de maquillage	6
15	Pompe de retour d'eau de granulation	2

	FOUR A INDUCTION - Pompe de refroidissement	
16	Pompe de refroidissement à eau à bobine	8
17	Pompe de refroidissement à eau à bobine (pompe diesel))	2
18	Pompe à eau à granulation	2
19	Pompe de retour d'eau à granulation	2
	FOUR A ARC	
20	PHE - (Echangeur de chaleur à plaques)	5
21	Pompe de circulation	10
	INDUCTION	
22	PHE - (Echangeur de chaleur à plaques)	3
23	Pompe de circulation	5
	FOUR A ARC- Tour de refroidissement à eau	
24	Tour fermée de refroidissement (CCT)	7
25	Tour de refroidissement de pulvérisation (SCT)	3
26	Tour de refroidissement de granulation (GCT)	3
	FOUR A INDUCTION - Tour de refroidissement à eau	
27	Four à refroidissement à eau à bobine	2
28	Tour de refroidissement de granulation	2
29	Outils et instruments pour la maintenance	Lot
30	Outils et instruments pour le fonctionnement de l'usine	Lot
31	Ventilateur avec vannes de contrôle	2
	Transformateur de distribution de courant	
32	Transformateur 4.5 MVA (11/0.250 KV)	7
33	Transformateur 3.0 MVA (11/0.250 KV)	1
34	Générateur (25 KVA, 20 KV, 50 KV, 35 KV)	3
35	750 KVA (11/0.415 KV) Induction	1
36	1440 KVA (11/0.660 KV) Induction	1
37	Matériaux électriques tels que câbles HT, projecteurs, fils	Lot
38	Mécanisme de treuil pour le cadre des lingots	Lot
39	Convoyeur avec alimentation	1
40	Structure civile avec pieu	Lot
41	Un ensemble de système de gabarit	1
42	Trommel en un	1
43	Système PLC pour l'alimentation	Lot

Le projet utilise deux fours à induction pour le traitement des déchets métalliques (scraps) à base de cuivre de ses installations pour le recyclage en vue de réduire la quantité des déchets métalliques générés sur le site.

Par ailleurs, le traitement de la cassitérite pour la production de l'étain fait usage des fours électriques à arc immergé.

Tableau 3: Équipement à utiliser pour la production de l'étain.

N°	Détail Equipements	Quantité
1	Four électrique à arc immergé	2
2	Grue de saut – 4,15 t/h	2
3	Moule	20
4	Etang de granulation avec la bande de convoyeur	
5	Pompes Approvisionnement des chemises en eau de refroidissement	2
6	Tour de refroidissement/jet d'eau	1
7	Compresseur	1
8	Machine de fabrication des briques réfractaires	1
9	Outils et attirail d'entretien	LOT
10	Outils et attirail pour les opérations d'usine	LOT
11	Ventilateur avec vannes de contrôle	2
12	Transformateur de distribution de courant	1
13	Matériels électriques tels que câbles HT, projecteurs, fils d'alimentation	LOT
14	Mécanisme de treuil pour le bâti des lingots	LOT
15	Chariot à alimentation	1
16	Système de frottement de pile	LOT

2.4.2.2. En hydrométallurgie

L'équipement qui servira à la réalisation des objectifs du projet à travers le processus de traitement hydrométallurgique est constitué des éléments présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Équipements à utiliser dans la production des sels de cobalt.

N°	Détail Equipements	Quantité
1	Réacteurs de lixiviation	9
2	Filtre	8
3	Réacteurs de cuivre de précipitation	2
4	Filtre-presse	2
5	Réacteurs de précipitation de cobalt	3
6	Filtre-tambour	1
7	Réacteur re-répulsion	1
8	Filtre-presse	1
9	Réservoir de solution de soude	1
10	Réservoir de stockage	12
11	Réservoir de stockage sulfurique d'acide	2
12	Broyeur primaire	1

13	Ecran	1
14	Broyeur secondaire	1
15	Système de meulage humide / Pulvérisateur	1
16	Réservoir de prise de boue	2
17	Dessiccateur pour le carbonate et l'hydroxyde de Co	1
18	Autres matériels électriques (câbles HT, mise à terre des accessoires, câbles, allumage, instruments, ...)	LOT
19	Tuyauterie, Valves etc...	LOT
20	Convoyeur à bande	LOT
21	Pompes	10

Tableau 5 : Equipements à utiliser dans la production du cobalt métal.

N°	Détail Equipements	Quantité
1	Réservoir de stockage	8
2	Cellules d'électrolyse de cobalt –EW Système (Tentative)	300
3	Cuivre – Système de barre omnibus	LOT
4	Grue EOT	1
5	Rectifier	1
6	Cellule d'écoulement au-dessus du réservoir de stockage – 10 kilolitres	1
7	Pompes	11
8	Autres matériels électriques tels que câbles HT, mise à terre des accessoires, câbles d'allumage instruments	LOT
9	Tuyauterie, Valves etc.	LOT

Tableau 6 : Equipements à utiliser dans la production du cuivre électrolytique.

Item	Détail Equipements	Quantité
1	Réacteur	1
2	Filtre-presse	5
3	Réservoir de stockage	8
4	Cellules d'électrolyse avec Anode et Cathode	55
5	Cuivre – Système de barre omnibus	LOT
6	Grue	1
7	Redresseur	1
8	Eléments électriques	LOT
9	Pompes	15
10	Tuyauterie, Valves etc...	LOT
11	Compresseur avec dessiccateur	1
12	Chaudière	1

13	Réservoir de stockage gasoil	1
----	------------------------------	---

2.4.2.3. Pour la concentration

Dans le cadre de la gravimétrie, le projet utilisera l'équipement présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Equipement à utiliser dans la production d'un concentré oxyde par gravimétrie.

Item	Détail Equipements	Quantité
1	Concasseur	2
2	Filtre	1
3	Débourbeur	1
4	Broyeur	1
5	Cyclone	2
6	Grue	1
7	Redresseur	1
8	Eléments électriques	LOT
9	Pompes	15
10	Tuyauterie, Valves etc...	LOT
11	Compresseur	1
12	Chaudière	1
13	Décanteur	2

Dans le cadre de la flottation, le projet fera usage de l'équipement présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Equipement à utiliser dans le traitement de minerai par flottation.

Item	Détail Equipements	Quantité
1	Concasseur	2
2	Filtre	1
3	Débourbeur	1
4	Broyeur	1
5	Classificateur cyclone	4
6	Cellules de flottation	18
7	Grue	1
8	Redresseur	1
9	Eléments électriques	LOT
10	Pompes	15
11	Tuyauterie, Valves etc...	LOT

12	Compresseur	1
13	Chaudière	1
14	Décanteur	2

2.4.3. Agents chimiques, hydrocarbures et lubrifiants

Les agents chimiques, hydrocarbures et lubrifiants utilisés par le projet sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 9 : Liste de quelques intrants intervenant dans le processus de traitement.

N°	Nature intrant	Unité	Quantité
1	Acide sulfurique	kg/t.minerai	125
2	Calcaire (en considérant 90% CaCO ₃)	t/t cuivre	~1.2
3	Chaux (en considérant 100%CaO)	t/t minerai	~0.02
4	Charbon de bois	kg/t coulée	360
5	Floculant	g/t minerai	350~500
6	Agent d'extraction Lix984	kg/t.Cu	4
7	Kérosène N° 260	kg/t.Cu	15
8	Sulfate de cobalt	kg/t.Cu	0.4
9	Gomme de guar	kg/t.Cu	0.3
10	Alimentation CC pour l'électrodéposition de cuivre	kWh/t.Cu	1950
11	Plaque d'anode pour l'électrodéposition de cuivre	kg/t.Cu	5
12	Plaque de cathode pour l'électrodéposition de cuivre	kg/t.Cu	2
13	Alimentation CC pour l'électrodéposition de cobalt	kWh/t.Co	2610
14	Plaque d'anode pour l'électrodéposition de cobalt	kg/t.Co	2
15	Plaque de cathode pour l'électrodéposition de cobalt	kg/t.Co	2
16	Ferro silicium	kg/t concentré	7
17	Eau	m ³ /t produit	26
18	Air	m ³ /t produit	38
19	Amyl xanthate	kg/t concentré	4
20	Moussant	kg/t concentré	7
21	Silicate de sodium	kg/t concentré	12
22	Floculants	kg/t concentré	17

2.4.4. Emplacement des installations

Les installations du projet sont localisées dans la banlieue de la ville de Likasi, sur la route Kambove, dans un quartier affecté aux activités minières. Il s'agit du quartier Kakontwe. La géologie renseigne l'absence de minéraux d'intérêt sur le plan minier.

2.5. Eaux d'exhaure

Le projet n'extrait pas son minerai d'une mine pour procéder à une opération d'exhaure au sein de sa concession. Néanmoins, il a opéré un forage de 6 puits au sein de la concession pour la recherche et l'approvisionnement en eau.

2.6. Usine de traitement de minerai

Le fonctionnement de l'usine du projet a pris en considération les conditions météorologiques de la région. C'est ainsi qu'il a estimé à 21 jours par an, les perturbations à causer par les pluies diluviennes. Ceci ramène le taux de broyage à 75%.

L'usine fonctionne à un rythme journalier de 16 heures. Ce rythme tient compte des interruptions relatives à l'entretien hebdomadaire de l'usine. Le rendement de fonctionnement de l'usine supposé être à 96%, est estimé à 92% en considérant les différentes ou possibles interruptions.

Les paramètres de fonctionnement du projet pour la réduction dimensionnelle sont ainsi présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Paramètre de réduction dimensionnelle.

Paramètre de fonctionnement	Valeur
Général	
Tonnage annuel Minerai à traiter	120. 000 t
Tonnage mensuel de minerai à traiter	10.000 t
Concassage	
Jours annuels de travail	344 jours
Horaire journalier de travail	16 heures
Horaire annuel de travail	5.504 heures
Horaire hebdomadaire de	10 heures
Horaire annuel de maintenance	520 heures
Rendement concassage	60 %
Taux d'utilisation	70 %
Temps annuel d'utilisation	4.126 heures
Tonnage traité par heure	29 t
Tonnage nominal traité par heure	30,0t
Broyage	
Jour annuel de travail	344 jours
Horaire annuel de travail	8.256 heures

Horaire hebdomadaire de	6 heures
Horaire annuel de maintenance	312 heures
Nombre de broyeurs en série	2
Temps requis par broyeur	36 heures
Perte horaire annuelle	72 heures
Horaire annuel de travail	7.872 heures
Rendement	90 %
Taux d'utilisation	93 %
Tonnage minéral broyé par heure	15,9 t
Tonnage nominal broyé par heure	20 t

Les mesures préventives et d'urgence relatives à ce projet seront également reprises au titre VI point 4 de l'EIES/PGES.

Douze plans des mesures d'urgence sont mis sur pied pour être en application lors du déroulement des activités du projet. Ces mesures valent tant pour les installations présentes qu'à venir. Il s'agit des mesures en cas d'incendie, en cas d'explosion, en cas de brûlure à la chaleur, en cas de brûlure à l'acide, en cas de fuite d'un produit chimique, en cas de détérioration d'un bassin de décantation, en cas d'empoisonnement, en cas d'électrocution, en cas d'accident de circulation, en cas d'incident sur un engin minier, en cas de foudre, et en cas d'une épidémie.

Le projet prend en compte également les mesures relatives aux catastrophes naturelles susceptibles de subvenir pendant la mise en œuvre du projet (les pluies torrentielles, les inondations, les tremblements de terres, les éboulements ou glissements de terrain etc.)

Ces mesures d'urgence sont et seront exécutées en vue d'atténuer les impacts et de prévenir les personnes les plus exposées, le plus rapidement possible. Cependant, dans le cadre de prévention, l'accès dans les circuits du projet est réglementé par des panneaux de mise en garde, bien visibles de jour comme de nuits, érigées surtout dans les secteurs jugés dangereux comme les fours, les voies de circulation des véhicules, la cabine d'alimentation en énergie électrique etc.

Il y a également des panneaux de mise en garde près des réserves d'eaux non potables comme le bassin de décantation pour prévenir toute utilisation domestique.

Le matériel anti-incendie est installé dans toutes les installations où il peut y avoir risque d'incendie.

Tous les travailleurs sont équipés des matériels de protection adéquats (casques, masques, cache nez, gants, bottes, lunettes...) en fonction du poste occupé.

Une équipe des superviseurs veille non seulement à s'assurer du respect de l'usage du matériel par les travailleurs du projet mais aussi de l'exécution des sanctions prévues par le règlement d'ordre intérieur de la société, en cas de non-respect des mesures de sécurité.

Tous les employés sont formés et recyclés en matière de sécurité notamment sur les soins et procédures d'urgence ainsi que sur l'usage de matériel de sécurité.

Dans le cas où des dégâts pourront mettre en danger les vies humaines, le projet procédera à l'arrêt complet des activités de l'usine, en vue de revoir l'ensemble du système de gestion de mesures d'urgence. L'alerte est donnée par une sirène qui retentit dès le signalement du désastre pour avertir les employés de la cessation immédiate des travaux et de l'évacuation des sites des travaux vers le point de rassemblement. Le projet a déjà défini au sein du site 5 points de rassemblement signalés par des panneaux. Cette évacuation est facilitée dans la mesure du possible par tout le charroi automobile de la société.

Les produits chimiques sont et seront stockés de manière conforme à toutes les lois et directives relatives aux produits chimiques et réactifs dangereux, y compris les lois et directives relatives à la séparation des produits chimiques incompatibles, leur bon stockage, les verrous, les confinements en cas d'écoulements, les enceintes couvertes afin de réduire la possibilité que les écoulements de produits chimiques ne pénètrent dans l'environnement.

Hormis les produits chimiques en vrac, les réactifs sont stockés dans un bâtiment de stockage couvert. La zone réservée au stockage est gardée 24 h sur 24. Les zones consacrées au stockage des réactifs sont dotées de murs de confinement et sont équipées de pompes de vidange afin de s'assurer que les écoulements sont confinés de manière

adéquate. En plus les drains sont équipés des systèmes de batardeaux installés tous les 10 à 20 mètres, en vue d'isoler une matière soupçonnée impropre à l'environnement.

2.7. Effluent final

Le traitement de concentration de minerai génère des effluents. Dans le cadre de contrôler la qualité de ses produits et le bon déroulement de son processus, le projet réalisera régulièrement des analyses chimiques des effluents. Les analyses réalisées sur un effluent lors des essais de concentration sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 20 : Résultats d'analyse d'un effluent d'essai métallurgique.

Paramètre								
MES [mg/l]	MES tot [mg/l]	Cond [µS/cm]	pH	Turb [NTU]	DCO [mg/l]	As [mg/l]	Co [mg/l]	Cu [mg/l]
<0,001	16,0	486	7,82	9	<0,001	<0,001	0,018	0,012
Paramètre								
Fe [mg/l]	Zn [mg/l]	Pb [mg/l]	Ni [mg/l]	Se [mg/l]	Mn [mg/l]	Hg [mg/l]	Cr [mg/l]	Cr (VI) [mg/l]
0,364	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Paramètre								
Cd [mg/l]	Mg [mg/l]	Ca [mg/l]	CN ⁻ [mg/l]					
<0,001	46,32	13,45	<0,001					

L'analyse indique que l'effluent est légèrement basique. L'usine de concentration par densimétrie produira donc un effluent impropre à l'environnement compte tenu de la concentration des particules en suspension et de la qualité de ces particules.

L'effluent sera pompé à un débit de 32 m³/h, dans un bassin de décantation déjà érigé sur un site préalablement aménagé. Le bassin fonctionne en fournissant au projet de l'eau de recyclage permettant de minimiser les apports en eau fraîche.

Le traitement de minerai du projet par voie hydrométallurgique produit inévitablement des effluents. Ceux-ci sont produits au niveau de la séparation liquide/solide après lavage du gâteau provenant de l'opération de lixiviation. Une partie de ces effluents

est recyclée à la lixiviation, et l'autre, après neutralisation à la chaux et décantation, est utilisée dans l'humidification de la route et le nettoyage des machines, après mélange avec les eaux fraîches destinées à l'humidification des routes et la réduction des poussières. Etant donné que ce sont des effluents provenant après l'étape de lixiviation, ils sont chargés de solution que le projet tend à récupérer en minimisant les quantités à reverser dans la nature, pour ainsi réduire les quantités de réactif de neutralisation.

Le contrôle de la qualité de ces effluents s'effectue à l'entrée du grand bassin de décantation et au niveau du petit bassin réceptacle des eaux neutralisées. Si à l'entrée du grand bassin le pH des effluents est inférieur à 6, ces derniers sont recyclés.

Le traitement de minerai du projet par voie pyrométallurgique ne produit pas d'effluent liquide provenant du processus réactionnel. Le seul effluent du processus réactionnel du projet est constitué des gaz qui s'échappent par la cheminée.

Ces gaz sont composés des différents oxydes volatiles résultant des réactions qui se produisent dans le four. Ces oxydes dépendent de la composition chimique de la charge. On y retrouve les poussières ainsi que les oxydes de tous les éléments constituant la charge, en des proportions de plus en plus faibles pour les moins volatiles.

Le contrôle de la qualité des fumées est effectué pour s'assurer du rendement de la réaction de réduction des oxydes.

L'eau qui s'échappe de l'usine et qui est recyclée, n'intervient pas dans le processus réactionnel. Il sert simplement au refroidissement des électrodes et à la granulation de la scorie.

2.8. Eaux utilisées

Le projet utilise l'eau pour la réduction des poussières générées au niveau de l'usine de traitement et des pistes, dans le processus de traitement hydrométallurgique et dans le processus de refroidissement et de granulation de la scorie. L'eau est également utilisée au niveau de l'usine pour des besoins de nettoyage et d'entretien de l'outil de production, et pour des besoins de lavage des équipements et de consommation du personnel.

La quantité journalière d'eau fraîche à alimenter est maintenue à 10 m³. La quantité circulante est de 40 m³ environ par jour en tenant compte de la quantité d'eau utilisée pour les travaux domestiques et celle des effluents. La quantité journalière d'eau évacuée est de 50 m³.

L'eau utilisée provient principalement d'un forage exécuté par le projet au niveau de l'usine. Cette eau provient des eaux circulant dans le sous-sol et non de la nappe phréatique. De ce système, une certaine quantité d'eau utilisée pour des besoins de consommation est traitée et mise en tank avant son utilisation. Une autre quantité d'eau provient naturellement des eaux des pluies qui humidifient automatiquement les pistes, diminuant ainsi les quantités d'eau fraîche utilisées pour cette activité.

2.9. Infrastructures et Aménagements

Le projet a érigé des constructions et installations pour la réalisation de ses objectifs. Les travaux d'aménagement de terrain ont consisté à préparer les espaces appelés à accueillir les composantes et les équipements qui servent à la réception, à la catégorisation et au traitement du minerai.

2.9.1. Plans d'eau et des cours d'eau

Le site du projet n'est traversé par aucun cours d'eau, ni situé sur une nappe phréatique dont les eaux seraient exploitées pour l'alimentation humaine. Il faut signaler qu'en contrebas à environ 5 km au sud du site du projet, est situé un petit ruisseau s'écoulant vers Likasi. Un autre cours d'eau situé près du village Kampemba coule beaucoup plus près, à environ 2 km au sud du site du projet. Ces cours d'eau ne sont pas affectés par les activités qui sont déployés sur le site.

2.9.2. Aménagements et Infrastructures de surface

1. Salle des compresseurs
2. Convoyeurs
3. Trémies de stockage
4. Génératrices
5. Usine de traitement

- a. L'usine pyrométallurgique
 - b. L'usine hydrométallurgique
 - c. Usine de concentration
 - d. Atelier mécanique, Atelier électrique et Unité de production d'oxygène, d'acétylène et d'azote
6. Bassin de décantation
 7. Garage, Atelier, Magasins
 8. Parc à rejets
 9. Lignes et Stations relais
 10. Voies d'accès et de circulation
 11. Installations septiques

2.10. Minerais et Concentrés

Le minerai à traiter est constitué de plusieurs minéraux de cuivre dont les principaux sont la malachite.

Sur le plan chimique, le minerai est constitué principalement des carbonates et des oxydes étant donné qu'il est obtenu par exploitation des gisements superficiels.

Le minerai présente une granulométrie qui varie entre 0,2 cm et 50 cm pour ce qui est de la malachite, de 0,5 cm et 20 cm pour ce qui est de l'hétérogénite.

Tableau 24: Caractéristique générale de la charge de minerai à traiter.

Paramètre du minerai	Unité	Valeur
Granulométrie nominale	mm	200
Granulométrie maximale	mm	300
Teneur en cuivre	%	15%
Teneur en cobalt	%	3%
Teneur en fer	%	4,00
Teneur en aluminium	%	1,50
Teneur en manganèse	%	0,20
Taux d'humidité	%	5,0
Densité spécifique	-	2,74
Densité de la pulpe du minerai broyé	t/m ³	1,43
Ténacité	Mpa	-
Energie par tonne de minerai traité	kWh/t	11,50

Le minerai stannifère est constitué principalement d'un oxyde d'étain. Il est couramment appelé cassitérite. Sa densité est élevée à celle de sa gangue qu'il est souvent facilement lavé dans un courant d'eau pour sa récupération.

Le produit de traitement de la cassitérite est un alliage obtenu par le processus pyrométallurgique de fusion réductrice en présence d'un fondant qui est généralement le minerai de fer. De ce fait, le produit de la fusion est ainsi constitué d'un alliage Etain – Fer avec une certaine proportion des éléments contenus dans la cassitérite ou le fondant, comme le silicium et l'aluminium.

2.11. Rejets de mine

Le projet génère des rejets au niveau de l'usine pyrométallurgique. Il s'agit d'une scorie qui est corrosive, granulée au moyen d'un jet d'eau. Ce rejet est solide et insoluble dans l'eau. Il ne présente pas de pouvoir de générer l'acide. Annuellement, le projet génère 125.000 tonnes environ de scorie.

Ces rejets sont évacués après refroidissement au moyen d'un convoyeur jusqu'en un site où ils sont stockés en vrac. Ayant des propriétés similaires que le ciment et le gravier, ils sont utilisés comme matériaux de construction. C'est ainsi qu'au niveau du projet, il n'y a pas une grande quantité sur la zone de stockage. Le stockage se fait même sur sol nu.

A l'usine hydrométallurgique, le projet générera les rejets de lixiviation et les rejets de précipitation du circuit cobalt. Les premiers rejets subiront une neutralisation à la chaux avant leur évacuation vers le bassin des rejets. Le projet les stockera dans un bassin recouvert de géomembrane HDPE, bien que n'étant pas dangereux.

Les rejets de précipitation du circuit cobalt sont basiques. Ils seront mélangés aux premiers à l'étape de neutralisation et seront stockés dans le même bassin. Le projet évacuera annuellement environ 1.250.000 tonnes.

2.12. Aire d'accumulation et Parc à rejets des mines

Le stockage des rejets pyrométallurgique ne pose pas de problème, étant donné que ce ne sont pas des rejets dangereux. Il ne nécessite pas un préalable arrangement de terrain pour le stockage.

Les résidus de lixiviation provenant de l'usine métallurgique et les rejets après le traitement des minerais sont tous produits en forme de pulpe. Une station de pompage des rejets sera mise en place au niveau de la section séparation solide/liquide du projet. Les résidus de lixiviation et les rejets de flottation seront pompés et déchargés dans la digue à rejets au travers des conduites.

Selon les conditions opératoires de l'usine hydrométallurgique, la quantité totale de rejets à stocker sera annuellement de 2,33 millions de tonnes. La densité sèche moyenne est de $1,3t/m^3$ pour les rejets. La capacité effective de stockage nécessaire est environ de 3 millions m^3 .

La digue à rejets a été de fond plat avec des parois sur trois côtés. Le site de la digue est choisi en tenant compte de la distance par rapport aux usines, des conditions de décharge et des facteurs géotechniques du site pour ainsi garantir les conditions de stabilité de l'ouvrage.

La conception relative à l'étanchéité du réservoir de rejets est effectuée à l'aide d'une géomembrane HDPE de 1,5 mm d'épaisseur. Pour garantir l'étanchéité du bassin de rejets de ces projets. Le projet en a utilisé deux, superposées, pour permettre d'installer les dispositifs de suivi des pertes et ainsi contrôler les avaries.

2.13. Moyens de transport

Le minerai est livré dans l'enceinte de l'usine au moyen des camions. Le projet réceptionne par jour environ 10 camions de 15 tonnes. Ces camions quittent les différentes zones minières destinées à l'exploitation artisanale.

Le produit est expédié pour l'exportation de temps en temps. Souvent, l'évacuation est fonction de la commande et de la capacité des magasins. L'expédition se fait par des

camions trucks de 30 tonnes. Ces camions empruntent la route Lubumbashi – Likasi jusqu'à l'usine.

Des transporteurs à bande sont installés entre deux postes pour le transport des matériaux en vrac, notamment le minerai. Un nouveau transporteur a été installé et permet la réduction des poussières générés par les camions alors utilisés.

Des tuyaux en PVC sont utilisés pour le transport et la distribution de l'eau au sein de la concession. Lors de l'installation de l'usine hydrométallurgique, des tuyaux en PVC seront utilisés pour le transport des pulpes.

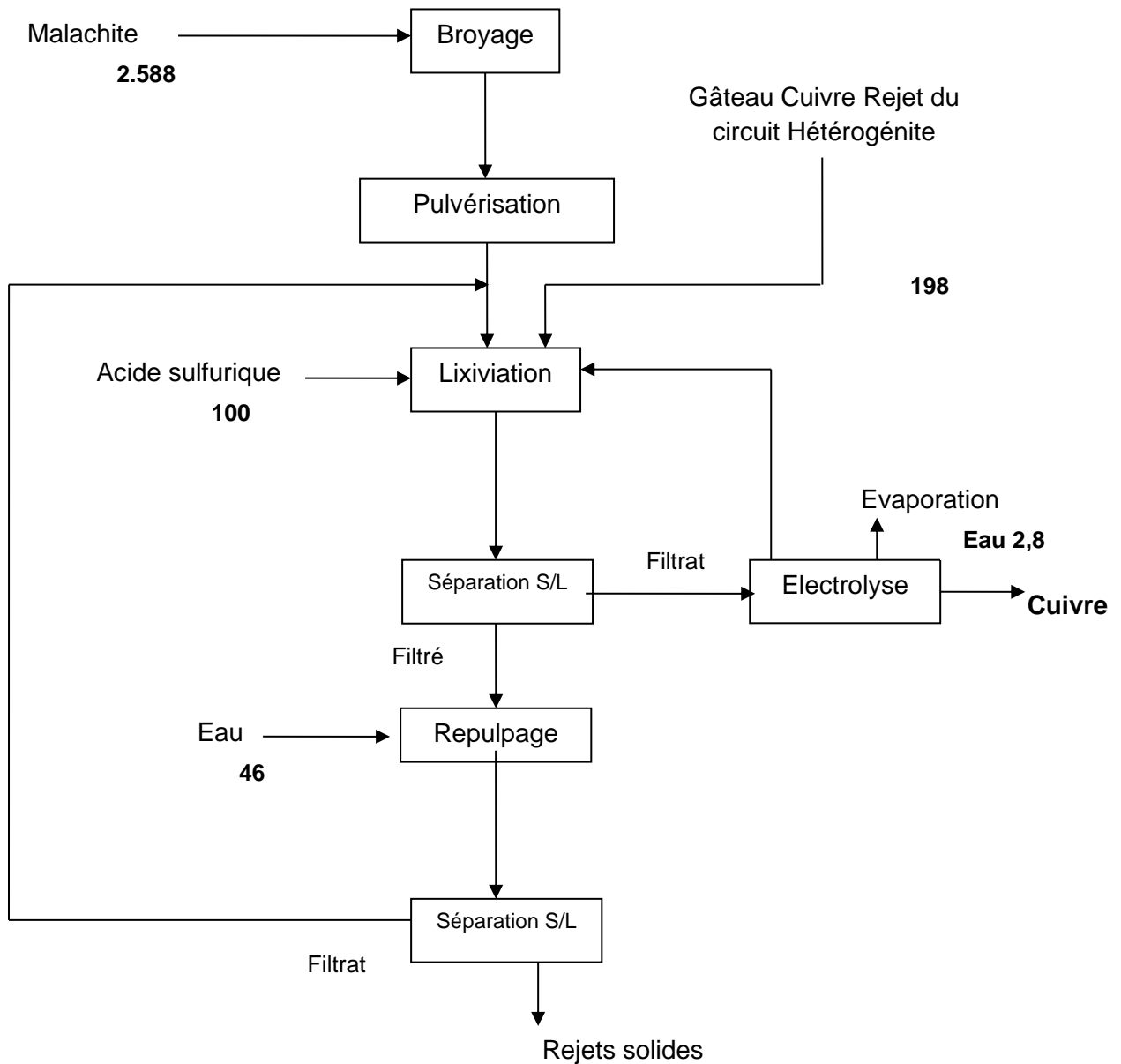
L'air et l'oxygène circulent au travers des tuyaux en acier spécial pour des travaux à chaud et à haute pression.

Tableau 27 : Fréquence et Mode de transport des matières.

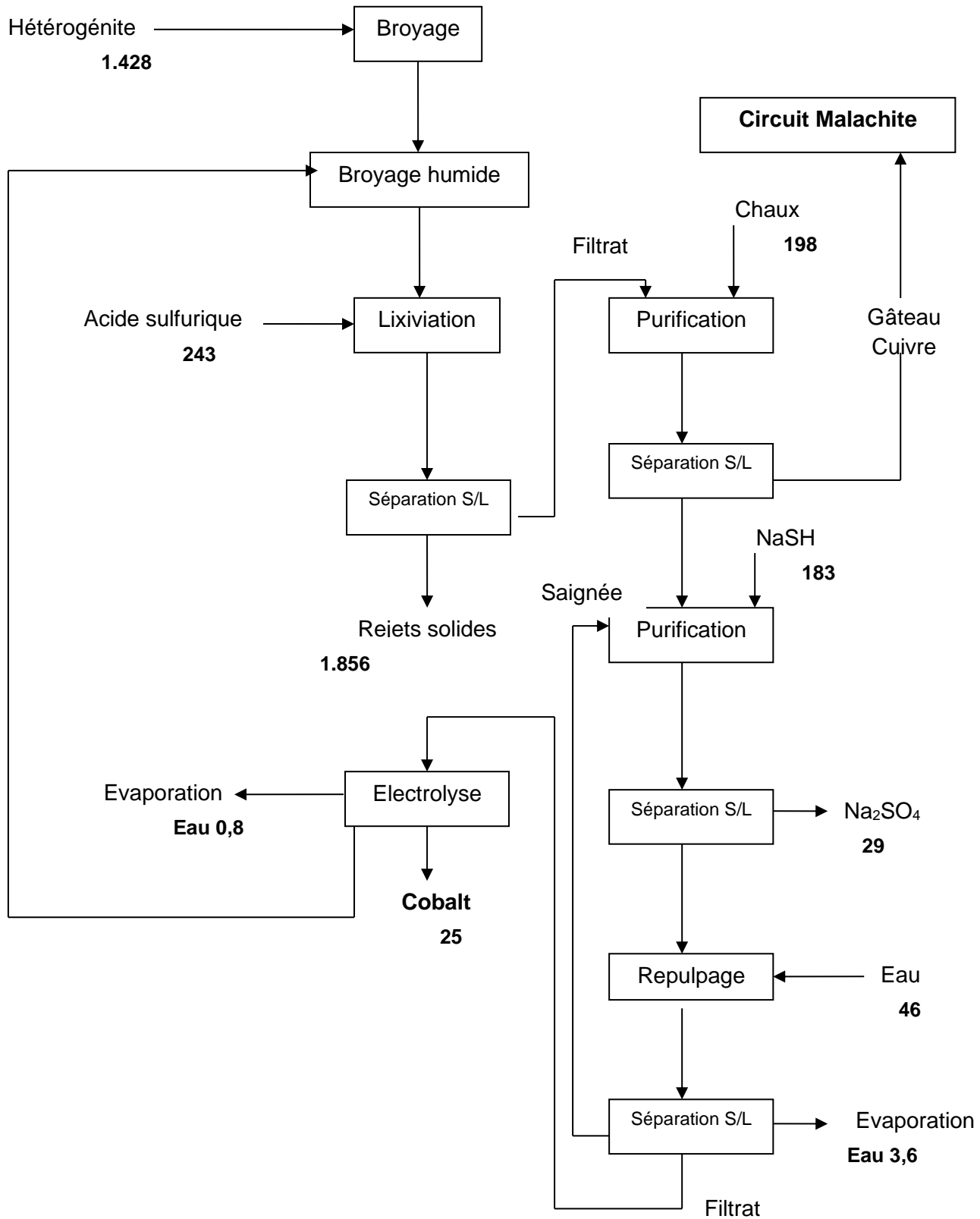
Impératif de transport	Moyen de transport	Fréquence
Transport des minerais vers concentrateur	Camion-benne Loco et wagon	De 7H à 16H durant la campagne minerai
Transport carburant vers sites d'exploitation	Camion-citerne	Toute la durée de l'exploitation
Transport eau vers site d'exploitation	Camion-citerne Pipe-line	Toute la durée de l'exploitation
Transport eau vers concentrateur	Pipe-line Camion-citerne	Toute la durée de vie du concentrateur
Transport eau vers usine hydro métallurgique	Camion- citerne Pipe-line	Toute la durée de vie de l'usine hydro métallurgique
Transport eau vers atelier et garage	Pipe-line Camion-citerne	Toute la durée de l'exploitation
Transport des concentrés vers usine métallurgique	Camion	Toute la durée de vie du concentrateur
Evacuation des rejets du concentrateur vers parc à rejet	Pipe-line	Toute la durée de vie du concentrateur
Evacuation des rejets	Camion	Toute la durée de vie des usines
Fourniture en énergie électrique	Poste de transformation, pylône et line 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
Transport d'autres consommables vers les sites d'exploitation	Jeep, camionnette camion loco et wagon	Toute la durée de l'exploitation

Flow sheet du projet

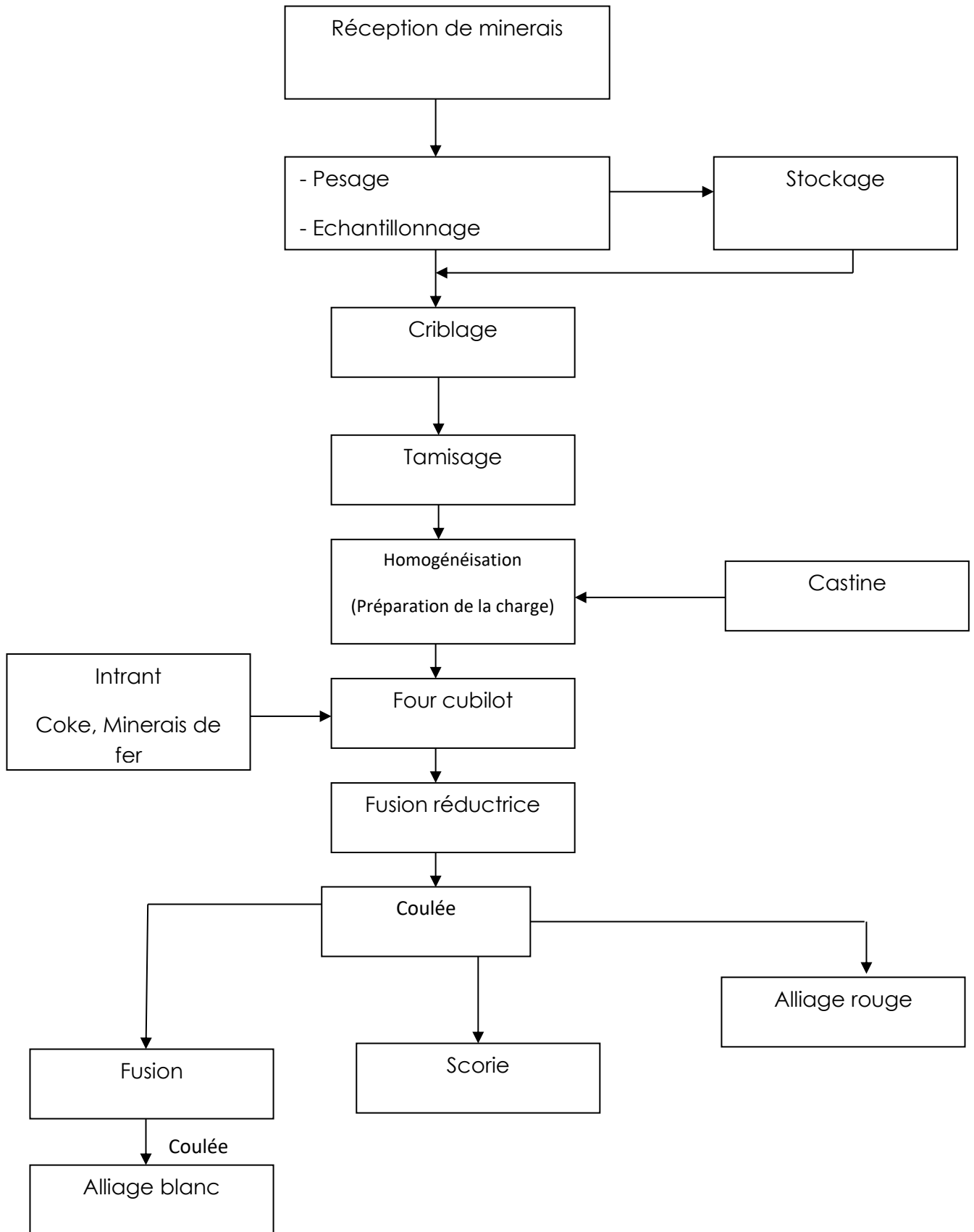
1. CIRCUIT HYDROMETALLURGIQUE POUR LE TRAITEMENT DE LA MALACHITE



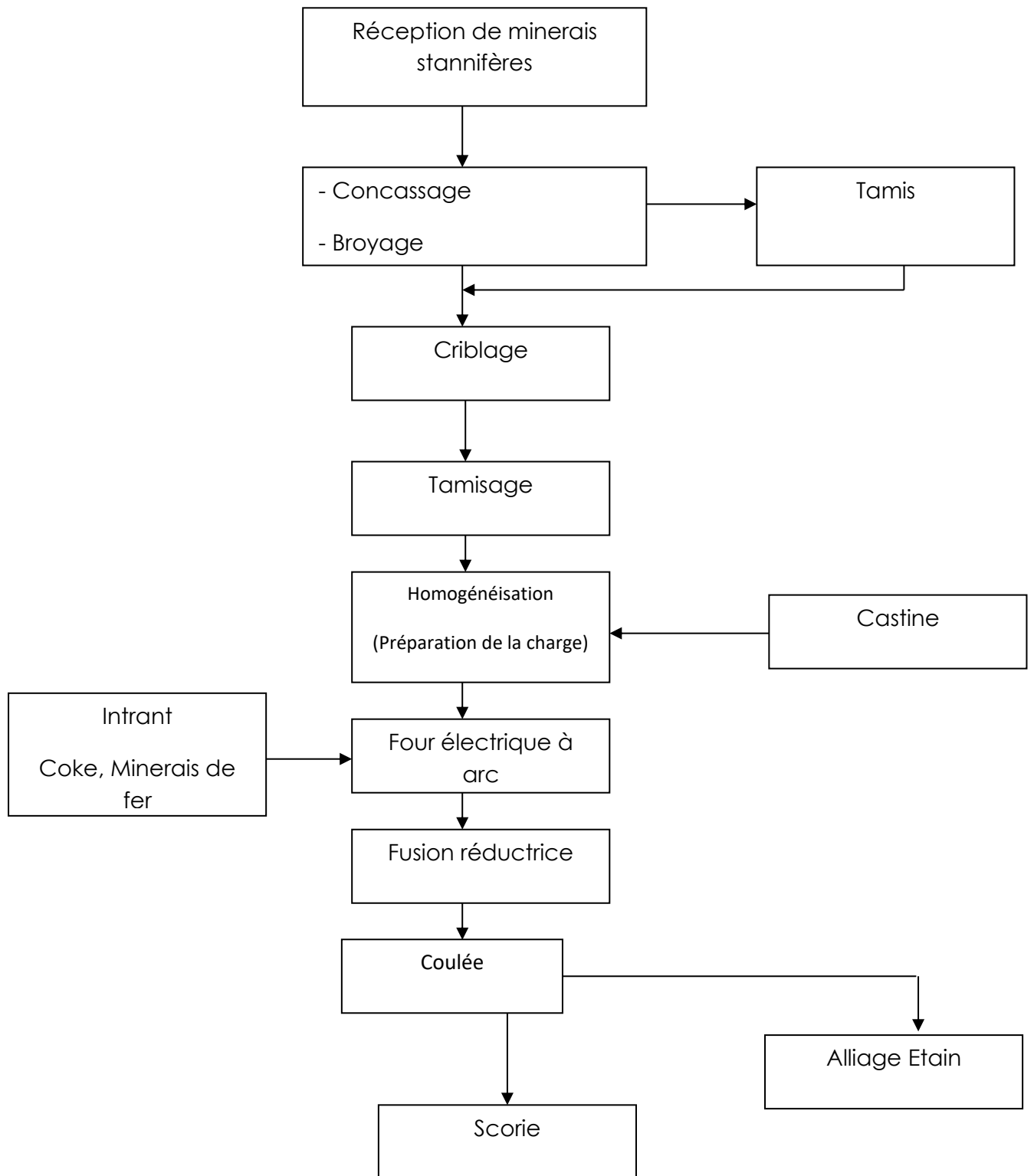
2. CIRCUIT HYDROMETALLURGIQUE POUR LE TRAITEMENT DE L'HETEROGENITE



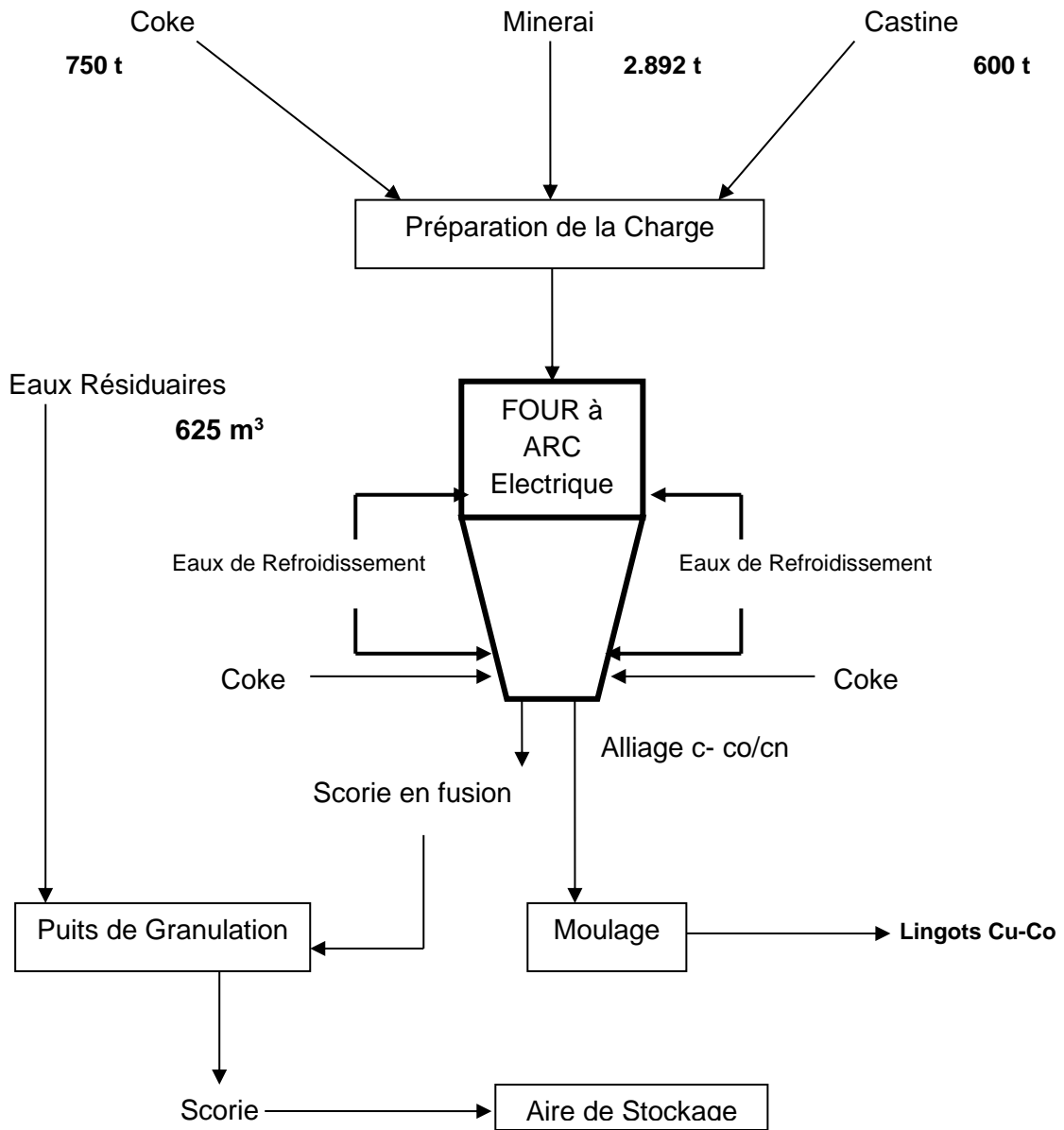
3. FOUR A COKE POUR LA PRODUCTION DE L'ALLIAGE CUIVRE-COBALT



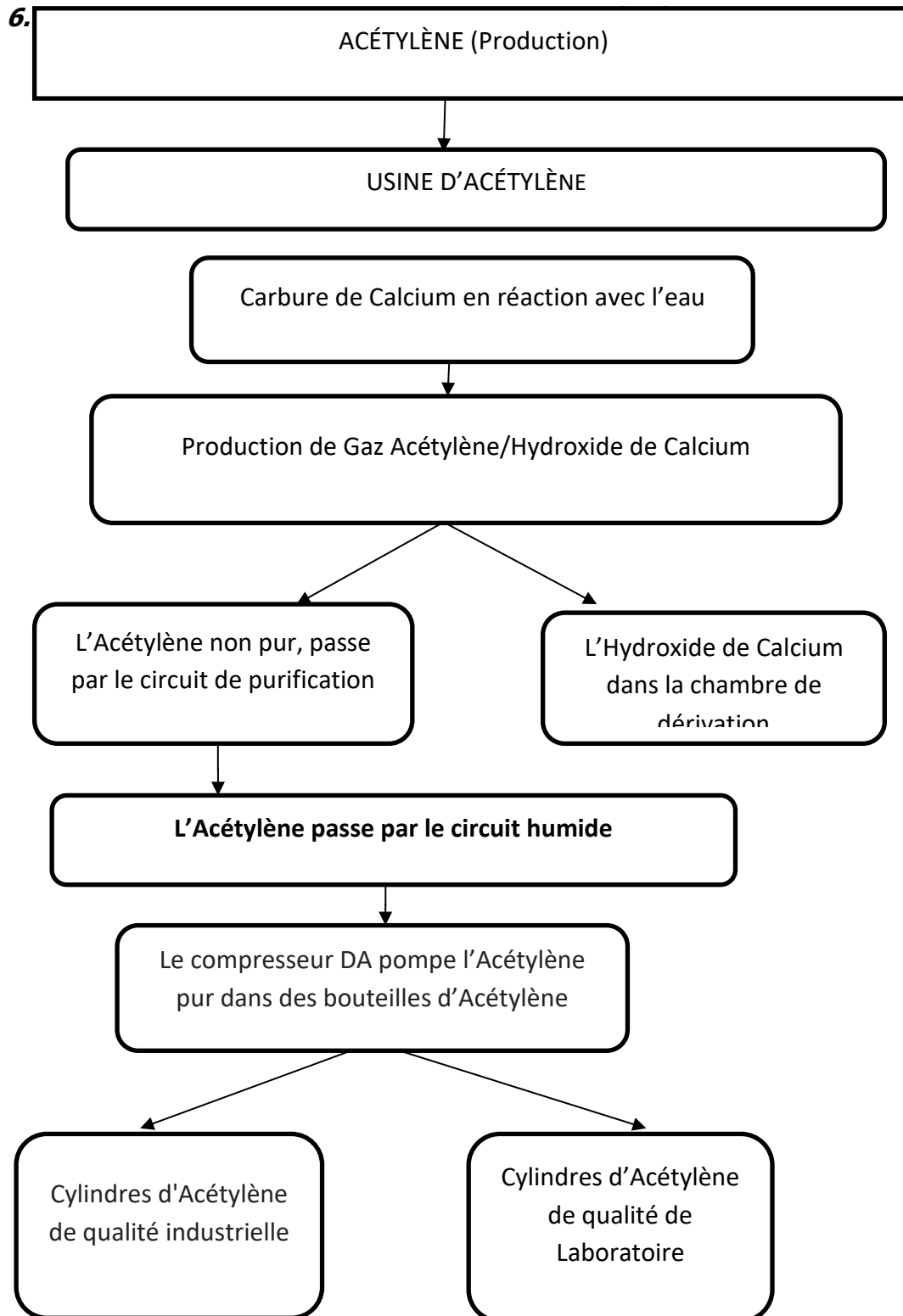
4. CIRCUIT PYROMETALLURGIQUE DE TRAITEMENT DE LA CASSITERITE



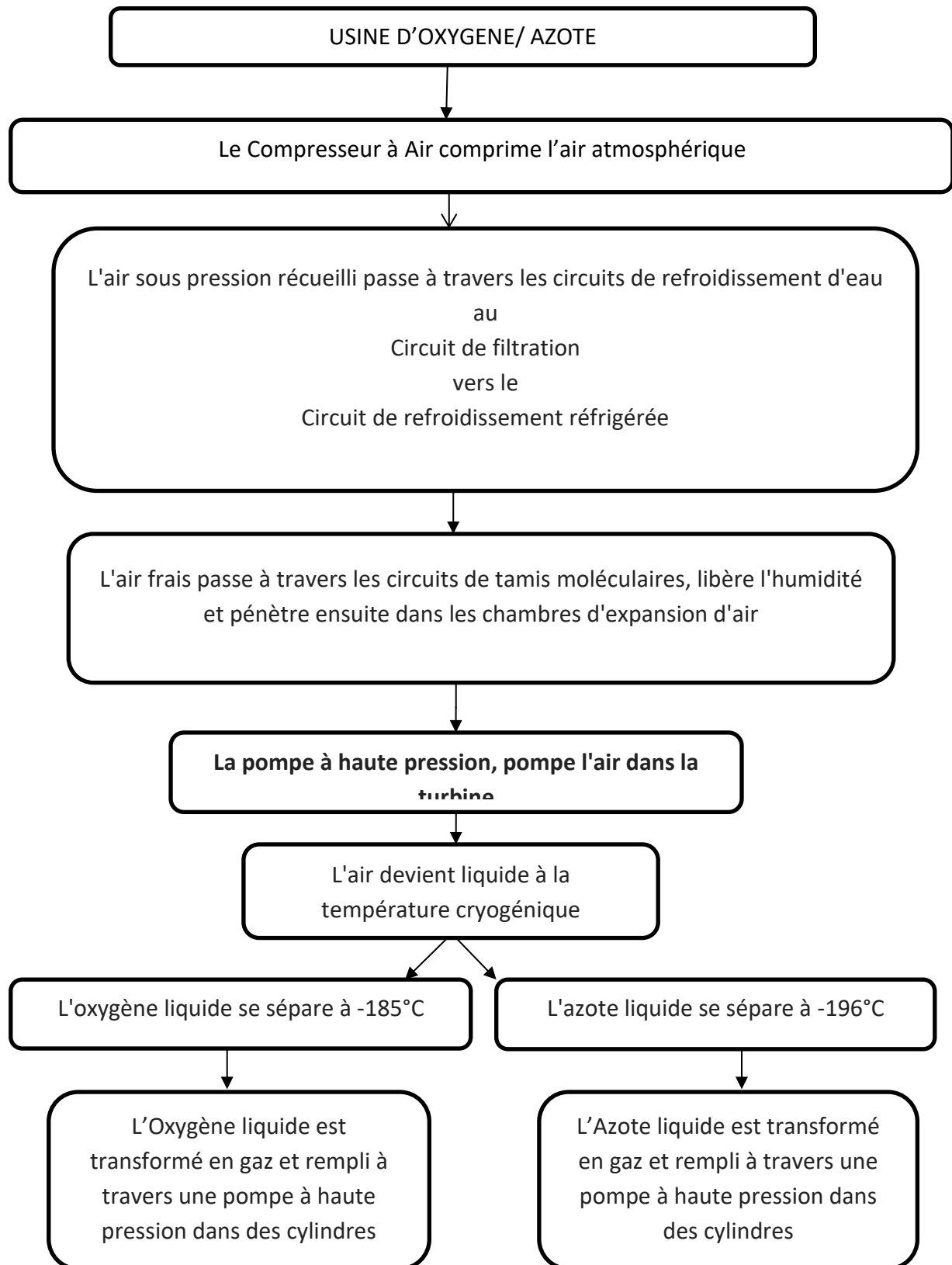
5. FONCTIONNEMENT DU FOUR A ARC POUR LA FABRICATION DE L'ALLIAGE CU-CO ET CUIVRE NOIR



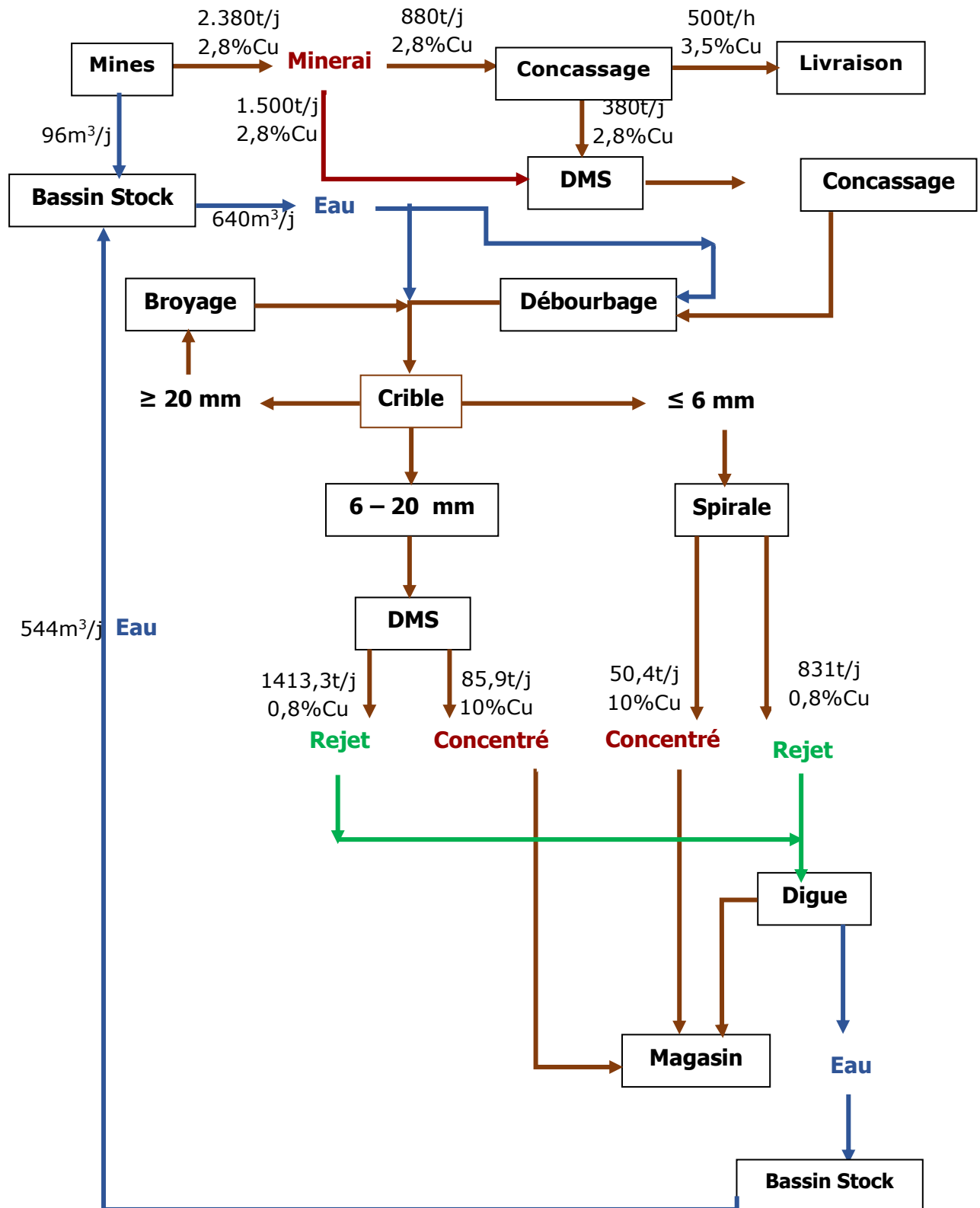
N.B. : Les quantités exprimées sont des évaluations mensuelles.



7. Usine d'oxygène et d'azote



8. Projet de concentration par gravimétrie



Titre III. ANALYSE DU SYSTEME ENVIRONNEMENTAL AFFECTE PAR LE PROJET

Chapitre I : Composantes du système environnemental

Le système environnemental affecté par le projet est constitué des composantes biophysiques et sociologiques.

La zone de l'étude de base de l'Environnement du projet RUBAMIN est définie comme celle comprenant la concession des parcelles faisant l'objet des plans cadastraux et toute la zone qui sera affectée par les activités de l'usine.

L'étude des impacts physiques, chimiques et biologiques du projet va se concentrer donc sur la zone ainsi définie.

Quant aux impacts socio-économiques, ceux-ci ayant une large zone d'influence, la zone d'étude dont il sera question dans ce travail, inclut les communautés touchées par le projet, c'est-à-dire le quartier Kakontwe de la commune de Panda.

Chap. 2. Description de l'environnement physique du projet

2.1. Topographie, géologie et utilisation du sol

a. Topographie

La région où s'effectuent les activités du projet est très montagneuse et est située au nord-ouest de la ville de Likasi dans la commune Panda, sur la route Likasi – Kambove.

b. Géologie

Le minerai cuprocobaltifère d'approvisionnement de l'usine du projet provient des gisements miniers se trouvant au Katanga (ex-Province).

Dans les régions d'exploitation minière artisanale, seules les formations du Katanguien sont observées.

Sur le plan tectonique, le Katanguien constitue une succession des structures plissées, faillées et charriées, ayant une convexité tournée vers le Nord appelée Arc Lufilien du nom de l'orogénèse Lufilienne.

c. Type, Classification et Utilisation du sol

L'ensemble de la concession est occupé par la société qui s'emploie déjà à mettre en place les structures et super structures indispensables au fonctionnement du projet. Donc la totalité des terres est occupé par le projet de la SOCIETE RUBAMIN SARL.

Le sol de la région est en général sablo-argileux. Sur le site de l'usine, où s'effectuent les activités, le sol est très sablo-argileux compte tenu du fait que sur toutes les terres alentours, il a été observé une intense activité agricole de l'arachide et du haricot ; cultures qui se pratiquent le mieux sur un sol sablo-argileux.

2.2. Climat et qualité de l'air

Tableau 32 : Climat et divers paramètres météorologiques 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°	1100-1400mm	
Saison sèche : du mois d'avril au mois de septembre	10°-22°	8°C – 28°C		Nord- Est et Est-Sud. Ceci le jour et la nuit avec une vitesse moyenne de 2,7m/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 moyenne d'environ 2,5 m/s

La prolifération des usines de traitement des substances minérales et quelques manufactures de la ville de Likasi, pourraient constituer une menace pour la région entière et le site des travaux en particulier, quant à la qualité de l'air. La qualité de l'air est généralement bonne.

2.3. Description des cours d'eau et nappes

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 site du projet n'est traversé par aucun cours d'eau, ni situé sur une nappe phréatique dont les eaux seraient exploitées pour l'alimentation humaine. Il faut signaler qu'en contrebas à environ 5 km au sud du site du projet, est situé un petit ruisseau s'écoulant vers Likasi. Un autre cours d'eau près du village Kampemba est localisé beaucoup plus près à environ 2 km au sud du site du projet. Ces cours d'eau ne seront pas affectés par les activités qui seront déployés sur le site.

2.4. Bruits et vibrations

Les plus fréquentes sources des bruits dans la zone du site sont les véhicules circulant intensivement dans la zone du site et les multiples usines et machines fonctionnant dans le quartier, celui-ci étant réputé industriel.

Chap. 3. Description de l'environnement biologique

3.1. La faune

Les affirmations des personnes habitant les environs des communes périphériques et le constat fait sur terrain, ont fait état de la raréfaction progressive des diversités biologiques de la région, et ceci du fait des pratiques culturelles locales et d'autres activités humaines. C'est le cas des feux de brousse, la chasse désordonnée, l'exploitation artisanale et abusive des substances minérales...

Le site de la SOCIETE RUBAMIN SARL est toutefois appauvri en diversités de la faune.

3.2. La flore

Le site du projet est dépourvu de toute végétation car celui-ci a fait l'objet d'un nettoyage systématique en vue de laisser la place aux aménagements nécessaires.

3.3. Milieux sensibles

En référence à l'annexe XII du règlement Minier, aucun milieu sensible n'a été recensé dans le site.

Chap. 4. Description e l'environnement sociologique

4.1. Villages ou localités

En dehors de la ville de Likasi, il n'existe pas à proprement parler des communautés pouvant être affectées par les activités du projet.

Likasi, ville située à une quinzaine de km du site, dans les terres des tribus Sanga. Les populations locales de souche sanga sont constituées de groupes parlant principalement le swahili et le sanga.

Le village le plus proche est celui de Kampemba situé à plus ou moins 5 km du site vers la cité minière de Kambove et dont les membres se livrent principalement aux activités agricoles, le maïs notamment.

4.2. Populations

Tableau 35 : Evolution de la population de la ville de Likasi depuis 1970.

ANNEE	POPULATION	Taux d'accroissement annuel moyen [%]	
		Périodes	Taux (%)
1970	146394	1970- 1984	2,7
1984	213.862	1984- 1999	-1,3
1999	175.607	1970- 1999	0,6

La répartition spatiale des ethnies du territoire de Kambove présente les Sanga, les Kaonde comme les principales tribus dans la contrée. Le site du projet se trouve sur les

terres traditionnelles des Basanga. Un des Grands-chefs sanga proche du site est le Grand-chef MPANDE résidant à Luambo à 30 km de Likasi sur la route de Kolwezi.

Le rapport annuel de la Mairie de Likasi indique que les communautés dominantes classées selon leur importance démographique sont les Basanga qui sont considérées comme des autochtones, les Baluba, les Bahemba, les Bazela, les Babemba, les Rund, et les Kasaiens... Dans l'ensemble de la ville, il est plus fait usage du swahili et du français pour la communication.

La nourriture de base est le Bukari à base de farine de maïs et quelques fois, mélangée de manioc. La consommation de poisson et de viande est très minime, hormis les produits du piégeage (rats sauvages) et de chasse (petits oiseaux).

4.3. Sources de revenu

De manière générale, la ville de Likasi est essentiellement une ville minière en raison de la dépendance de la quasi-totalité de ses activités économiques de la GECAMINES. Elle est aussi un centre administratif important pour la SNCC (Société Nationale des Chefs de fer du Congo) et la SNEL (Société Nationale d'Electricité, dont un des grands centres se trouve à Mwandishingusha, une cité située à 25 km au nord-est de la ville et où se trouve la centrale hydroélectrique dont les lignes de transport passent dans les parages du site du projet) et de l'Administration publique.

Par ailleurs, le commerce et l'artisanat se développent d'une manière importante. L'on y trouve des artistes sculpteurs travaillant le cuivre et les orpailleurs qui travaillent les résidus alifères des usines de la GECAMINES, ainsi que les vendeurs des produits de pêche.

Donc, les sources de revenus des populations sont variées. La population se livre à l'agriculture, elle s'adonne à la culture du maïs, des arachides, du manioc, à la production de la braise. Aussi, elle pratique l'élevage des volailles, chèvres, moutons mais de manière artisanale.

Une partie de cette production agricole est généralement acheminée vers les marchés de la ville précitée, ainsi qu'à la direction de la ville de Lubumbashi pour la

commercialisation afin de permettre à cette population de s'approvisionner en produits manufacturés.

4.4. Infrastructures

4.4.1. Routes et autres voies de communication

La ville est facilement accessible à partir de Lubumbashi (Chef-lieu de la Province du Haut-Katanga) :

- par voie routière : 120 Km de route asphaltée ;
- par voie ferrée : 132 Km en 5 heures.

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 Likasi – Lubumbashi.

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 gare de chemin de fer est érigée au centre-ville. Les lignes de chemin de fer qui traversent Likasi permettent non seulement de la relier à Lubumbashi d'une part et le reste du Pays de l'autre, mais surtout de permettre les mouvements des minerais à travers les différentes usines de la ville.

4.4.2. Santé

Sur le plan sanitaire, le système hospitalier 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 avec un total de 864 lits.

Ces différents ensembles hospitaliers sont généralement mieux tenus, mais la plupart de leurs infrastructures sont à réhabiliter.

Le rapport mensuel février 2020 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 de :

- le choléra ;
- la coqueluche ;
- les diarrhées ;
- la grippe ;
- la méningite ;
- le paludisme ;
- le tétanos ; et
- la fièvre typhoïde

4.4.3. Education

Pendant l'année 2020, 42 établissements secondaires et techniques de la ville ont encadré 28.606 élèves et 38.511 écoliers pour les 62 écoles primaires de la ville. Le niveau préscolaire ne touche que quelques milliers d'enfants privilégiés.

Dans l'ensemble, les bâtiments sont vétustés avec des conditions d'hygiène, d'éclairage et d'ameublement très défectueuses. Les salles de classe ont une bonne moyenne avec une population scolaire de 38 élèves par classe pour les écoles primaires et 41 élèves par classe pour les écoles secondaires et techniques.

4.5. Zones de restriction

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.

Seule la ligne à haute tension passant à 150 m du site et dont le captage (sous-station) sera réalisé est la seule infrastructure à y relever.

Titre IV. ANALYSE DES IMPACTS DES ACTIVITES D'EXPLOITATION SUR L'ENVIRONNEMENT

Les principaux impacts ou perturbations que génèrent les activités minières sur les écosystèmes de la région sont à retrouver au niveau de chaque site qui constitue une des étapes du projet.

L'étude a examiné d'une part, chaque perturbation pour en circonscrire la source, l'étendue, la durée, la fréquence et l'intensité, et d'autre part, chaque cible pour définir l'ampleur possible des dégâts et les mécanismes de protection.

Depuis son installation, le projet n'a pas encore connu des plaintes des populations environnantes moins encore des autorités locales suite à ses activités.

Les impacts jusque-là constatés et retenus des activités du projet sont le défrichage, la production des poussières par les engins de construction et de transport, le bruit et les vibrations, les fumées et la présence d'une construction dans un environnement naturel quoique sous l'influence des actions cumulées des activités minières anciennes et des opérations de traitement récentes.

Titre V. PROGRAMME DES MESURES D'ATTENUATION ET DE REHABILITATION

Chap. 1. Présentation du Programme des mesures d'atténuation et de réhabilitation

Le programme de gestion environnementale a été conçu afin d'atténuer les impacts du projet et d'assurer la conformité environnementale de l'ensemble du projet d'exploitation. Il intègre les mesures de protection de l'environnement ainsi que celle du développement durable de la population locale.

Chap. 2. Mesures d'atténuation des nuisances en bruit et vibration

Le projet a adopté un rythme de travail par équipe tournante de 8 heures chacune, pour 25 jours par mois.

La gestion des bruits implique une surveillance régulière de l'efficacité des mesures prises pour réduire l'intensité des bruits engendrés par les véhicules et les machines au niveau de l'usine.

Une équipe est chargée de mesurer une fois par jour, lors des pleines activités, l'intensité des bruits au niveau de la mine, du campement, et des villages, à l'aide des sonomètres.

Le niveau des bruits au niveau des populations locales devrait être en deçà de 40 décibels. Mais compte tenu de la présence d'autres activités d'exploitation minière dans le secteur, faisant usage du matériel, source des bruits, l'effet cumulatif est difficile à contrôler au niveau du projet seul.

Pour réduire la nuisance des bruits, le projet a mis en place des méthodes de réduction des bruits basées sur la gestion des agents générateurs.

Des examens auditifs sont également effectués au niveau du personnel du projet œuvrant à l'usine pour déterminer le degré de nuisance ou des troubles auditifs et éventuellement leurs causes.

Chap. 3. Mesures d'atténuation des émissions dans l'atmosphère

Le suivi de la qualité de l'air est fait à partir des capteurs des poussières qui sont installés en différents endroits afin de déterminer la quantité des poussières dans l'air et d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation adoptées. Les poussières sont ainsi recueillies toutes les 48 heures, sur un disque de 20 cm de diamètre, placé à 2 m du sol. Le projet a déjà placé deux capteurs des poussières à l'intérieur de l'usine.

Les travailleurs sur le site subissent des examens annuels visant à déceler d'éventuels cas de pathologies respiratoires d'origine minérale. Ils subissent tour à tour, des rotations de poste chaque trois mois afin d'éviter l'accumulation des poussières inhalables (cas des PM10) en un poste donné.

3.1. Emission des fumées

Le projet a prévu un dispositif qui diminue très sensiblement le débit d'écoulement des fumées dans une enceinte cylindrique avec des sections de différents diamètres. Ce dispositif permet aussi de récupérer les poussières contenues dans les fumées. Ce dispositif sera également utilisé dans le traitement pyrométallurgique des minerais stannifères.

Au niveau de l'usine pyrométallurgique, le projet a dressé des conduites pour récupérer et barboter les gaz qui s'échappent dans une enceinte d'eau avant d'expédier haut dans l'atmosphère les fumées du processus de traitement.

3.2. Emission des poussières

Le projet a installé une hotte avec des cyclones de récupération des poussières générées lors des opérations de fusion réductrice.

Le projet a mis en place un système d'arrosage (surtout pendant la saison sèche) sur les voies de circulation.

Chap. 4. Mesures d'atténuation des risques de dégradation et de pollution des eaux

Le contrôle de la qualité des eaux se fait selon le prescrit du Règlement minier tant du point de vue fréquence que du point de vue paramètre.

Les mesures qui sont effectuées au niveau des eaux du bassin de décantation et des eaux fraîches utilisées dans l'usine.

Le bassin de décantation et les drains sont nettoyés une fois l'an pour les débarrasser de la boue qui s'y accumule. Durant ces manœuvres, une inspection est faite pour déterminer l'efficacité de ces ouvrages.

4.1. Gestion des eaux de ruissellement et usées du site

Le projet a construit des drains qui recueillent les eaux usées et les eaux de ruissellement pour les retraiter dans un bassin de décantation avant le recyclage ou l'utilisation pour arrosage des routes.

Les eaux après décantation et traitement présentent des caractéristiques permettant toujours leur recyclage. Ainsi ne présentent-elles pas un danger lorsqu'elles sont utilisées pour l'humidification des routes en période de saison sèche.

4.2. Gestion des huiles, lubrifiants et autres rejets

Les huiles et les lubrifiants sont utilisés pour enduire les poutres et les protéger des mites. Très souvent, les travailleurs les récupèrent pour la réutilisation à la cité et éliminer les punaises des lits.

Chap. 5. Mesures d'atténuation et de réhabilitation des risques de dégradation des sols

5.1. Problèmes posés par les rejets d'usine

Le projet fonctionne avec ses usines pyrométallurgique. Les rejets générés sont donc la scorie. Cette dernière est corrosive mais est souvent utilisée dans les travaux de génie, étant donné des propriétés similaires à celles du ciment.

La scorie produite est utilisée pour le renforcement des voies de circulation au sein de la concession ainsi que dans les travaux de construction.

Les rejets d'usine hydro seront constitués des rejets de lixiviation qui après filtration, forment un résidu pour lequel il faut constituer un parc à rejets qui ne pollue pas l'environnement.

Des analyses des échantillons des eaux du bassin de décantation sont faites pour prévenir toute contamination aux intrants divers utilisés dans le processus de traitement comme les réactifs, le carburant, les huiles et les lubrifiants, etc.

Le site de réception des rejets hydro sera recouvert d'une géomembrane pour permettre la récupération maximale des solutions résiduelles et éviter la contamination du sol.

Pour prévenir les débordements en cas des pluies diluviennes ou de défaillance de la digue de soutènement, et permettre une meilleure récupération des solutions par égouttage ou essorage, le projet va compartimenter le parc à rejets hydro. Le nombre des compartiments à cet effet sera de quatre. Ils fonctionneront selon le principe des vases communicants au travers d'un moine, pour permettre la décantation complète des solides et la récupération des liquides.

5.2. Problème de la flore et de la faune

Dans le cadre d'assurer une meilleure protection de la flore et de la faune et de garantir les équilibres des écosystèmes, le projet avait prévu de se faire assister de deux experts, un botaniste et un écologiste.

Pour ce faire, le projet utilisera pour le reboisement les espèces floristiques trouvées sur le site. La pelouse aussi est et sera utilisée pendant cette opération.

Chap. 6. Mesures de sécurité

6.1. Mesures de sécurité à l'égard des travailleurs

Les mesures d'urgence sont préconisées en cas des phénomènes aléatoires qui ne cadrent pas avec les activités du projet ni avec ses objectifs. Ces phénomènes sont des accidents qui peuvent provenir de la détérioration ou d'un dysfonctionnement d'une composante du projet.

On peut prévoir la défectuosité des citernes des camions arroseurs, la destruction des réservoirs de carburants ou autres fluides, le renversement d'un camion chargé de minerai, l'incendie, ...

Ces phénomènes peuvent aussi être des calamités naturelles qui peuvent survenir sur la région, quoique leur probabilité de se produire soit faible. On peut citer des pluies torrentielles, des inondations ou crues des rivières, des tremblements de terres, des éboulements ou glissements de terrain, étant donné la présence des exploitations de mine dans le secteur, ...

Dans le cadre de prévention, l'accès dans les circuits du projet est géré par des panneaux de mise en garde bien visibles de jour comme de nuit, érigés surtout dans les secteurs jugés dangereux comme les voies de circulation des véhicules, la cabine d'alimentation en énergie électrique, les postes de réduction dimensionnelle, les tanks d'acide, ...

Aussi, des panneaux de mise en garde sont également érigés près des réserves d'eaux non potables comme le bassin de décantation pour prévenir toute utilisation domestique.

Le matériel anti-incendie est installé dans toutes les installations où il peut y avoir risque d'incendie.

Tous les travailleurs sont équipés des matériels de protection adéquats (casques, masques, cache nez, gants, bottes, lunettes...) en fonction du poste occupé.

Une équipe des superviseurs veille non seulement de s'assurer du respect de l'usage du matériel par les travailleurs du projet, mais aussi de l'exécution des sanctions prévues par le règlement d'ordre intérieur de l'entreprise en cas de non-respect des mesures de sécurité.

Tous les employés sont formés et recyclés en matière de sécurité notamment sur les soins et procédures d'urgence ainsi que sur l'usage de matériel de sécurité.

Dans le cas où des dégâts pourront mettre en danger les vies humaines, le projet procédera à l'arrêt complet des activités d'exploitation, en vue de revoir l'ensemble du système de gestion de mesures d'urgence. L'alerte sera donnée par une sirène qui retentira dès le signalement du désastre pour avertir les employés de la cessation immédiate des travaux et de l'évacuation des sites des travaux. Cette évacuation sera facilitée dans la mesure du possible par tout le charroi automobile du projet.

Des boîtes à suggestion sont installées au sein de la concession pour permettre aux travailleurs de s'exprimer sur les conditions de travail, notamment relativement à la sécurité, au traitement et autres observations pertinentes.

6.2. Mesures à l'égard des populations locales

6.2.1. Campagne de sensibilisation aux IST/ SIDA et autres épidémies

Le projet collabore avec les autorités locales et des ONG (Organisations Non Gouvernementales) établies dans la zone, pour permettre la tenue régulière des séances et des campagnes de développement agricole et de sensibilisation contre les infections sexuellement transmissibles, le SIDA et autres épidémies telles que le choléra, la tuberculose...

Des affiches de sensibilisation et d'information adressées au personnel du projet sont placées aux endroits stratégiques sur le site, tels que les salles des réunions et les bureaux.

6.2.2. Offre d'emploi

Dans le but d'éviter des tensions sociales dans la population locale, le projet prévoit la création d'un fichier des chercheurs d'emploi reprenant les coordonnées, les qualifications et les aptitudes de chacun. Ce fichier permet de privilégier les compétences locales dans les recrutements. Les emplois non qualifiés sont prioritairement offerts à la population locale, par la voie des entreprises de sous-traitance comme celles de restauration, de sécurité, ...

6.2.3. Campagne pour la protection de l'environnement

Le projet a mis en œuvre en faveur du personnel des ateliers de sensibilisation pour le respect de l'environnement et sa gestion raisonnable et responsable.

6.2.4. Indemnisation

Dans le cas où le développement du projet entraverait la bonne marche des activités des populations locales, ce qui jusque-là n'est pas encore observé, le projet prévoit un système d'indemnisation qui sera établi avec chaque victime.

Chap. 7. Mesures d'atténuation et de réhabilitation après Fermeture

Pour prévenir les différents impacts pouvant résulter de l'existence de l'usine, le projet prévoit la conduite des activités de manière à éviter le rejet des effluents et permettre le recyclage des matières.

Le site sera reboisé et sera suivi pour s'assurer de l'efficacité des mesures et des conditions de reboisement et à reconstituer l'élément environnemental ayant existé avant la présence du projet. Toutes les composantes seront emportées hors des sites et le projet envisagera les moyens de les recycler dans d'autres circuits ou de les détruire.

Les routes qui ne seront pas utiles aux populations locales et que le projet aura tracées, seront effacées et les espaces reboisés.

Titre VI. BUDGET DETAILLE ET PLAN DE FINANCEMENT DES MESURES D'ATTENUATION ET DE REHABILITATION DE LA SURETE FINANCIERE DE REHABILITATION DE L'ENVIRONNEMENT.

Coût annuel de suivi

Suivi	Coût [USD]
• Qualité des eaux	21.600
• Qualité de l'air	16.200
• Qualité du sol	7.200
• Nuisance en bruit	3.500
• Inspection environnementale	21.000
• Mesure de sécurité et d'urgence	1.900
Total	71.400

Coût total estimatif de suivi du projet

- Durée Agrément	:	2 ans
- Coût annuel de suivi	:	71.400 USD
Total	:	142.800 USD

Coût non récurrent de gestion

- Qualité des eaux	:	-
- Qualité de l'air	:	-
- Qualité du sol	:	1.000 USD
- Nuisance en bruit	:	1.000 USD
- Mesure de sécurité et d'urgence	:	-
Total	:	2.000 USD

Coût total estimatif de Gestion :

- Coût de suivi	:	142.800 USD
- Coût non récurrent	:	2.000 USD
Total	:	144.800 USD

Sûreté financière

Le projet RUBAMIN a déjà constitué la sûreté financière relative à son activité. Cette sûreté dont le montant est de 250.000 \$us, est logée en banque.

Titre VII. RAPPORT DE LA CONSULTATION DU PUBLIC AU COURS DE L'ELABORATION DE L'EIE ET DU PLAN DE DEVELOPPEMENT DURABLE

VII.1. Programme de consultation du public au cours de l'élaboration de l'EIES

Par l'interview et le focus group, le projet a réalisé une enquête dans les quartiers Kakontwe, Kamilopa, Kampemba, Kiwele, Mutshanga et Pandamayi, en tenant compte des gestes barrière compte tenu du contexte de covid-19. Tous ces quartiers font géographiquement partie du Territoire de Kambove, mais administrativement gérés par le Bourgmestre de la Commune de Panda à Likasi. Plusieurs catégories de personnes ont été contactées individuellement, notamment la population qui habite dans les quartiers environnants du projet, et les autorités politico-administratives locales.

Lors de la consultation du public, il a été impossible d'atteindre la totalité de la population. C'est pourquoi, il a été question de procéder par l'échantillonnage. C'est pour cette raison que, grâce au focus groupe comme méthode de récolte des informations, le projet a choisi de s'entretenir avec un échantillon aléatoire d'environ 10 à 20 individus.

Le calendrier adopté se présente de la manière suivante :

Le 1^{er} jour : Proposition de la date de rencontre avec les responsables de la population des différents Quartiers de la zone de l'impact du projet, notamment Kakontwe, Kamilopa, Kiwele, Kampemba, Mutshanga et Pandamayi.

Le 2^{ème} jour :

- Rencontre avec les Chefs de Quartier dont à Kakontwe, à Kamilopa, à Kiwele, à Kampemba, Mutshanga et Pandamayi ;
- Rencontre avec les représentants de la population des différents quartiers ;

Le 3^{ème} jour : Rencontre avec les Chefs de Quartier pour les conclusions et autres précisions.

a. Calendrier des réunions

- Le 16 juin 2021 : Rencontre avec les représentants des populations locales ;
- Le 19 juin 2021 : Rencontre avec les autorités des Quartiers ;
- Du 16 au 19 juin 2021 : Présentation des conclusions et Signature des procès-verbaux de consultation.

b. Questions et Réponses échangées avec les communautés affectées par le projet

(Voir documents en annexe)

c. Conclusions des consultations du public

De la consultation du public effectué dans le cadre de la présente révision, aux Quartiers ci-dessus cités, la population a exprimé ses souhaits. Elle a suggéré la réalisation des actions sociales orientées selon les axes suivants :

- La desserte en eau potable ;
- La construction d'une école secondaire, que l'on ne trouve pas dans le quartier ;
- La construction d'un centre de santé ;
- La construction d'un marché ;
- L'installation de l'éclairage public ;
- L'appui ou soutien aux activités agricoles ;
- Le financement des actions de développement communautaire ;
- La réhabilitation de l'école primaire FAIDA.

VII.2. Identification des projets potentiels pour la contribution au développement communautaire

Le projet avait déjà entrepris la réalisation d'une série d'actions sociales en faveur des communautés locales. Ces actions ont été basées sur les préoccupations majeures des travailleurs du projet qui ont le droit d'émettre des suggestions à l'endroit des responsables sur les conditions de travail à travers une boîte à suggestions. Le projet a constaté qu'il enregistre plus souvent au travers de cette boîte à suggestions, des revendications à caractère social ayant rapport avec le vécu quotidien de ses employés. C'est ainsi qu'il a apporté une série des réponses qu'il a voulu étendre aussi à un grand public.

L'évolution de la mise en œuvre de ces actions menées est présentée dans les tableaux ci-dessous, selon un calendrier tenant souvent compte des urgences dans la population et des doléances spécifiques.

Tableau 39 : Actions sociales durant la période 2008 - 2010.

COMPOSANTE	EFFET POSITIF	ACTIONS PREVUES
Infrastructures scolaires	Réhabilitation de 3 écoles à Likasi pour 270.740 USD	
Emplois locaux	Plus de 400 emplois créés	Renforcer la présence des nationaux aux postes de responsables
Soins médicaux	Appui financier et en produits pharmaceutiques pour 15.500 USD.	Renforcer l'action au niveau de la lutte contre le HIV/SIDA
Infrastructures de développement	Appui à la SNEL pour un montant de 111.111 USD	Appui aux efforts d'amélioration des infrastructures
Infrastructures de développement	Contribution aux travaux routiers de Likasi pour 40.000 USD	Contribution à l'amélioration des infrastructures
Secteur agricole	Achat des intrants agricoles pour 69.930 USD en 2010	Renforcer l'action au sein des communautés locales
Autres actions sociales	Aide aux victimes du naufrage au lac Tanganyika ainsi qu'aux victimes de la guerre à l'Est pour 55.000 USD	Assistance en cas d'urgence, des calamités et catastrophes naturelles
Total	562.281 USD	

Tableau 40 : Actions sociales durant la période 2010 - 2012.

Date	Libellé	Montant US\$	Total US\$
	Travaux de réaménagement des écoles		
30-Nov-10	Rénovation de l'école de Kawama	33.065	
4-Oct-11	Contribution Pour de financement des travaux de Réhabilitation de l'Institut Mapinduzi de Likasi	50.000	
	Total		83.065
	Le projet d'Agriculture		
2010	Culture de maïs et distribution des intrants et semaines aux ONGD	126.540	
2011	Culture de maïs	87.460	
	Total		214.000
	Forage des puits d'eau		
2011-12	Au total 32 puits forés et 17 pompes manuelles	153.000	

		Total	153.000
	Autres activités sociales		
26-Feb-11	Distribution des motos	5.500	
31-Dec-11	Autres activités sociales de temps en temps	5.000	
		Total	10.500
	Total	460.565	460.565

Tableau 41 : Actions sociales durant la période 2012 - 2014.

Description de l'activité	Unité	Montant en \$ US
Dotation d'un camion à La Mairie de la ville de Likasi pour la salubrité	1 camion Tata	37.062
Acquisition des terres destinées à l'agriculture	2.680 hectares	28.080
Compensation des agriculteurs	125 agriculteurs	9.000
Forage des puits d'Eau	11 puits d'eau	165.000
Dépenses dans les activités agricoles	250 hectares	285.632,43
Construction d'une église à Kakontwe	Construction d'une église à Kankontwe	30.237
Total		555.011.43

Tableau 42 : Actions sociales durant la période 2015 – 2017

Bénéficiaire	Description	Montant en \$ US
Travailleurs	Distribution de la farine de maïs	410.000
Communauté Locale	Forage des puits d'eau	240.000
Infrastructures de développement	Contribution à l'électrification de l'Université de Likasi	3.000
	Contribution à la réhabilitation de la route (Mairie)	56.825
Total		709.825

Environ 2.287.682,43 \$US ont été dépensés en 6 ans pour les besoins d'infrastructures publiques, équipements et interventions d'ordre social qui profitent directement à la fois au pouvoir public et aux communautés locales.

Néanmoins, sur base des travaux de consultation du public, le projet avait défini un plan de développement durable qu'il avait soumis à l'appréciation des autorités communales du quartier de son installation. Ce plan est encore d'actualité. Il s'agit de :

➤ **Développement social**

Dans cette rubrique il sera essentiellement question de mener les actions ci-après :

- La construction d'une école secondaire au Quartier Kakontwe ;
- La réhabilitation de deux écoles primaires ;
- La facilitation à l'accès aux soins de santé primaire ;
- L'appui aux activités agropastorales dans les communautés locales.

➤ **Développement communautaire**

Ici outre la création d'emploi par l'embauche du travailleur dans les activités du projet, on peut également retenir :

- La construction de deux marchés, dont l'un au Quartier Kakontwe et l'autre à la Localité Kampemba ;
- La facilitation à l'accès à l'eau potable au Quartier Kakontwe et à la Localité Kampemba ;
- L'assistance aux besoins ponctuels posés par et dans les communautés.

L'autorité urbaine continuera à préciser les sites d'exécution de ce plan, étant donné que le projet a déjà réalisé ou contribué à réaliser quelques rubriques de ce plan.

Cependant, dans le cadre de se conformer aux dispositions du Code et Règlement miniers en vigueur, relatives aux responsabilités sociétales, la société a initié les consultations publiques dans le cadre des négociations et d'élaboration du cahier des charges de responsabilité sociétale, au respect des articles 285 septies du Code minier et 414 bis du Règlement minier. En annexe, une copie de la lettre adressée du Ministre

Provincial des Mines du HAUT-KATANGA accusant réception de la demande de la société pour la supervision par le Ministre du lancement du processus relatif au cahier des charges, a été présentée.

Ci-dessous, l'étude présente le calendrier des actions en cours de réalisation, entreprise par la société dans le cadre de développement durable.

Tableau 43 : Calendrier de financement des opérations de mise en œuvre du plan de développement durable en faveur des populations locales des sites du projet.

Domaine	Activités à mener	Coût [\$us]	Horizon temporelle
Desserte en eau potable	Forage des puits d'eau et facilité d'accès à l'eau (Kakontwe et Kampemba)	115.000	Mars 2019 – Octobre 2022
Education	Réfection et Equipements des établissements scolaires	10.000	Janvier 2019 – Novembre 2019
Santé	Assistance en médicaments et autres	10.000	Mars 2019 – Juin 2019
Appui aux activités agricoles	Distribution des semences et intrants agricoles ainsi que toute autre forme d'appui	50.000	Toutes les saisons culturales d'Octobre 2019 à Octobre 2023
Appui au fonctionnement des structures de la Commune Panda	Autres activités de développement de la Commune (marché, ...)	25.000	Janvier 2019 à Janvier 2023

Titre VIII. CERTIFICATION DE CONFORMITE

RUBAMIN SARL certifie la conformité de la présente étude aux dispositions de la directive de l'Annexe VIII du Règlement minier et s'engage à mettre en œuvre toutes les mesures du plan de gestion environnementale et sociale y développées.

Fait à Likasi, 28 juin 2021

**RAJESH
MAHESWARI**

Liaison Officer

TABLE DES MATIERES

Introduction	1
Titre I : RESPECT DE LA DIRECTIVE SUR L'EIE LORS DE L'ELABORATION DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL ET DU PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	3
Titre II : PRESENTATION DU PROJET DE TRAITEMENT	4
Chap. I : Eléments d'identification du projet	4
1.1. Identification du Requéérant.....	4
1.2. Entreprise chargée de l'exploitation	4
1.3. Consultant Chargé de la Préparation de l'Étude d'impact environnemental et social	4
1.4. Droit d'Exploitation Demandé	4
1.5. Intitulé du Projet	5
1.6. Emplacement des Travaux d'Exploitation	5
1.7. Des droits fonciers et droits de mines ou de carrières compris dans le périmètre.....	5
Chap. 2 : Description du projet.....	5
2.1. Résumé	5
2.1.1. La nature et l'étendue du gisement à exploiter	6
2.1.2. Travaux d'exploitation prévus	7
2.1.2.1. Découverte	7
2.1.2.2. Aire de stockage	8
2.1.3. Aménagements.....	9
2.1.3.1. Le déboisement.....	9
2.1.3.2. L'expropriation	9
2.1.3.3. Le dynamitage	9
2.1.3.4. Remblayage	9
2.1.4. Méthodes d'exploitation.....	9
2.2. Nature minéralogique du gisement	10
2.3. Extraction du minerai.....	11
2.4. Méthodes de traitement du minerai	12
2.4.1. Méthode de traitement.....	12
2.4.2. Equipements utilisés	15
2.4.2.1. En pyrométallurgie	15
2.4.2.2. En hydrométallurgie	17
2.4.3. Agents chimiques, hydrocarbures et lubrifiants	20
2.4.4. Emplacement des installations	20
2.5. Eaux d'exhaure	21
2.6. Usine de traitement de minerai	21
2.7. Effluent final	24
2.8. Eaux utilisées	25
2.9. Infrastructures et Aménagements	26
2.9.1. Plans d'eau et des cours d'eau	26

2.9.2. Aménagements et Infrastructures de surface.....	26
2.10. Minerais et Concentrés.....	27
2.11. Rejets de mine	28
2.12. Aire d'accumulation et Parc à rejets des mines	29
2.13. Moyens de transport.....	29
Flow sheet du projet	31
1. CIRCUIT HYDROMETALLURGIQUE POUR LE TRAITEMENT DE LA MALACHITE	31
2. CIRCUIT HYDROMETALLURGIQUE POUR LE TRAITEMENT DE L'HETEROGENITE	32
3. FOUR A COKE POUR LA PRODUCTION DE L'ALLIAGE CUIVRE-COBALT	33
4. CIRCUIT PYROMETALLURGIQUE DE TRAITEMENT DE LA CASSITERITE.....	34
5. FONCTIONNEMENT DU FOUR A ARC POUR LA FABRICATION DE L'ALLIAGE CU-CO ET CUIVRE NOIR	35
6. Fonctionnement de l'usine de fabrication d'acétylène.....	36
7. Usine d'oxygène et d'azote.....	37
8. Projet de concentration par gravimétrie	37
Titre III. ANALYSE DU SYSTEME ENVIRONNEMENTAL AFFECTE PAR LE PROJET	39
Chapitre I : Composantes du système environnemental	39
Chap. 2. Description de l'environnement physique du projet.....	39
2.1. Topographie, géologie et utilisation du sol	39
a. Topographie.....	39
b. Géologie	39
c. Type, Classification et Utilisation du sol	40
2.2. Climat et qualité de l'air	40
2.3. Description des cours d'eau et nappes	40
2.4. Bruits et vibrations	41
Chap. 3. Description de l'environnement biologique	41
3.1. La faune	41
3.2. La flore.....	42
3.3. Milieux sensibles	42
Chap. 4. Description e l'environnement sociologique	42
4.1. Villages ou localités	42
4.2. Populations.....	42
4.3. Sources de revenu.....	43
4.4. Infrastructures	44
4.4.1. Routes et autres voies de communication.....	44
4.4.2. Santé	44
4.4.3. Education	45
4.5. Zones de restriction.....	45
Titre IV. ANALYSE DES IMPACTS DES ACTIVITES D'EXPLOITATION SUR L'ENVIRONNEMENT .	46
Titre V. PROGRAMME DES MESURES D'ATTENUATION ET DE REHABILITATION	47
Chap. 1. Présentation du Programme des mesures d'atténuation et de réhabilitation	47
Chap. 2. Mesures d'atténuation des nuisances en bruit et vibration.....	47

Chap. 3. Mesures d'atténuation des émissions dans l'atmosphère	48
3.1. Emission des fumées	48
3.2. Emission des poussières	48
Chap. 4. Mesures d'atténuation des risques de dégradation et de pollution des eaux	48
4.1. Gestion des eaux de ruissellement et usées du site	49
4.2. Gestion des huiles, lubrifiants et autres rejets	49
Chap. 5. Mesures d'atténuation et de réhabilitation des risques de dégradation des sols	49
5.1. Problèmes posés par les rejets d'usine.....	49
5.2. Problème de la flore et de la faune	50
Chap. 6. Mesures de sécurité.....	50
6.1. Mesures de sécurité à l'égard des travailleurs.....	50
6.2. Mesures à l'égard des populations locales	52
6.2.1. Campagne de sensibilisation aux IST/ SIDA et autres épidémies.....	52
6.2.2. Offre d'emploi.....	52
6.2.3. Campagne pour la protection de l'environnement	53
6.2.4. Indemnisation	53
Chap. 7. Mesures d'atténuation et de réhabilitation après Fermeture	53
Titre VI. BUDGET DETAILLE ET PLAN DE FINANCEMENT DES MESURES D'ATTENUATION ET DE REHABILITATION DE LA SURETE FINANCIERE DE REHABILITATION DE L'ENVIRONNEMENT.	54
Titre VII. RAPPORT DE LA CONSULTATION DU PUBLIC AU COURS DE L'ELABORATION DE L'EIE ET DU PLAN DE DEVELOPPEMENT DURABLE	55
VII.1. Programme de consultation du public au cours de l'élaboration de l'EIES.....	55
VII.2. Identification des projets potentiels pour la contribution au développement communautaire	56
Titre VIII. CERTIFICATION DE CONFORMITE	62
ANNEXES	Error! Bookmark not defined.
TABLE DES MATIERES	63