



SABODALA MINING COMPANY

NINEA: 24644102F2

13154

Projet Sabodala
Programme de Surveillance et de Gestion des
Impacts Environnementaux et Sociaux (ESMMP)

PROJET SABODALA

Programme de Surveillance et de Gestion des Impacts Environnementaux et Sociaux (ESMMP)

Elaboré par

EARTH SYSTEMS

Environnement – Eau – Durabilité

Suite, 1 Princess Street
Kew, Victoria, Australia, 3101
Email enviro@earthsystems.com.au

Tel : (61-3) 9205 9515
Fax : (61-3) 9205 9519
Web : www.earthsystems.com.au

Jun 2007



Table des Matières

Actions Prioritaires	
1 Introduction.....	
1.1	Contexte général
1.2	Cadre environnemental et social
1.3	Conditions légales, recommandations et obligations
	1.3.1 obligations liées à l'entreprise
	1.3.2 Autorisation d'exploitation minière
	1.3.3 Contrat minier
	1.3.4 Législation nationale et règlements
	1.3.5 Recommandations et normes de performance de la Banque Mondiale / IFC
	1.3.6 Normes de qualité, de qualité de l'air et de niveau sonore
	1.3.7 Obligations EIES
2 Description du projet.....	
2.1	Géologie
2.2	Exploitation minière
2.3	Traitement du minerai
2.4	Schlamms
2.5	Gestion des résidus de roches
2.6	Gestion de l'eau
2.7	Infrastructures et services
2.8	Transport
3 Cadre du projet environnemental et social	
3.1	Objectifs
3.2	Rôle du Projet environnemental et social
3.3	Responsabilités
3.4	Recrutement, induction et formation
3.5	Renseignements utiles et bases de données
3.6	Systèmes de rapport
	3.6.1 Relations des événements
	3.6.2 Rapports hebdomadaires, mensuels et trimestriels
3.7	Contrôle et inspection
3.8	Actions prioritaires
4 Gestion des eaux de surface et des eaux souterraines.....	
4.1	Objectifs
4.2	Contexte et environnemental et social
4.3	Documents de référence et principales ressources
4.4	Stratégies
	4.4.1 Besoins et approvisionnement en eau brute
	4.4.2 Gestion de l'eau potentiellement contaminée
	4.4.3 Rapports
4.5	Actions prioritaires
5 Gestion des déchets	
5.1	Objectifs
5.2	Contexte environnemental et social
5.3	Documents de référence et principales ressources



- 5.4 Stratégies
- 5.5 Actions prioritaires

- 6 Gestion de l'érosion et des sédiments.....
 - 6.1 Objectifs
 - 6.2 Contexte et environnemental et social
 - 6.3 Documents de référence et principales ressources
 - 6.4 Stratégies
 - 6.4.1 Diminuer l'étendue des terrains perturbés en plus d'une régénération progressive
 - 6.4.2 Travaux cadastraux
 - 6.4.3 Stabilisation des terrains perturbés
 - 6.4.4 Contrôle du drainage
 - 6.4.5 Gestion des tas de sable
 - 6.4.6 Construction de routes



2. Description du projet

Le Projet de Sabodala englobera la construction et l'opération d'une mine à ciel ouvert, d'usine de traitement et des infrastructures associées, incluant un lieu de stockage de schlamms, des stockages d'eau, des routes, un village minier, une centrale électrique, etc. Le plan proposé des installations du projet est exposé par les Figures 2.1 et 2.2.

Le gisement sera exploité par le biais de méthodes traditionnelles de forage, d'usage d'explosifs et de la pelle, de transport par camions. Le minerai est empilé sur l'aire d'un ROM (tout-venant) et est par la suite déversé par le biais d'un unique bocard sur un stock de minerai. Le minerai concassé est convoyé vers un laminoir (SAG) « de broiement semi- autogène » à circuit ouvert avant de passer par un re-broiment par un moulin à billes à circuit fermé. Un circuit de séparation de gravité sera utilisé pour extraire de l'or libre du circuit de re-broiment. Le minerai est ensuite traité sur le site en utilisant les méthodes de cyanuration et de filtrage au carbone (CIL) suivi d'une extraction électrique et du raffinage de l'or jusqu'à ce qu'il soit doré. Le projet est décrit plus en détail ci-après.

2.1 Géologie

Au niveau régional, le projet de Sabodala se trouve à l'intérieur de la Zone Volcanique du Mako qui comprend des roches sédimentaires volcaniques métamorphosées. Les formations géologiques sont complexes d'un point de vue lithologique et structural, avec une série de couches de granite, métamorphiques, de quartzite et sédimentaires qui se superposent, entrecoupées de dolérites d'origine volcanique (Figure 2.3).

Au niveau local, le gisement de Sabodala se trouve sur une petite colline sur la partie occidentale des collines Sambaya qui comprend principalement des méta-basaltes non effrités. Le gisement est classé comme gisement orogénique mésothermal semblable aux gisements aurifères que l'on trouve au Ghana, au Mali, en Guinée et dans les Champs Aurifères de l'Australie Occidentale.

De manière plus spécifique, le gisement de Sabodala repose à l'intérieur de la Zone de Cisaillement (Figure 2.3), qui a une épaisseur d'environ 250 mètres et traverse la stratigraphie volcanique. La zone de cisaillement contient des lentilles de basaltes, de méta-sédiments, de gabbro et de dolérites non-déformés à l'intérieur de brèches mylonitiques et cataclastiques.

La minéralisation de l'or est concentrée dans des zones de brèches dilationnelles peu profondes en déclivité à l'intérieur de la zone de cisaillement de Sabodala. La minéralisation est associée à la veinure de quartz, de séricite et d'ankérite/sidérite avec une altération de silice-albite-carbonate-pyrite de couleur orange. Des falaises comprennent du basalte et de la dolérite (micro-diorite) intrusive et du gabbro. Les deux principaux types de minerai de Sabodala sont décrits ci-dessous :



- Le minerai de Brèche (environ 75% du minerai de Sabodala). Un complexe de brèche minéralisée caractérisée par une matrice de quartz rempli d'albite, de séricite, de pyrite disséminée et d'une occasionnelle hématite rouge marron. Le minerai de brèche peut contenir un filon de stockwork de carbonate de quartz (ankérite). Les roches hôtes incluent du basalte silicifié et intensément élagué (de la mylonite) et du tuf.
- Le minerai siliceux (environ 25% du minerai de Sabodala). Une roche brèche siliceuse qui se distingue par une silicification intense après bréchisation et caractérisée par sa matrice de haute silice. Le minerai siliceux peut contenir de l'albite, de la pyrite disséminée et du jasper ainsi que des étendues de silice pure.

Le principal minerai de sulfure dans le gisement de Sabodala est de la pyrite (FeS_2). Il y'a de l'or libre, bien qu'une minéralisation importante de l'or se limite à des inclusions de pyrite dans la brèche, le stockwork et les systèmes de filon en plaques. Des concentrations substantielles de pyrite disséminée peuvent se produire en dehors des zones de minerai, surtout dans le basalte au pied de la falaise. En plus de la pyrite, de petites quantités de chalcopryrite, et de rares pyrrhotites, sphalérites, tétrahédrites et de galènes se produisent en tant que micro-inclusions exsolues à l'intérieur de la pyrite.

L'estimation des ressources du gisement de Sabodala est de 1. 912.000 onces (à 1g/tonne d'or dégagé). Il y'a cependant des possibilités pour que cette estimation des ressources augmente, puisque les forages d'exploration continuent.

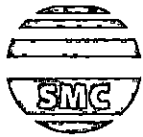


Figure 2.1 Proposition de plan pour le projet de Sabodala
(Légende)

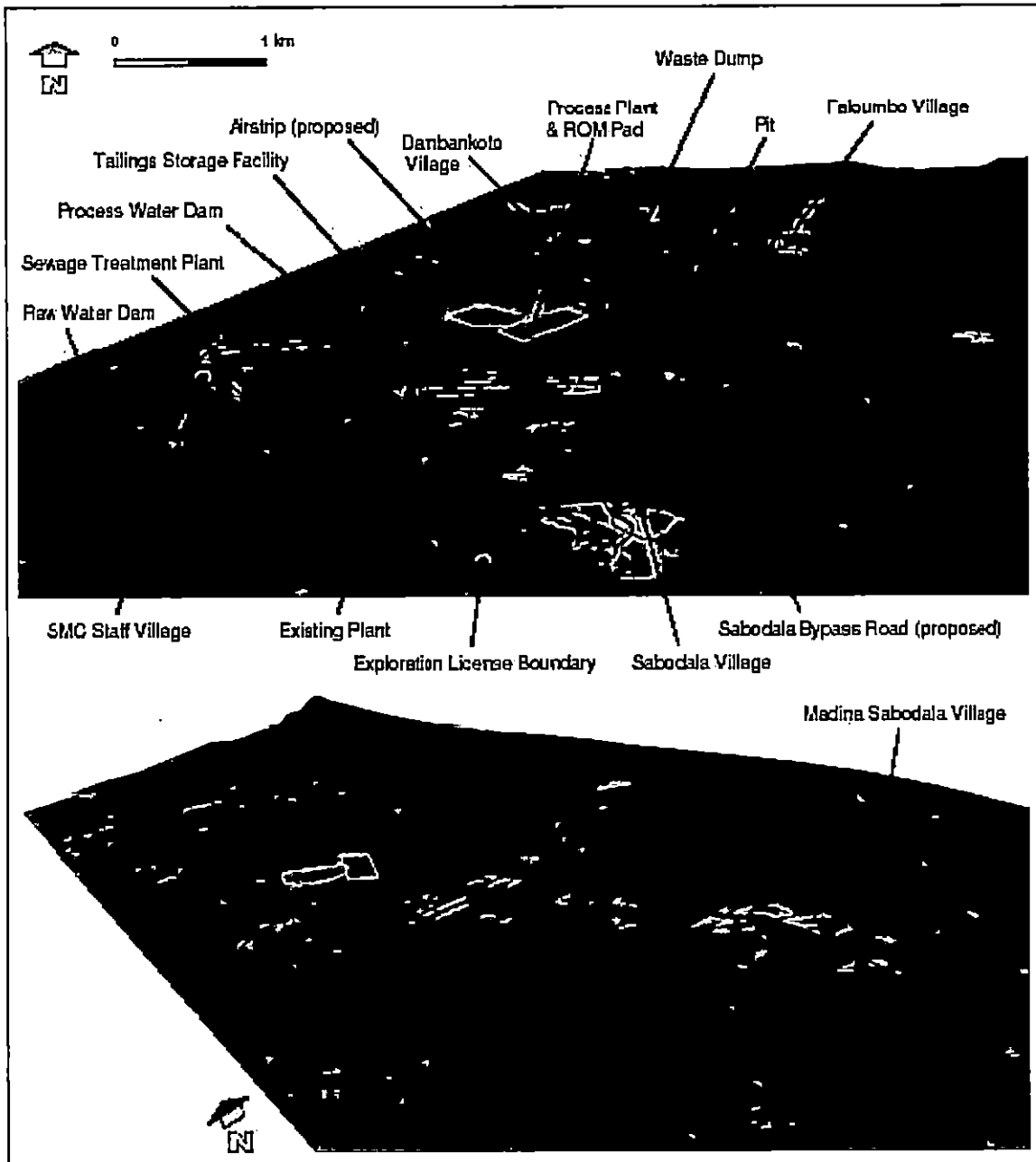


Figure 2.2 Vues tridimensionnelles du plan du projet à partir du sud et du sud-ouest.

(Légende)

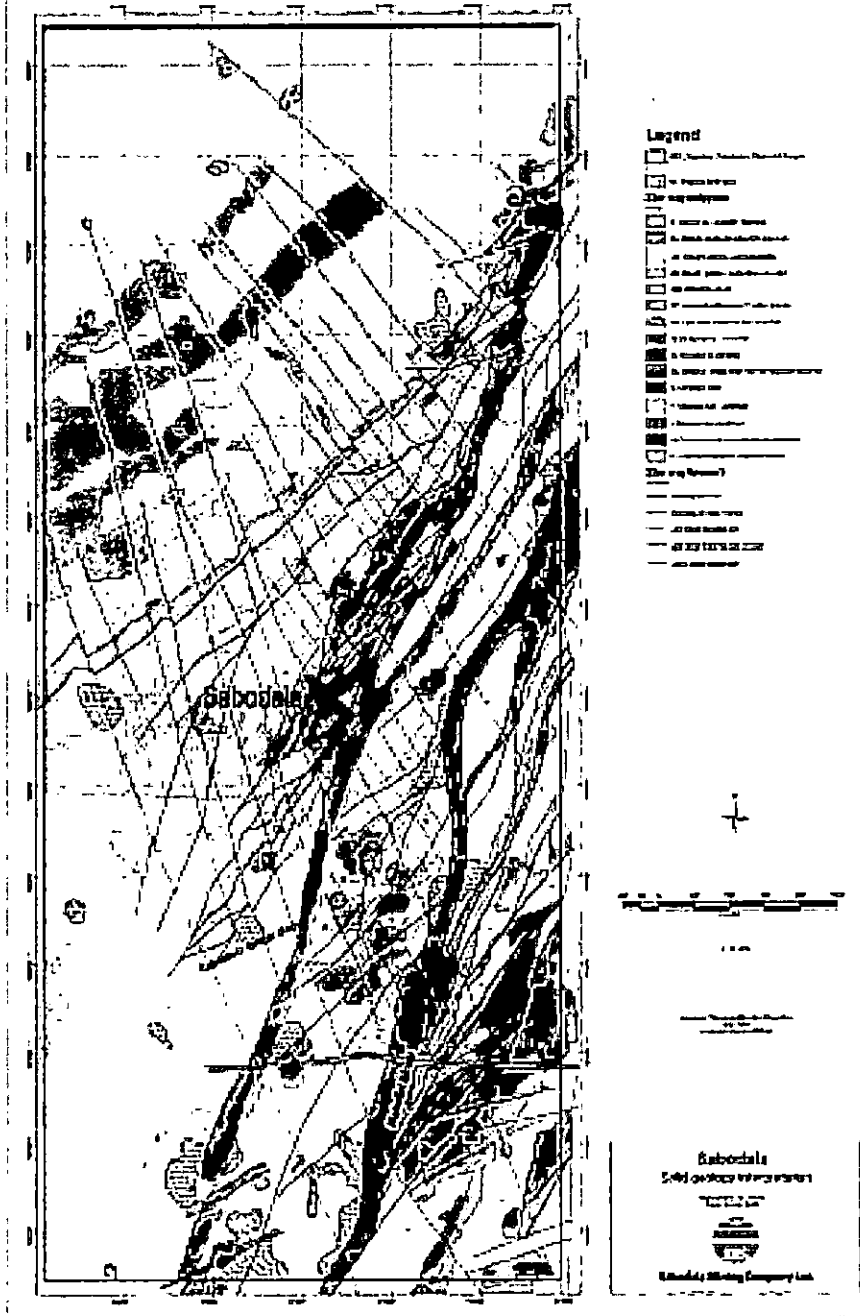
- Village du Personnel de la SMC
- L'Usine qui existe déjà
- Les frontières de la licence d'exploration
- Le Village de Sabodala
- Brevette de Contournement de Sabodala (proposé)
- Barrage d'Eau brute
- L'Usine de Traitement des Eaux Usées
- Barrage de Traitement de l'Eau
- Lieu de Stockage de Schlamms



SABODALA MINING COMPANY
 NINEA: 24644102F2

Projet Sabodala
 Programme de Surveillance et de Gestion des
 Impacts Environnementaux et Sociaux (ESMMP)

- La Piste aéroportuaire
- Le Village de Dambangkoto
- L'Usine de Traitement & l'Aire de stockage des tout-venants (ROM)
- Le Dépotoir d'Ordures
- Mine
- Le Village de Faloumbo
- Le Village de Madina Sabodala



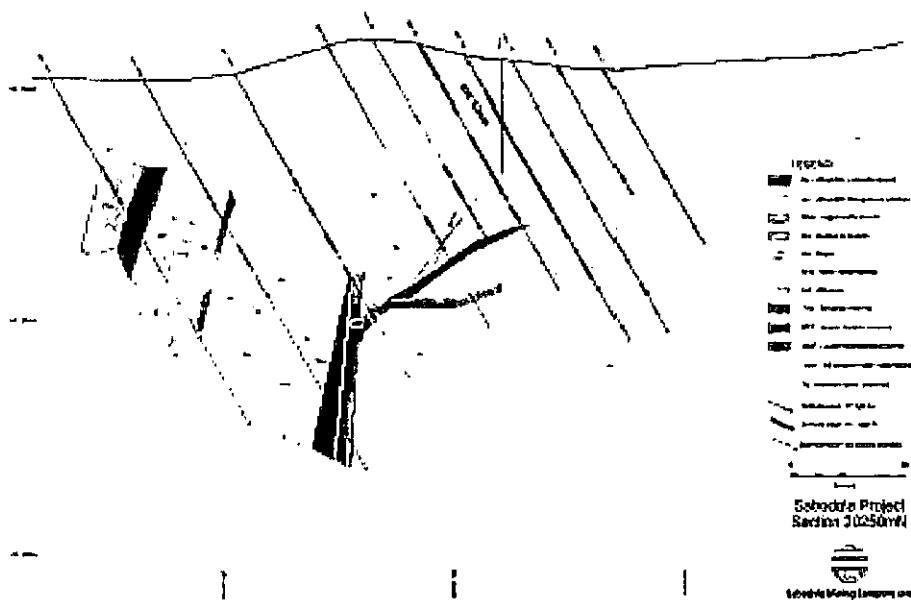


Figure 2.3. Carte géologique de la zone du projet (ci-dessus) et coupe transversale du gisement de Sabodala (à droite)

2.2 L'Exploitation Minière

Le minerai sera extrait par les techniques minières traditionnelles de coupe à ciel ouvert comme indiqué ci-dessus. La taille finale de la carrière à la fin des opérations minières est aujourd'hui estimée à 600 mètres de long sur 300 mètres de large avec une profondeur de 300 mètres environ. La taille de la carrière peut changer en fonction des résultats du forage du remplissage additionnel. L'exploitation de la carrière à ciel ouvert entraînera la suite d'activités suivantes :

- La préparation du sol et le contrôle des niveaux ;
- Des cycles de forage et d'usage d'explosifs ;
- Le chargement par l'usage de pelles mécaniques et le transport du minerai jusqu'à l'aire de stockage des tout-venants (ROM) ainsi que des déchets de roche jusqu'à l'endroit de déversement de ces derniers.

Le forage et l'utilisation des explosifs seront faits sur des bancs de 5 mètres de hauteur, et les matériaux soufflés excavés dans deux éclisses discrètes, atteignant chacune théoriquement 2,5 mètres de hauteur. L'équipement minier comprendra des excavateurs à houe arrière de 120-220 tonnes pour l'exploitation du minerai et des camions de 95-150 tonnes.

Il sera nécessaire d'évacuer l'eau de la carrière pendant les opérations minières pour rendre le fond de la carrière raisonnablement sec.



La fonction de l'aire de stockage des tout-venants (ROM) est de fournir un flux entre les opérations d'exploitation et celles de traitement et de permettre un stockage séparé des minerais présentant des caractéristiques différentes afin qu'ils puissent être mélangés, si nécessaire, pour optimiser la performance et la productivité de l'usine.

L'aire de stockage des tout-venants (ROM) sera capable d'emmagasiner environ 500.000 tonnes de minerais, ce qui est l'équivalent de 3 mois de production de minerais, et il aura un système d'évacuation approprié pour s'assurer que les particules du filtrage soient séparées du minerai. La qualité des particules du filtrage sera évaluée et, si nécessaire, elles seront traitées avant tout déchargement.

L'aire de stockage des tout-venants (ROM) sera construite à l'entrée de l'usine de traitement, et au nord de la zone d'entassement des déchets de roche. A partir de là, le minerai sera chargé dans un tablier d'alimentation qui livrera le minerai à l'usine de concassage.

2.3 Le Traitement du Minerai

L'usine de traitement du minerai de Sabodala respectera les étapes qui suivent (se référer au schématique général de la Figure 2.4) :

- Le concassage primaire ;
- Recyclage du minerai brut, concassage et broyage au caillou ;
- Filtrage et absorption du minerai ;
- Récupération du carbone chargé, élution et réactivation ; et
- Dénoyage, pompage et emmagasinage.

Le minerai entassé au niveau de l'aire de stockage des tout-venants (ROM) sera livré soit de manière directe par des camions, ou de manière indirecte par chargeur de saisie directe dans un casier de couloir de mine (ROM) à travers un écran grizzly statique.

L'objectif du circuit de concassage primaire est de réduire la taille maximale de la particule du matériau extrait à une taille convenable à un traitement en aval dans le circuit de concassage.

Le minerai concassé sera recyclé à partir de la base de La réserve de minerais concassés en utilisant des chargeurs vibratoires de vitesse variable, et à partir de là-bas, il est déchargé sur le convoyeur d'alimentation du circuit de concassage.



Figure 2.4. Schématique général du déroulement du processus du Projet de Sabodala

(Légende)

- Réserve ROM
- Alimentation du tablier
- Grizzly vibratoire
- Bocard
- Réserve de Minerai Brut
- Bocard de Recyclage
- Machine de Concassage mi- Autogène (SAG)
- Concentrateur de Knelson
- Écran de scalp Knelson
- Cyclone
- Écran des déchets
- Poubelle
- Réservoir de Filtrage
- Carbone des Réservoirs de Filtrage
- Epaississant
- Gadoue vers le Barrage de Schlamms
- Colonne de Lavage à l'Acide
- Machine à Billes
- Pompe de Décharge des Machines
- Écran du Carbone
- Colonne d'Elution
- Réservoir d'Elution
- Cellule d'Extraction Electrique
- Four de Calcination
- Or Gravitaire
- Fourneau
- Lingot d'or

La configuration du circuit de concassage de Sabodala consiste en une machine de Concassage Semi Autogène (SAG), une machine à billes en circuit fermé et un circuit de concassage de hydro-cyclones et de cailloux.

Le circuit de filtrage et d'absorption consistera en un total de huit réservoirs agités comprenant un réservoir de filtrage et sept réservoirs de filtrage/absorption (CIL), et un temps de conception de 26 heures. Des gadoues seront déchargées du réservoir de filtrage pour passer par une contremarche et se déverser dans une blanchisseuse reliée au premier des sept réservoirs CIL. Une solution de cyanure de sodium sera introduite par doses dans chaque réservoir pour faciliter l'extraction de l'or et de l'argent du minerai. Les réservoirs CIL contiendront du carbone activé pour absorber l'or et l'argent filtrés de la solution. Le carbone chargé sera récupéré du premier réservoir CIL et transféré à un circuit de désorption à travers un écran de récupération du carbone.

Le carbone chargé sera lavé à l'aide d'acide chlorhydrique dilué et ensuite débarrassé de l'or et de l'argent en utilisant un système d'élution par scission. La



solution d'élution gravide contenant de l'or et de l'argent sera pompée vers les cellules extraction électrique, et à partir de là fondue et déversée dans des moules pour produire un doré or/argent.

L'usine sera conçue pour traiter environ 2 Mt de minerai par année (260 tonnes par heure) et fonctionnera 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

2.4 Les schlamms

Le rapport des déchets par rapport au minerai est d'environ 4:1. Un total approximatif de 41,5 Mt de déchets de roche sera généré durant les opérations d'exploitation. Les déchets produits pendant la période précédant la production seront utilisés pour construire l'aire de stockage des tout-venants (ROM) et le barrage de démarrage TSF et d'autres infrastructures, comme cela avait été demandé. Par la suite, les déchets de roche seront évacués vers des tas de déchets de roche.

Les tas de déchets de roche ont été créés avec un angle de pente général de moins de 18°, bien qu'une pente générale réduite de 13-15° sera étudié, si nécessaire pour faciliter la stabilité du sol et réduire de manière significative l'érosion de la plaque et des caniveaux sur le long terme. Un facteur de houle de 20% a été évalué pour les matériaux des déchets de roche. Aucune mesure de re-comblement des puits n'a été envisagée dans la confection des tas de déchets de roche.

Les tas de déchets de roche seront situés au nord-ouest du puits, à côté de l'aire de stockage des tout-venants (ROM) et seront conçus en fonction du milieu naturel. Le forage de stérilisation de la zone sud de l'aire de stockage des tout-venants (ROM) confirmera l'absence de minéralisation économique, permettant ainsi aux tas de déchets de roche d'être localisés à cet endroit, ce qui entraînera des réductions des coûts de fonctionnement au niveau du transport.

Les études préliminaires géochimiques entreprises par Campbell (2006) indiquent que « le soubassement des déchets devrait typiquement être bénin au niveau géochimique » et ne devrait donc pas poser de problème pour la formation des acides.

2.5 La Gestion des résidus de roches

L'Evacuation de l'eau des Schlamms

Les résidus qui se déchargent à partir de l'écran de sécurité du carbone au niveau de l'usine de traitement seront alimentés à travers une boîte d'alimentation d'épaississant de schlamms vers un épaississant de schlamms de premier ordre. Des floconneux seront rajoutés pour encourager l'installation de particules fines à partir des schlamms.

Les solides contenus dans l'épaississant vont se tasser pour être récupérés par le biais d'un système de décharge sous-jacente. La gadoue sous-jacente de



l'épaississant se déchargera à partir de la base de l'épaississant à un taux contrôlé pour maintenir une densité de pulpe relativement consistante.

La solution excédentaire de l'épaississant gravitera vers un réservoir de traitement de l'eau à partir duquel elle sera distribuée par le biais de pompes d'eau de traitement partout dans l'usine.

L'Emmagasinage des Schlamms

Le torrent de schlamms épaissis sera pompé en direction de l'usine de stockage des schlamms (TSF) ou il se déchargera à travers de multiples robinets. Le pipe-line des schlamms sera doté d'un transmetteur de pression situé à l'extrémité de la pompe pour alerter en cas de hausses ou de basses pressions, ce qui peut indiquer respectivement des blocages ou des pannes. La vitesse de la pompe des schlamms sera contrôlée par un contrôleur de niveau, pour maintenir un niveau d'opération dans la trémie de la pompe.

Le test géochimique préliminaire indique que les schlamms ne sont pas supposés générer de l'acide (Coffey Geosciences 2006). L'eau surnageant du TSF est susceptible d'être légèrement alcaline (environ 8-9 pH) avec une salinité d'environ 3500-4000 mg/L et peut-être des concentrations élevées de certains métaux (comme par exemple du cuivre et du fer). Il sera nécessaire de faire du suivi pour confirmer les résultats des tests préliminaires.

L'eau surnageant peut aussi contenir des concentrations élevées de cyanure.

2.6 La Gestion de l'Eau

Le besoin total d'eau de mine (à l'exclusion de l'eau potable) est susceptible de passer de $2,0$ à $2,5 \times 10^6$ m³ par an. L'objectif d'une gestion très conservatrice de la fourniture de l'eau de la mine est d'avoir $6,5 \times 10^6$ m³ d'eau emmagasinée à la fin de la saison des pluies.

Les besoins en eau du projet seront satisfaits par l'eau de pluie gardée dans un barrage d'eau brute (avec une superficie d'environ 155 ha ; et une capacité totale de 10.000.000 m³) et dans un plus petit barrage d'eau de traitement (avec une superficie d'environ 30 ha ; et une capacité totale de 1.200.00 m³) situés sur les criques de Koumbako et de Niorotara respectivement, à côté du site de l'usine. Jusqu'à trois barrages plus petits (6-9 ha chacun ; et une capacité combinée totale de 500.000 m³) sur la crique de Niorotara peuvent être utilisés pour fournir de l'eau aux collectivités voisines. Des pompes montées sur des pontons ou sur une structure de transvasement livreront l'eau au moyen d'un pipe-line jusqu'au réservoir de stockage d'eau brute du site de l'usine.

Il n'y aura aucun besoin de création d'un champ de puits pour en extraire de l'eau à utiliser par le projet.



Le Système de Traitement de l'Eau

L'eau de traitement sera un mélange d'eau brute, de solution épaississante de surface et d'eau de retour des schlamms. L'eau brute complètera le circuit de l'eau traitée à travers l'excédant d'épaississants des schlamms. L'eau de retour des schlamms sera pompée à partir de la tour de transvasement des schlamms vers le site de l'usine de traitement en utilisant une pompe submersible. L'eau de traitement sera recyclée afin de minimiser les besoins en eau brute et l'apurement de l'eau venant du dehors.

L'eau qui s'accumule dans l'usine de stockage des schlamms et dans le puits, ainsi qu'à la base des déchets de roche, du minerai et dans les réserves de surcharge, sera traitée comme il sied et réutilisée dans le site si possible.

Le Système d'eau Potable

Le système d'eau potable sera installé au camp de résidence. L'eau brute sera canalisée vers des réservoirs qui fournissent l'usine de traitement d'eau à travers une boutisse de décharge ordinaire.

L'usine d'eau de traitement comprendra une pompe d'eau d'alimentation, une unité de filtrage et une unité de javellisation/stérilisation. L'eau potable de qualité ira de l'usine de traitement à un réservoir de boutisse. L'eau potable sera distribuée vers les infrastructures du site à partir du réservoir de stockage de l'eau potable vers le réservoir d'eau de l'usine de traitement par le biais de pompes de distribution de l'eau potable fonctionnelle et de réserve. La pompe de l'usine d'eau potable fournira aussi tous les lieux de lavage des yeux en urgence disséminés dans l'usine.

2.7 Les Infrastructures et Services

On s'attend à ce que le projet dure cinq années, et là ce que l'exploration des autres sites potentiels continue pendant toute la phase des opérations, aboutissant peut être à une révision de la durée de la mine dans l'avenir.

Les besoins en personnel travaillant au niveau du site sont d'environ 900 personnes pendant la phase de construction et les opérations. Les immeubles suivants sont prévus sur le site de Sabodala :

- Un immeuble administratif
- L'usine
 - un immeuble de stockage des réactifs
 - un laboratoire
 - un magasin et un atelier
- un camp de résidence



- un immeuble de vestiaires de loges

Les services suivants seront disponibles sur le site de la mine :

- PABX avec téléphone et connexions fax
- Liaisons par téléphones mobiles ou radio VHF, selon
- Serveur avec liaison rapide à des données internes et externes et à l'Internet
- Des salles pour des visioconférences
- De l'eau potable
- Le traitement des eaux usées
- L'évacuation des ordures.

2.8 Le Transport

L'accès au site du projet par la route se fera par l'autoroute existante, la Nationale 1 de Dakar à Tambacounda par Thiès, Diourbel et Kaolack avant de prendre la Nationale 7 de Tambacounda à Kédougou et puis de Kédougou à Bambou, sur la concession minière de Sabodala par les routes existantes qui mènent aux villages de Falémé et de Sabodala.

La Nationale 1 s'étend sur 462 km de Dakar (via Kaolack) à Tambacounda. Cette route comprend deux voies bitumées remplies de nids de poule sur environ 60% de la distance. Kédougou, la ville d'importance la plus proche du projet est située à 233 km au Sud-est de Tambacounda peut être jointe par la Nationale 7, une autoroute bitumée à deux voies en excellente condition. La route entre Kédougou et le site du projet est une piste de production qui se dégrade affreusement en saison des pluies. Une portion de cette route a été retapée par la SMC.

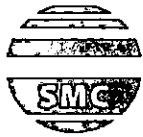
Il y a une bonne piste aéroportuaire déjà construite à l'extrémité nord de la concession minière. Le transport du personnel et des petits colis par avion entre Dakar et le site de la mine sera assuré par des vols charters.

4. La Gestion des Eaux de Surface et Souterraines

4.1 Objectifs

Les objectifs de la gestion de l'eau du site pour le Projet de Sabodala sont :

- De s'assurer que la qualité de l'eau provenant du site se conforme aux engagements législatifs, d'autorisation et de financement.
- De minimiser les effets sur l'utilisation de l'eau en aval et sur les principes écologiques.



- De minimiser l'extraction de l'eau du milieu par une utilisation efficace de l'eau et par un recyclage de l'eau du site autant que possible
- De minimiser le volume d'eau contaminée gardée sur le site
- De maximiser les avantages écologiques de l'eau claire en détournant l'eau de ruissellement de surface des lieux de perturbation.

4.2 Le Contexte Environnemental et Social

La précipitation moyenne dans la zone du Projet de Sabodala est d'environ 1.130 mm par an dont 90% en excès tombe sur une période de 4 mois entre mi-Juin et mi-October. Le processus d'évaporation de l'eau (2.500 mm) dépasse le volume d'eau de pluie annuelle (1.130 mm).

Il y a trois stations régionales de mesure des eaux de pluies tombées quotidiennement qui entourent la zone du projet : Kédougou, Khossanto et Saraya (Figure 4.1). Des trois stations, Kédougou détient les plus anciennes données (1918-2004), et a donc été utilisé comme station de référence. Toute donnée manquante était remplacée par d'autres en provenance des autres stations de mesure. Pour estimer la quantité de pluie approximative du site du projet, les données de Kédougou ont été ajustées pour tenir compte de la variance au niveau de la quantité de pluie tombée entre le nord et le sud de la région. Il fait, historiquement plus sec au nord du site et plus humide lorsqu'on se déplace vers le sud.

Tant les options d'eau de la nappe que celles d'eau de surface étaient considérées comme des options pour l'approvisionnement du projet en eau. Il y a insuffisance des ressources en eau au niveau de la nappe pour un approvisionnement durable du projet, et l'eau de surface fut donc l'option recommandée pour l'approvisionnement du projet. La zone du projet elle-même est située dans un réseau hydrographique dense à l'intérieur du bassin hydrographique du fleuve Gambie. L'approvisionnement en eau pour le projet inclura un barrage d'eau de surface pour le stockage d'eau brute, une usine de stockage de solive (peut être l'approvisionnement en eau dans les premiers moments de la vie de la mine) ainsi qu'un barrage de retour de l'eau traitée.

En outre, la SMC est en train d'évaluer la faisabilité de la création de petits barrages sur les fleuves de la région pour approvisionner les collectivités locales en eau, surtout les villages de Faloumbo et de Dambangkoto. Ces barrages communautaires pourraient fournir d'importantes réserves d'eau de boisson, pour l'irrigation, le maraîchage, l'aquaculture et l'élevage (Tropica 2007). De plus, la SMC serait prête à transférer les infrastructures vers l'administration locale afin de faciliter le développement communautaire de la zone à long terme.

Tableau 4.1 résume les principales caractéristiques des usines de stockage de l'eau à construire sur le site.



SABODALA MINING COMPANY

NINEA: 24644102F2

Projet Sabodala
Programme de Surveillance et de Gestion des
Impacts Environnementaux et Sociaux (ESMMP)

Tableau 4.1 Caractéristiques des usines de stockage d'eau du site. (Tropica 2007)



Projet Sabodala
Programme de Surveillance et de Gestion des
Impacts Environnementaux et Sociaux (ESMMP)

Usine de stockage d'eau	Superficie du bassin hydrologique (en km ²)	Niveau d'approvisionnement complet (ASL m)	Zone de surface en niveau d'approvisionnement complet (ha)	Capacité en niveau d'approvisionnement complet (m ³)	Evaporation* estimée en saison sèche (m ³)	Quantité de pluie en 2006 (m ³) #	% de pluie à garder à la fin de la saison sèche	Débit disponible pour 242 jours (m ³ /jour)
Barrage d'eau brute	40,75	144	154,80	10.000.000	374.616 (4%)	30.415.800	39%	39.800
Barrage d'eau traitée	8,42	152	30,35	1.200.000	73.447 (6%)	6.284.688	19%	4.600
Trois barrages communautaires au Village de Dambangkoto+	11,82	152 (nord), 150 (centre) ; 146 (sud)	6,30 (nord) ; 8,62 (centre) ; 6,78 (sud)	500.000	52.514 (10%)	8.822.488	6%	1.850
Usine de stockage de schlamms	7,26	1,36	252,40	12.000.000	néant	5.418.864	néant	néant



* Suppose un taux d'évaporation en saison sèche de 10 mm par jour (Tropica 2007)

La quantité de pluie annuelle à Sabodala était de 734 mm en 2006, beaucoup plus faible que la quantité de pluie annuelle moyenne de 1.130 mm (PSM 2006)

^ Les capacités de stockage ne tiennent pas compte des taux d'infiltration à partir de la base de chaque usine de stockage d'eau

+ Il se peut qu'il ne soit nécessaire de créer qu'un seul des trois barrages communautaires proposés. L'objet d'études géotechniques, Tropica (2007) a indiqué que le site du barrage préféré se situe à l'ouest de la piste aéroportuaire actuelle, d'un point de vue écologique et social.

Il y a ces jours-ci un niveau élevé d'incertitudes associé à l'estimation de l'eau de ruissellement du bassin hydrographique et des taux de fuite des barrages de stockages d'eau. D'un point de vue hydrologique, toutefois, on ne s'attend pas à ce que la construction d'usines de stockage d'eau sur le site ait des impacts importants en aval (Tropica 2007). Tout impact sur les écosystèmes en aval et sur l'usage de la ressource en eau serait localisé et réversible (Tropica 2007).

L'approvisionnement et l'évacuation des schlamms sont intimement liés et le processus de conception doit reconnaître cela. Le TSF est susceptible de recueillir l'eau mais n'est pas supposé être une usine de stockage d'eau. Cependant, lorsque les volumes d'eau traitée dépassent la capacité du barrage d'eau traitée, l'eau contaminée sera envoyée au TSF.

Il est important de reconnaître que toute eau de surface qui entre dans le site du projet peut potentiellement devenir contaminée au contact des substances, hydrocarbures, sédiments érodés et/ou du drainage des acides et métallifères (AMD) par exemple. Une gestion efficace des eaux de surface du site sera, par conséquent fondamentale pour minimiser tout effet potentiellement négatif en aval sur soit les principes écologiques et/ou sur l'usage de l'eau communautaire. Les chefs de service du projet seront tenus de s'assurer que, au besoin, la gestion de l'eau soit prévue et entretenue d'une manière conforme aux dispositions de cet ESMMP.

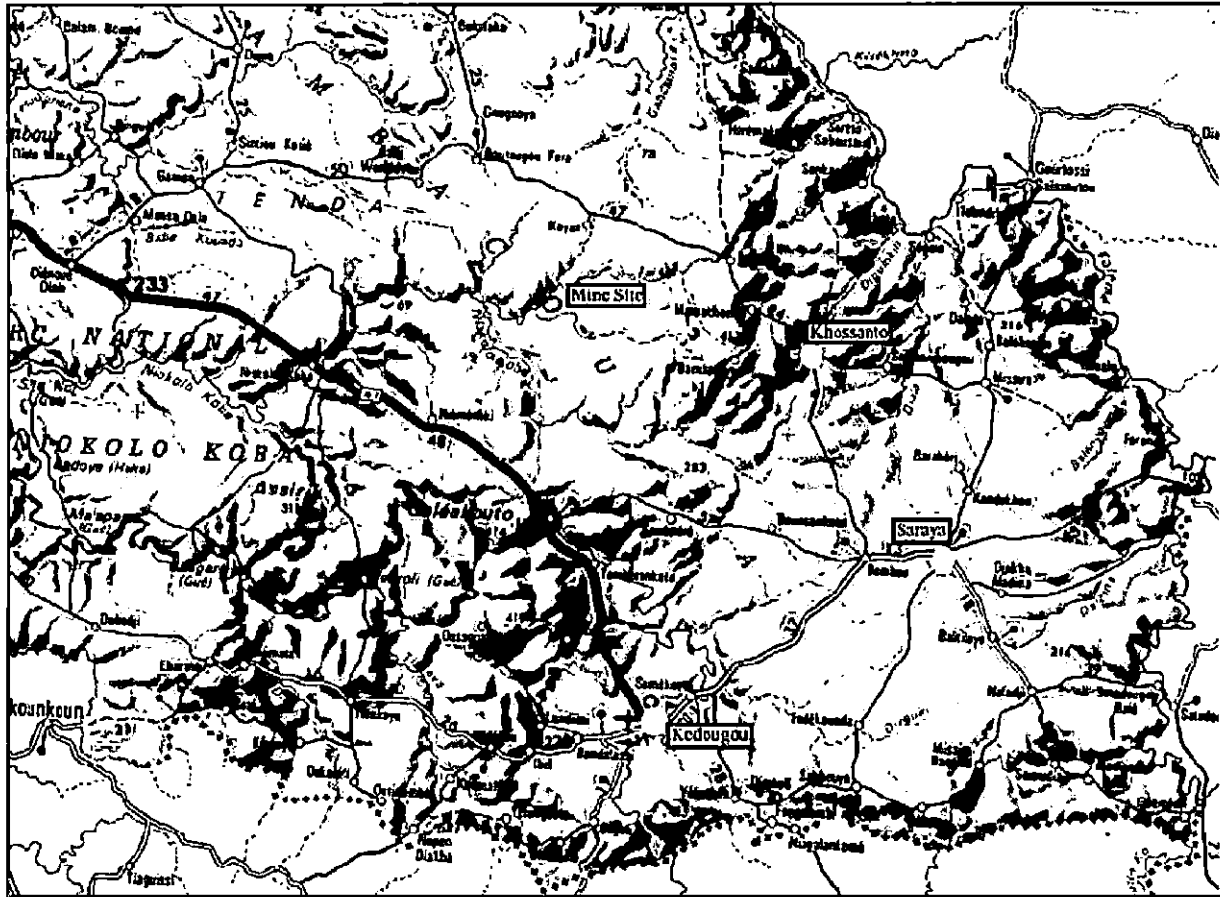
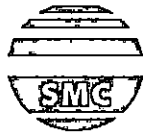


Figure 4.1. Emplacement des stations de mesure des précipitations quotidiennes.



4.3 Documents de Référence & Ressources essentiels

Les lois et règlements les plus en vigueur autres que les documents ayant trait à la SMC, ainsi que les principes essentiels d'usage dans la gestion des eaux de surface et de la nappe sont détaillés au Tableau 4.2. Ces documents forment le cadre de la stratégie esquissée ci-dessous.

Tableau 4.2. Documents de référence et ressources essentiels – gestion des eaux de surface et de la nappe.

Titre	Date
Lois et règlements	
Code de l'Environnement	1983, mis à jour en 2001
Code de l'Eau	1981
Arrêté Interministériel n° 1555 sur les Principes du Transport de l'Eau	2001
Autres documents se rapportant à la SMC	
Le Plan de Réaction en Cas d'Urgence de la SMC – Environnement (Annexe A)	2006
Manuel de Suivi Environnemental et Social de la SMC (Annexe B)	2006
Matériels d'Orientation et Normes Internationales	
<i>Principes directeurs Ecologiques, Sanitaires et de Sauvegarde – les Mines et la Meunerie (Puits à Ciel Ouvert) de la Banque Mondiale</i>	1995
Titre	
Date	
<i>Manuel de Prévention et de Réduction – Principes Généraux Ecologiques et de Fabrication de la Banque Mondiale</i>	1998
Principes sur la qualité de l'eau de boisson de l'Organisation de la Banque Mondiale	2004
<i>Code Internationale de Gestion de la Cyanure pour la Manufacture, le Transport et l'Utilisation de la Cyanure dans la Production de l'Or des Nations Unies</i>	2005
Principes Ecologiques Sanitaires et de Sauvegarde pour l'Exploitation des Minerais Précieux de l'IFC (Projet)	2004
Norme de Performance 3 de l'IFC : Prévention et Réduction de la Pollution	2006

4.4 Stratégie

La stratégie générale de gestion de l'eau au profit du projet doit maximiser l'efficacité de l'utilisation de l'eau pour minimiser les besoins en eau brute. En conséquence, il est essentiel de créer des systèmes séparés de gestion de l'eau « propre » et « contaminée », de la manière suivante :

- L'eau de ruissellement de surface propre venant des usines et infrastructures minières dans les zones paisibles en amont [c'est-à-dire des zones situées topographiquement au dessus du puits de la mine, de l'usine de traitement,



des entassements de déchets de roche, et de l'aire de stockage des tout-venants (ROM)] sera interceptée par des canaux de diversion et amenée loin des zones perturbées pour être déversée dans le barrage de stockage de l'eau brute. L'eau « propre » est définie comme toute eau de surface ou de la nappe qui n'ait pas été en contact avec les zones affectées par les opérations du projet.

- L'eau contaminée sera recueillie, et dirigée vers le barrage d'eau traitée, à partir duquel elle pourra être retournée à l'usine de traitement pour être réutilisée. L'eau « contaminée » se définit comme de l'eau de surface ou de la nappe qui a eu contact avec des zones affectées par le projet, et a donc la possibilité d'être contaminée.

A cette fin, les frontières du bassin hydrographique doivent correspondre au tracé du projet. Par conséquent, le contrôle, la planification et la gestion de l'eau et de l'érosion seront parachevés sur une base définie de bassin hydrographique par bassin hydrographique afin d'empêcher la perturbation inutile de nouveaux ou vierges bassins hydrographiques. En outre, les activités entre bassin hydrographiques pourront être, autant que possible, évitées et les interactions entre les systèmes de gestion de l'eau propre et de l'eau contaminée seront réduits au minimum.

4.4.1 Les Besoins et l'Approvisionnement en Eau brute

La demande estimée annuelle en eau pour l'usine de traitement est de $2 \times 10^6 \text{ m}^3$ (PSM 2006). La demande estimée annuelle en eau de mine excluant l'eau potable est de $2,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ environ (PSM 2006). Comme souligné ci-dessus, l'eau brute au profit du site sera exclusivement tirée de l'eau de surface capturée, avec la possibilité d'étudier l'utilisation de l'eau du fleuve comme eau de secours. Le barrage d'eau brute doit se trouver à l'extrême ouest du tracé de la mine et recueillera l'eau propre d'un bassin hydrographique « vierge » pour alimenter le site. La capacité estimée du barrage d'eau brute lorsqu'il est rempli est de 7,5 millions de m^3 environ avec une superficie de 170 ha, tirant l'eau d'une zone hydrographique de $37,75 \text{ km}^2$.

4.4.2 La Gestion de l'Eau Potentiellement Contaminée

Le projet de Sabodala est conçu pour minimiser le transport vers des cours d'eau extérieurs. Un bilan et un inventaire de l'eau du site seront établis et soutenus pour un suivi du volume et de la qualité de l'eau contaminée contenue dans le site. Des niveaux de déclenchement seront établis spécifiant les volumes d'eau et les concentrations de contaminants qui demanderont une réponse de la gestion, s'ils sont dépassés.

En général, l'eau sera recyclée pour le traitement de l'eau du site. L'eau de traitement recyclée sera réutilisée dans l'opération de traitement du minerai afin de minimiser les besoins en eau brute.



Pour l'endiguement de la chute primaire, tous les pipe-lines de l'eau traitée seront en béton. Les pipe-lines en terre seront utilisés pour les endiguements secondaires si nécessaire. Des canaux de diversion de l'eau et des fossés de fermeture seront créés pour capter l'eau de ruissellement potentiellement contaminée et l'emmener aux lieux de rétention appropriés pour traitement et/ou pour être utilisé sur le site.

Une autorisation interne sera requise pour tout transport hors site d'eau traitée ou de l'eau potentiellement contaminée des lieux de stockage des schlamms, du puits, ou des eaux de ruissellement de l'aire de stockage des tout-venants (ROM) et/ou des entassements de déchets de roche. Il est prévu que ce serait un fait rare parce que comme observé ci-dessus, le projet vise à minimiser les transports à des endroits extérieurs au site.

Les documents autorisant le transport de l'eau doivent être remplis avant leur établissement par un membre du Ministère de l'Environnement et des Relations avec les Collectivités, et inclure au moins les informations suivantes :

- Les résultats de l'analyse de la qualité de l'eau transportée et leur comparaison avec les principes appropriés (cf. Annexe B). L'échantillonnage et l'analyse seront faits au moment le plus proche possible de l'heure choisie pour le transport.
- Le début, la durée et le lieu du transport proposé
- Les signatures du Responsable de l'Environnement et de tout autre responsable ministériel requises pour établir les documents

L'autorisation ne sera donnée qu'une fois qu'il ait été démontré que la qualité de l'eau est conforme aux principes du transport et qu'il y a une possibilité de dilution suffisante dans les fleuves du coin pour protéger l'utilisation de l'eau en aval ainsi que les valeurs écologiques.

La qualité de l'eau évacuée du puits sera évaluée et sera utilisée pour le nettoyage de la poussière saisonnière sur les routes empruntées pour le transport et dans la zone de l'usine, si elle en a la qualité.

Les Besoins en Eau brute

Pour minimiser les besoins en eau brute :

- Les pompes du puisard seront installées à des endroits construits pour retourner l'eau du lavage et/ou des débordements de l'eau traitée vers le circuit d'eau traitée et/ou vers le barrage des eaux traitées.
- L'eau souterraine tirée des trous d'évacuation de l'eau du puits sera utilisée partout dans le site, y compris sur les routes empruntées pour le transport par exemple comme suppresseur de la poussière.
- Le liquide surnageant du lieu de stockage des schlamms sera recyclée sur le site par le biais du barrage de l'eau traitée.



SMC cherchera activement de nouvelles façons de réutiliser et de recycler l'eau dans l'usine de traitement pour minimiser le besoin de soustraction d'eau brute.

En outre, la SMC évaluera continuellement les conditions hydrologiques pour s'assurer qu'il y a suffisamment d'eau à utiliser en aval et pour la protection de l'environnement.

La Gestion du drainage

Les canaux de diversion de l'eau seront utilisés pour intercepter toute eau de ruissellement de surface propre en amont du tracé du projet et la diriger vers le barrage d'eau brute. Les canaux de diversion de l'eau propre seront aussi installés là où existent des bassins hydrographiques non dérangés au dessus de la pente du puits de la mine, des entassements de déchets de roche, l'aire de stockage des tout-venants (ROM), le minerai de mauvaise qualité et/ou les réserves de couche arable avant que les opérations minières ne commencent.

Toutes les zones de l'eau de traitement, des réactifs et de stockage de combustible seront protégées au béton comme les moyens primaires de l'endiguement des débordements. Les protections seront faites selon les normes appropriées Australiennes ou internationales et auront la capacité d'endiguer au moins 110% de la capacité maximale des réservoirs conformément aux normes en vigueur.

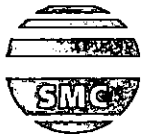
Tous les fossés de fermeture seront utilisés pour recueillir l'eau contaminée de ruissellement des endroits de l'usine de la mine pendant les phases de construction et d'exploitation. L'eau de ruissellement de l'usine de traitement de la mine sera détournée vers le barrage d'eau traité pour être réutilisée.

L'usine de stockage des schlamms a la capacité d'agir comme un système d'endiguement secondaire sur le site au cas où il y aurait débordement en dehors des zones protégées de l'usine de traitement, ou au cas improbable que la quantité de pluie dépasse la capacité de pompage du puisard dans ces zones protégées.

Les critères minimaux de conception hydrologique des structures de gestion de l'eau sont énumérés au Tableau 4.3.

**Tableau 4.3. Les Critères minimaux de conception hydrologique des structures de gestion de l'eau.**

Endroit	Critère minimaux de conception (intervalle moyenne de résurgence)	Observations
Canaux de diversion	1 sur 6 mois d'ARI	Canaux de diversion d'eau propre. Canaux de diversion de l'eau contaminée – eau potentiellement contaminée par la haute sédimentation seulement
	1 sur 6 mois d'ARI	Canaux de diversion de l'eau contaminée – eau potentiellement contaminée par la haute sédimentation, un pH faible, les métaux, les réactifs, les hydrocarbures, etc. (à moins qu'il y ait une disposition de traitement en urgence ou un endiguement secondaire sur place)
Barrage d'eau traitée et barrage d'eau brute	1 sur 100 années d'ARI, tempête de 24 heures	Comme spécifié dans les rapports de conception du barrage d'eau traitée et du barrage d'eau brute
Usine de stockage des schlamms	1 sur 100 années d'ARI, tempête de 24 heures	Comme spécifié dans Coffey Geosciences (2006) Se référer aussi à la Section 5 (Gestion des Schlamms)
Autres bassins de rétention d'eau (y compris le puits, les barrages sédimentaires utilisés pour la gestion de l'eau)	1 sur 6 mois d'ARI	Eau potentiellement contaminée par haute sédimentation seulement
	1 sur 5 années d'ARI	Qualité de l'eau potentiellement contaminée par haute sédimentation, un pH faible, les métaux, les réactifs, les hydrocarbures, etc. mais ne devant pas dépasser les limites du transport (à moins qu'il y ait sur place un traitement d'urgence ou un endiguement secondaire)
	1 sur 50 années d'ARI	La qualité de l'eau devant dépasser les limites de transport (à moins qu'il y ait sur place un traitement d'urgence ou un endiguement secondaire)



L'eau de traitement

La plus grande partie de l'eau traitée à partir des Installations de traitement de l'or de Sabodala sera recyclée au moyen d'une digue de traitement d'eau. La digue de traitement de l'eau a une capacité finale de 880.000 m² environ, avec une superficie de 15 hectares à peu près et un bassin hydrographique de 7.9km². Il y aura aussi à l'usine un bassin de traitement de l'eau plus petit avec une superficie approximative de 4000m².

L'eau décantée à partir des déchets sera refoulée à partir des installations de stockage des déchets et, de préférence réutilisée comme eau de traitement dans l'usine de traitement de Sabodala à travers le bassin de traitement d'eau. Les dispositifs de livraison et de refoulement des eaux usées sont logés au sein du bassin des installations de stockage de déchets. Par conséquent, dans le cas d'une panne de canalisation, on se retournera vers les installations de stockage de déchets.

Installations de stockage de déchets (TSF)

Les ISD ont été conçues en utilisant les principales indications du Département de l'Industrie et des Ressources (WA DWEVA 1999) et du Comité National Australien sur les Grands Barrages (ANCOLD 1999). Actuellement elle peut atteindre une capacité maximale de stockage de 12.000.000m³, une superficie maximale de 252 hectares et un bassin hydrographique d'à peu près 7.3 km². Ces données sont sujettes à révision comme les ressources économiques deviennent mieux cernées avec les résultats du remplissage du forage et la préparation ultérieure de la mine.

Les écoulements de l'eau de surface seront refoulés autour des ISD à l'aide de tuyaux de diversion pour empêcher la contamination de l'eau de ruissellement. L'eau refoulée sera soit stockée dans le bassin de l'eau non traitée pour une utilisation ultérieure sur le site, ou drainée en dehors du site (par les bassins de dépôt en cas de besoin, pour enlever les résidus en suspension). Une structure secondaire de confinement en aval sera réalisée grâce à la construction d'une rigole pour déchets périmétriques.

Il est naturellement attendu des déchets métallifères qu'ils se consolident assez rapidement après déposition à un taux d'environ 60%-65% « saignant » ainsi le supernatant des déchets supplémentaires. Après cela, la consolidation des déchets continue, surtout par le dessèchement solaire générant une petite quantité supplémentaire d'eau. Le supernatant sera recueilli pour être réutilisé au niveau des installations de traitement à travers la digue de l'eau de traitement.

Se reporter à la Section 5 pour des informations plus détaillées sur la gestion environnementale des déchets.

Puits, tas de résidus de roches et stocks de minerai de réserve surchargés.

L'eau contaminée recueillie au bas des tas de résidus de roches et des stocks de minerai de réserve suspendus sera orientée vers la digue de traitement d'eau afin de permettre aux matériaux suspendus de se fixer, avant d'être réutilisées dans les installations de traitement.

Toute eau générée par le dénoyage des puits sera contrôlée pour déterminer la qualité de l'eau comme indiquée dans le **Guide de contrôle environnemental et social** (Annexe B). Dépendant de la qualité de l'eau et, donc, de la possibilité de son réemploi, l'eau sera utilisée pour éliminer la poussière saisonnière utilisée, dans l'usine de traitement ou en



dernier recours, orienté vers la digue de traitement d'eau pour être traitée selon les normes arrêtées, avant l'évacuation hors site.

L'eau de ruissellement à partir des piles de déchets de roches, des murs des puits et du coussinet RDM sera contrôlée périodiquement en termes d'écoulement acide et métallifère (AMD) qui peut survenir quand les minéraux sulphidiques, en général la pyrite (FeS_2) deviennent exposés soit à l'oxygène atmosphérique et/ou à l'eau. La nature de la roche et du minerai hôtes au Projet Sabodala est telle que les risques d'AMD sont considérés minimales à cause de l'excès de carbonate relatif aux matériaux sulphidiques.

Les essais géochimiques préliminaires sur le minerai, roche perdue et les déchets confirment ce fait ; bien que le contrôle environnemental en cours concernant AMD sera essentielle pour toute la durée du projet et au-delà.

En plus, des essais géochimiques plus détaillés seront nécessaires pour assurer que les minéraux de carbonate sont accessibles et les acides neutralisés.

On peut indiquer la présence de l'AMD par une ou plusieurs des manières suivantes :

- . Niveau d'eau pH.
- . Haute concentration de métal soluble
- . Haute salinité de l'eau (par exemple, sels et sulfate)

Il est important de noter que si par définition l'AMD est caractérisée par des valeurs faibles de pH dans l'eau d'écoulement, un phénomène appelé écoulement minier neutre conduit à des concentrations de métal dissoutes relativement importantes. Il est donc essentiel qu'un ensemble complémentaire de paramètres environnementaux soit systématiquement analysées (cf. Annexe B).

Les piles de déchets de roche seront réhabilitées en utilisant des couvertures d'argile et de sol avec une végétation appropriée placée par la suite pour assurer une stabilité à long terme, afin de prévenir des problèmes liés à la qualité de l'eau.

Autres aménagements et infrastructures.

Des canaux standards d'écoulement des eaux ou des bunds seront installés le long des routes, en amont des centres d'hébergement, des aménagements pour la gestion des eaux et pour le stockage du carburant et autres zones concernées. Des canaux seront nivelés pour orienter les eaux de ruissellement éventuellement contaminées vers les bassins de rétention ou des aménagements désignés pour contenir l'eau.

Gestion du cyanure, de l'hydrocarbure et du réactif.

Tous les hydrocarbures tels que les carburants et les lubrifiants par exemple et les réactifs chimiques y compris le cyanure seront stockés dans des zones sûres entièrement construites et gérées conformément à l'information fournie dans les Documents concernant les normes et la sécurité du matériel en Australie. Les bunds seront conçus pour contenir un minimum de 110% de la capacité maximale de la citerne. La Société s'assurera que les conteneurs des réactifs de traitement et les tonneaux contenant de l'huile utilisée ou de la graisse seront mis à l'abri tout le temps.

Les hydrocarbures et les réactifs seront transportés, stockés, traités, utilisés et enlevés conformément aux directives concernant les meilleures pratiques en Australie en vue de la



gestion des déchets dangereux (Environnement Australie 1997), pour minimiser les risques de déversement et la contamination ultérieure de l'eau souterraine ou de surface. En plus, le Code International pour la Gestion du Cyanure (International Cyanide Management Institute 2002) servira de guide pour le transport, le stockage, la prise en charge, l'emploi et l'enlèvement du cyanure. Se reporter à la section 9 sur la Gestion des Matériaux Dangereux pour de plus amples informations.

Les procédures d'urgence et de nettoyage à la suite de déversements d'hydrocarbures et de réactifs seront suivies comme indiqué dans le **Plan d'Urgence – Environnement de la SMC** (Annexe A)

4.4.3 Rapports

Le Département des Affaires environnementales sera chargé des dossiers sur les déchets concernant le contrôle de la qualité de l'eau. Le Directeur de l'Environnement se chargera de faire des rapports annuels sur la gestion des eaux, qui seront inclus dans le cadre du Rapport Annuel sur l'Environnement et la Société (cf. Section 3.6.3). Le rapport fera le point sur la gestion de l'eau au Projet Sabodala, y compris tout incident majeur ou toute violation des normes et passera en revue les succès (ou autre) de la stratégie de gestion en cours.

La SMS informera le Gouvernement concernant toute violation du règlement ou toute décharge non autorisée des eaux du site immédiatement après l'incident. (cf Annexe A)

**4.5 Actions Prioritaires**

Actions Prioritaires	Personnes concernées	Echéancier
Gestion de l'eau souterraine ou de surface		
Revoir la nécessité de 3 barrages pour approvisionner le village en eau potable et confirmer le(s) emplacement(s) préféré(s) sur la base de considérations environnementales, sociales et géotechniques.	Surveillant de la Mine Directeur de l'Environnement Directeur des Relations avec les Communautés.	Pendant la construction
Installer les structures de gestion du système d'écoulement des eaux pour tous les aménagements.	Surveillant de la Mine Directeur de l'Environnement	Pendant les travaux
Revoir les prévisions concernant l'offre et la demande en eau en comparaison avec l'offre et la demande effectuées afin de produire un plan approprié.	Directeur de l'Environnement Chef de la mine	Lors des premiers cycles de pluie/ sécheresse.
Etablir les endroits pour le contrôle de base des eaux de surface, et les forages pour le contrôle des eaux souterraines.	Directeur de l'Environnement	Avant la mise en exploitation



SABODALA MINING COMPANY

NINEA: 24644102F2

Projet Sabodala
Programme de Surveillance et de Gestion des
Impacts Environnementaux et Sociaux (ESMMP)

SECTION 5
GESTION DES DECHETS



5. Gestion des déchets.

5.1 Objectifs

Les premiers objectifs de la gestion des déchets au Projet Sabodala sont :

- . S'assurer que l'intégrité des installations du stockage des déchets (ISD) n'est pas compromise.
- . Gérer et atténuer tout impact négatif sur la qualité de l'eau pendant la construction, l'exploitation, la fermeture et l'après fermeture.
- . Minimiser toutes responsabilités environnementales et donc financières à long terme liée aux ISD

5.2 Contexte social et environnemental

Suite à l'extraction de l'or à partir du minerai de catégorie économique, le coulage des déchets qui en résulte sera pompé vers l'ISD pour un stockage à long terme. Les déchets épaissis sont expulsés à travers les robinets de l'ISD, leur permettant ainsi de se fixer, pendant que l'eau transvasée et l'eau de pluie seront collectées pour être réutilisée dans l'usine de traitement par le bassin de traitement d'eau. Le remblai de l'ISD sera d'abord construit à partir des matériaux d'emprunt situé près de l'ISD.

Le projet de gestion des déchets vise à minimiser, sinon éliminer, les décharges à partir de l'ISD lors des exploitations. Un planning pour l'après- clôture de l'ISD sera mené suite au recrutement de professionnels chargés de l'environnement qualifiés.

Les principaux objectifs tenus en compte lors de la préparation et l'implantation de l'ISD pour Sabodala sont :

- . S'assurer que tous les déchets solides seront parfaitement accueillis dans des installations appropriés.
- . Réaliser une masse de déchets consolidés à basse perméabilité en utilisant des robinets ouverts.
- . Maintenir, si nécessaire, un point d'eau sur les déchets pendant l'exploitation et après la clôture du site pour contrôler l'oxydation des minerais sulphides au sein des déchets solides. Des tests préliminaires géochimiques suggèrent que ceci ne sera pas nécessaire bien que un test AMD et un contrôle durant toute la durée de vie de la mine seront utilisés pour gérer cette question.
A noter que comme l'évaporation annuelle dépasse les précipitations, cette pratique de gestion peut s'avérer très difficile à maintenir et est donc peu probable de continuer.
- . Contrôler, collecter et enlever la quantité maximale possible d'un libre écoulement de liquide possible à partir des déchets pendant l'exploitation de la mine pour être recyclée comme l'eau de traitement, en maintenant en même temps un point d'eau si nécessaire.
- . Contrôler le ruissellement de l'eau de surface dans l'ISD en vue de minimiser les volumes d'arrivée d'eau, en s'assurant en même temps que de l'eau suffisante est disponible pour maintenir le point d'eau si nécessaire
- . Minimiser la déperdition à partir de l'ISD en aval



- . Maintenir un franc bord calculé dans l'ISD pour contenir l'eau des pluies jusqu'à 1 dans un intervalle moyen de récurrence de 100 ans. (ARI) (Coffey Geosciences 2006).
- . Permettre une réhabilitation rapide, effective et stable de l'ISD
- . Contrôler tous les aspects de l'ISD pour s'assurer que des objectifs de performance pertinents sont réalisés.

Comme mentionné dans la section précédente, les ISD ont été conçues pour stocker un total de 12.000.000 m³, sur la base d'une estimation initiale d'environ 60%-65% de solides provenant d'une alimentation d'usine de 2 Mtpa en minerai pour une durée de vie d'une mine de 5 ans. Les ISD ont été conçues avec une capacité suffisante pour contenir tout supernatant et eau de ruissellement provenant des années de pluies avec un ARI d'1 an sur 100 ans. Les détails concernant la conception des ISD sont en train d'évoluer comme le forage de remplissage et la définition de ressources. Avant la mise en place des installations, tous les puits de mine exploratoires seront bouchés conformément aux pratiques agréées dans le domaine industriel.

Tandis que le plan actuel de la mine est basé sur une durée de vie de 5 ans, ceci pourrait être étendu au fur et à mesure de l'exploitation pendant la phase des opérations. La présente conception des ISD permet de construire la digue dans le cas où la durée de vie de la mine excède 5 ans. Le développement des organismes de minerai supplémentaires demanderait la construction d'autres installations de stockage des déchets.

5.3 Documents de référence et principales ressources.

Les lois et règlements les plus applicables, ainsi que d'autres documents importants sur la SMS et les indications pratiques essentielles sont détaillées au Tableau 6.1 . Ces documents forment le cadre de la stratégie esquissée ci-dessous.

Tableau 5.1 Clés de Référence Concernant les Ressources – gestion des déchets

Intitulés	Date
Règlements	
Plan d'Action National pour l'Environnement	1993
Code de l'eau	1981
Décret interministériel n° 1555 sur les Directives pour la décharge de l'eau	2001
Autre Documentation Importante de la SMS	
Manuel pour les Opérations et la Maintenance des Installations de Stockage des déchets SMS	TBD
Plan d'urgence – Environnement (Annexe A) SMS	2006
Manuel pour la Surveillance environnementale et sociale (Annexe B) SMS	2006
Matériels de Surveillance et Normes Internationales	
Directives de la Banque Mondiale pour l'Environnement, la Santé et la Sécurité – Exploitation minière et Fraisage (Puits ouverts)	1995
Guide de la Banque Mondiale pour la Prévention et la Diminution de la Pollution – Directives générales environnementales et industrielles	1998
Directives environnementales, de Santé et de Sécurité pour l'exploitation des minéraux précieux (Brouillon) IFC	2004
Pratique courante N° 3 : Prévention et Diminution de la pollution IFC	2008



5.4 Stratégies

La Liste des Risques de la SMS sera utilisée comme base pour une préparation détaillée des ISD et déterminera le besoin en mesures de contrôle, tel qu'un système de recouvrement externe, un système de détection de fuites, contrôles des puits et le système de collecte de fuites.

Un ingénieur indépendant supervisera la construction des ISD et une assurance qualité appropriée/ des rapports de contrôle seront maintenus au site pour toute la durée de vie du projet.

Un manuel sur la maintenance et le fonctionnement sera préparé pour les ISD. Ce manuel sera utilisé par le personnel de la mine afin de s'assurer que les conditions opérationnelles requises et l'action environnementale des ISD sont comprises et exécutées.

Une inspection régulière des ISD et des canalisations associées (déchets et eau de refoulement) régulièrement sera menée par un personnel de traitement et chargé de l'environnement. Des conditions requises de contrôle continu concernant les ISD sont exposées en Annexe B

En outre, un ingénieur géotechnicien qualifié sera nommé pour effectuer un audit annuel des ISD pour vérifier leur fonctionnement correct et leur emploi, conformément au manuel sur la maintenance et l'opérationnalité, etc.

Gestion des fuites

Des trous de sonde de contrôle en amont des digues des ISD seront installés et surveillés pour détecter toute fuite souterraine. Les ISD ont été conçues avec un système d'écoulement des eaux par le sol pour remédier à la pression provenant d'une accumulation d'eau excédentaire, permettant ainsi au mur de maintenir l'intégrité géotechnique. Au cas où une fuite surviendrait, les procédures précédemment établies seront mises en œuvre pour collecter les eaux et empêcher toutes fuites ultérieures.

La qualité de la déperdition en aval du système de collecte des eaux perdues de la fuite sera contrôlée pendant l'opération. A la clôture, si la qualité de l'eau satisfait aux critères de lâchage, on la laissera se déverser dans le système naturel du fleuve. Si la fuite ne satisfait pas aux conditions requises de décharge, un système de traitement passif sera construit pour remédier à l'eau avant de la déverser dans le système naturel du fleuve.

Déchets et conduites de dégagement.

Le refoulement des déchets et les lignes de dégagement seront installés dans un canal de confinement. Dans le cas d'une panne de conduite, le canal de confinement de la conduite orientera le liquide déversé vers la carter à huile de la conduite de déchet pour traitement avant le déchargement ou retournera aux ISD.

Une structure secondaire de confinement (bundling en terre cuite) sera installée sur toute la longueur des conduites de déchets et de dégagement des eaux si le risque d'une panne de la conduite ou des fuites est jugé élevé.

**5.5 Actions Prioritaires**

Action prioritaire	Personnes concernées	Echéancier
Gestion des déchets		
Identifier et classer les risques sociaux et environnementaux pour les ISD dans la Liste des Risques et s'assurer que les risques importants sont pris en compte lors de la préparation détaillée des ISD.	Directeur des opérations minières	Avant la construction de l'ISD
Déterminer la qualité de base des eaux de surface et des eaux souterraines, ainsi que les niveaux des eaux souterraines en aval des ISD.	Le Surveillant de l'usine	Avant la construction de l'ISD
Nommer un ingénieur indépendant pour surveiller la construction des ISD.	Directeur des opérations minières	Avant la construction de l'ISD
Préparer le Manuel sur la Maintenance et le fonctionnement des ISD.	Le surveillant de l'usine	Avant la construction de l'ISD