

RESUMES DES PROJETS DU CYCLE CESSEM 2010/2011

ALVES COSTA Rodrigo
BRESIL

PROCEDES DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS D'EXPLOITATION DE MINERAI DE FER : ETUDE DE CAS DE LA MINE D'ALEGRIA – BRESIL

Cette étude concerne la caractérisation et les possibilités de traitement des effluents de la mine d'Alegria qui enfreignaient les obligations réglementaires brésiliennes imposées aux rejets des effluents miniers. Dans une première partie, nous avons situé et caractérisé les effluents à la lumière du contexte qui leur a donné naissance : géologie, gisements et techniques d'extraction, usines de traitement (trois usines), rejets solides de l'exploitation (trois types de rejets). Une étude minutieuse a montré que la contribution du fond géochimique de la région d'Alegria peut être considérée comme négligeable devant l'apport des effluents miniers. Sept types d'effluents ont été identifiés. Ils proviennent de trois types de rejets solides. Par ailleurs, ces effluents sont géographiquement dispersés et montrent des débits et des compositions variables. Dans une seconde partie, après un bref panorama des techniques de traitement, nous avons effectué un choix de procédés qui puisse s'adapter aux effluents et à leurs concentrations et surtout au contexte : dispersion des sites et débits variables. Nous avons opté pour un procédé d'oxydation catalytique utilisant du minerai naturel de manganèse, actuellement en développement. Dans une troisième partie, nous avons, à la lumière des études bibliographiques, présenté d'une manière détaillée, le procédé d'oxydation catalytique : matériaux catalytiques et leurs propriétés (nature, composition chimique), cinétiques de réaction, capacités de rétention, régénération. Cet examen détaillé nous a permis d'établir un plan d'action pour appliquer ce procédé d'oxydation catalytique aux effluents de la mine d'Alégria pour étudier d'abord son optimisation technique à travers un pilote, ensuite pour effectuer une optimisation économique et une étude comparative avec un procédé plus conventionnel.

ARIAS RESTREPO Jaime Arturo
COLOMBIE

PROPOSITION D'UNE DEFINITION DE DEVELOPPEMENT MINIER DURABLE ET SA MISE EN PLACE DANS UNE STRATEGIE POUR LA COLOMBIE

Le présent travail concerne une réflexion sur l'importance de l'impact environnemental de l'homme sur la nature, à partir d'un sens philosophique jusqu'aux définitions techniques de la norme ISO 9001. Après analyse des différents concepts du Développement Durable (DD), nous avons étudié les définitions de ces concepts et aussi leur évolution au fil du temps, comme : Le club de Rome, rapport Meadows, Stratégie pour Demain, la Conférence de Stockholm, le Rapport Brundtland, Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, le sommet de Copenhague. Nous avons analysé les trois dimensions du développement durable social, écologique et économique, ainsi que leurs interrelations en vue de les intégrer aux activités de l'industrie minière.

Puis nous avons fait une analyse de 12 caractéristiques particulières de l'activité minière avec une vision du DD: 1) La définition des ressources et réserves minérales, 2) les frais d'exploration, 3) l'incertitude de la prospection et l'exploration minière, 4) types de minerais, 5) ressources non renouvelables, 6) ressources remplaçables, 7) la distribution géographique des mines, 8) Importants impacts environnementaux, 9) la viabilité en fonction des contraintes environnementales, 10) la viabilité en fonction de la technologie disponible, 11) cycle limite construction d'infrastructure - exploitation – fermeture, 12) les paiements de royalties. Après, nous avons incorporé des solutions à chaque élément dans la définition générale de Développement Minier Durable (DMD).

À la suite de l'analyse des concepts de DD avec ses principales composantes une matrice a été construite. Cette analyse nous a permis d'identifier trois niveaux de la planification stratégique locale, régionale et nationale. Le composant minier a un impact élevé pour le développement de la Colombie et une stratégie dans laquelle l'exploitation minière peut devenir un pilier du développement durable est proposé. Enfin, nous préconisons une méthode d'évaluation du DD pour orienter la stratégie de DMD en Colombie

AZAH Comlan Nicodème
COTE D'IVOIRE

ETUDE D'IMPACT DE L'EXPLOITATION DE SABLE DE LAGUNE DANS LA REGION D'ABIDJAN (COTE D'IVOIRE)

Cette étude concerne l'impact de l'exploitation sablière de lagune dans la région d'Abidjan en Côte d'Ivoire. Il s'agit d'un plan d'eau de 500 km² environ dont le fond sableux est l'objet d'une exploitation par des sociétés et particuliers depuis 1993.

Notre étude fait suite à l'apparition d'incidents majeurs notamment la crise entre l'administration minière et celle de l'environnement qui a eu pour conséquence la fermeture des carrières (juin 2010) et la dégradation d'infrastructures routières (Boulevard Valéry Giscard d'Estaing).

Il est question de déterminer les impacts négatifs ou positifs sur l'écosystème lagunaire et le milieu urbain afin d'organiser et orienter l'exploitation pour répondre au besoin en sable pour la construction. Puis envisager d'autres sites d'emprunt de sable et l'amorce de la réhabilitation de la lagune pour l'amélioration de la qualité environnementale du milieu.

La méthode d'étude a porté sur écosystème lagunaire, le procédé d'extraction du sable, son utilisation et le cadre réglementaire de l'exploitation, la production et la consommation.

L'étude a confirmé l'hypothèse selon laquelle les conditions actuelles d'exploitation ne sont pas rationnelles et ne favorisent pas la pérennité de l'activité. Les recommandations pour l'optimisation de cette exploitation comprennent la fixation d'objectifs de recherche d'autres sites d'emprunt, la rationalisation et l'orientation de l'exploitation. Il faut espérer que cette étude amène une prise en compte par les autorités d'un projet de réhabilitation de la lagune incluant une gestion plus rigoureuse des rejets industriels dans ce milieu.

CORDOVA SCHAEFER Miguel Arturo

PEROU

PROCESSUS D'AMELIORATION CONTINUE DANS LE SYSTEME DE MANAGEMENT INTEGRE SECURITE/ENVIRONNEMENT DU GROUPE MINIER VOLCAN - PEROU

VOLCAN CIA Minier exploite dans la mine de Cerro de Pasco un minerai polymétallique contenant du plomb, du zinc et de l'argent.

Depuis 2001 Volcan a obtenu la certification environnementale basée sur la Norme ISO 14001. A partir de 2004 le système de management environnemental de la société a évolué vers le système de management intégré SSE (santé sécurité environnement) avec la certification santé sécurité au travail basée sur la norme OHSAS 18001.

L'objectif de ce travail est de développer le processus "d'Amélioration Continue" dans le système de management intégré de la société, qui constitue la base et l'esprit principal des Normes ISO 14001 et OHSAS 18001. Le processus d'amélioration permet d'éviter l'arrêt du fonctionnement du système de management intégré, provoqué par le manque de prévention proactive concernant les risques et les impacts environnementaux.

Nous avons procédé à une analyse détaillée des dangers et des contraintes environnementales liés aux activités de la société afin d'appliquer une méthodologie qui permettra de diminuer ou d'atténuer les risques et les impacts par le développement du processus d'Amélioration Continue.

Cette étude intègre également des propositions de programmes de santé, sécurité au travail et des programmes environnementaux.

COULIBALY Drissa

COTE D'IVOIRE

EVALUATION DES RISQUES MAJEURS LIES AUX ACTIVITES DE LA MINE D'OR D'ANGOVIA (COTE D'IVOIRE) PAR LA METHODE MADS/MOSAR

Le site objet de notre étude est un site minier orphelin à 40 kilomètres de la ville de Yamoussoukro au centre de la Côte d'Ivoire. Un nouvel exploitant minier ayant mis en évidence de nouveaux gisements sur cet ancien site, veut s'investir pour une future exploitation. Pour se faire il a besoin de réaliser une étude d'état des lieux en général et en particulier, au plan environnemental avant le début de toute activité d'exploitation. Il a aussi besoin d'une étude d'évaluation des risques pour ses futures activités. C'est essentiellement ces points que ce rapport traite en utilisant la méthode MADS/MOSAR.

La première phase de notre travail concerne les généralités dans les domaines miniers et de l'étude de risques. La méthode MADS/MOSAR est appliquée pour la détermination des cibles susceptibles d'être les plus impactées du site orphelin au cours de son exploitation antérieure. Il résulte de cette analyse que les cibles les plus impactées seraient les eaux et l'air. Des analyses complémentaires au laboratoire ont donc été diligentées pour les eaux souterraines et de surface ainsi que pour la qualité de l'air.

La deuxième phase porte sur les résultats d'analyses au laboratoire. Les eaux de surface se sont avérées de moins bonne qualité à cause de la turbidité et de la teneur en matière organique issues de l'érosion, du transfert et de l'accumulation dans les talwegs des matières minérales et organiques provenant de l'ancienne mine. Quant à l'eau souterraine et à l'air, il n'y a aucun problème pour leur qualité.

La troisième étape de ce rapport concerne l'évaluation des risques pour les travaux de la future exploitation. Une approche quantitative de l'estimation du niveau de risque est élaborée en rapport avec les spécificités du site, en fonction de la cible et de la phase de la vie de la mine. A partir de cette échelle locale et connaissant les techniques et la technologie appliquées au cours des différentes activités de la mine, nous sommes arrivés à déterminer les cibles susceptibles d'être impactées pendant la future exploitation.

La dernière étape est celle des propositions de prévention d'événements non souhaités et de protection des cibles recommandées pour la gestion des risques majeurs.

MONTEIRO PARREIRAS Matheus

BRESIL

APPLICATION DE L'OUTIL SIG A LA CARTOGRAPHIE DES RISQUES ET IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE LA MINE D'ESPERENCA, BRUMADINHO – BRESIL

Il y a plusieurs conséquences de la dégradation environnementale causée par l'exploitation minière : l'accentuation de l'érosion, l'envasement des cours d'eau, la dégradation des paysages, la suppression de la flore et la faune, la nuisance sonore, la pollution de sols, de l'eau et de l'air et la déposition des résidus et des terrains morts dans des endroits inappropriés, entre autres.

Ce travail a pour objectif principal une évaluation de l'impact provoqué par l'érosion des sols dans une exploitation de minerai de fer à Brumadinho – MG, Brésil.

L'outil de Système d'Information Géographique – SIG – a été utilisé pour atteindre les objectifs retenus pour ce travail. Il a été nécessaire de collecter des données afin de les rentrer dans le logiciel SIG et de procéder à l'analyse et la cartographie des zones affectées et le calcul de potentiel naturel d'érosion.

Cet ensemble d'informations a permis de délimiter les zones les plus propices à l'érosion et également les zones affectées au niveau de l'environnement biotique, de l'environnement humain, des changements de la topographie et du paysage et les ressources en eau.

MOUSSAVOU BOUNDA Lionel

GABON

MONETARISATION DES INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX D'UNE EXPLOITATION MINIERE

La mise en place par le Business Group Mines d'AREVA d'une démarche d'éco-conception à la phase de développement minier, débouche souvent sur une étape critique qui est le choix des différentes solutions identifiées. L'approche multicritère nous place alors dans une situation où nous devons privilégier un critère par rapport à l'autre.

Il y a alors plusieurs outils d'aide à la décision. Les outils communément utilisés sont la pondération des critères ou la monétarisation des critères. L'idée monétarisation permet d'uniformiser les critères (rendre la décision monocritère) et donc de faciliter la prise de décision.

Dans ce mémoire, une démarche de monétarisation de quelques indicateurs environnementaux est proposée après identification de ces derniers. Les différentes composantes (économiques et environnementales) à prendre en compte dans l'évaluation économique de ces indicateurs y sont présentés.

NDIAYE Maguatte

SENEGAL

PROJET D'EXPLOITATION DU PERMIS DE SABODALA : EVALUATION DE L'ETAT INITIAL ET LA MISE EN PLACE D'UN CONCEPT DE DEVELOPPEMENT MINIER DURABLE

Le Sénégal renferme dans son sous-sol des ressources minières aux potentialités avérées telles que l'or le fer et l'uranium. Ainsi, l'or est devenu un métal stratégique très recherché. Le permis de Sabodala s'inscrit dans le cadre d'un futur projet d'exploitation de ce métal par la société canadienne Oromin Joint Venture Group (OJVG).

L'objectif de ce travail est de faire une analyse détaillée des caractéristiques de l'état initial du site qui nous servira de référence pour la mise en place d'un concept de développement minier durable et responsable, soucieux de l'environnement.

La base de notre concept est de construire un système de management intégré, un outil de travail simple et élargi qui servira d'aide à la maîtrise et la gestion des risques et des impacts liés à l'activité minière. Ce système s'appliquera à toutes les phases de la mine et consiste à évaluer les contraintes sur le plan environnemental, social et économique, afin de pouvoir exploiter le gisement de façon durable et rentable. En outre, ce projet développera des perspectives à travers d'autres problématiques telles que les aspects socio-environnementaux, le respect des droits humains et la gestion soutenable des écosystèmes.

Mots et expressions clés : Or, Etat initial, développement minier durable, environnement, social, économie, écosystème.

NOVHE Ntshengedzeni Obed

AFRIQUE DU SUD

GESTION DURABLE DU DRAINAGE MINIER ACIDE DANS LES DISTRICTS AURIFERES DU WITWATERSRAND – AFRIQUE DU SUD

Le drainage minier acide dans les champs aurifères du Witwatersrand menace les ressources en eau limitées, le bien-être social et l'environnement. La gestion actuelle implique l'utilisation d'un traitement actif avec de la chaux pour neutraliser l'eau et précipiter les métaux. Toutefois, cette mesure de gestion est considérée comme très coûteuse et a une efficacité limitée dans l'élimination des sulfates. Une étude a été menée pour examiner et évaluer l'utilisation de systèmes de traitement passif comme les marais artificiels, les systèmes d'écoulement vertical et les drains calcaires en fonction de leur applicabilité et de la durabilité dans le domaine des mines d'or du Witwatersrand, avec une référence particulière à la région de Johannesburg.

Des mesures complémentaires pour gérer le drainage minier acide des résidus et des exploitations anciennes ont également été examinées. Les principaux systèmes de traitement passif examinés sont les suivants: drains calcaires, marais artificiels (aérobie et anaérobie), système d'écoulement vertical et bioréacteurs réducteurs de sulfate. Ces systèmes ont été évalués en fonction du débit, de la chimie de l'eau et de la composition de celle-ci. Ces procédés ont un avantage non négligeable en terme de coût sur le traitement actif avec de la chaux. Cette évaluation démontre que les systèmes de traitement passif sont appropriés comme des solutions alternatives pour la gestion à long terme des DMA, car ils offrent un faible coût et des avantages durables pour des efficacités équivalentes. En outre, l'accumulation de sulfates et précipités dans le système offre une opportunité de récupération ultérieure des minéraux nobles.

PEREZ PEREZ Mirna Isabel
COLOMBIE

PROJET D'EXPLOITATION DE LA MINE DE CHARBON "LA FRANCIA" – COLOMBIE : ANALYSE DES CONDITIONS DE STABILITE DES TERRAINS ET PROPOSITIONS

Pendant les années 2004 et 2005 la société Carbones del Cesar a développé son projet d'exploitation à ciel ouvert "La Francia" dans le site "La Loma", département du Cesar, au nord de la Colombie.

La société Carbones del Cesar avait décidé d'approfondir la fosse jusqu'à la cote -260, sur une profondeur de 80m. L'extension du projet s'est avérée nécessaire afin d'optimiser l'exploitation des couches de charbon. Cette proposition a été faite pendant l'année 2005-2006, mais il a y eu un événement imprévu sur la mine, un glissement de terrain sur le gradin supérieur de l'exploitation, qui a amplifié les contraintes de l'extension.

Dans ce projet des propositions techniques et des recommandations ont été formulées en fonction des caractéristiques géo-mécaniques des roches pour diminuer et maîtriser le risque qu'il peut y avoir sur la stabilité du talus. Ces caractéristiques ont été obtenues à partir des essais de laboratoires réalisés par le bureau d'études SRK et l'Université de los Andes.

RABESON Hasimbola Jacky
COMORES

REAMENAGEMENT PAR REPRISE D'EXPLOITATION D'UN SITE MINIER ORPHELIN : CAS D'UNE MINE NICKELIFAIRE EN NOUVELLE CALEDONIE

La contribution de l'industrie minière sur l'économie d'un pays est très significative mais il faut savoir que chacune des étapes de cette activité, de la prospection au traitement des minerais en passant par l'extraction et l'après-mine, peut être une génératrice d'impacts sur l'environnement à court, moyen ou à long terme.

Une exploitation minière est une activité à durée de vie limitée et si les acteurs concernés ne prennent pas leur responsabilité, les effets pourraient être persistants et néfastes pour son environnement.

Les impacts environnementaux non maîtrisés pourraient présenter un risque sur l'eau, la stabilité de terrain, la faune et la flore, le paysage, le transport, la population et ses activités économiques, culturelles ou patrimoniales. Autrefois, l'exploitant minier focalisait ses décisions sur les critères technico-économiques sans tenir compte les différents risques qui y sont liés. Actuellement, tout projet est précédé d'une étude d'impact sur l'environnement dont la réhabilitation est une étape incontournable à la restitution du site à son environnement initial.

La mise en verse est une des méthodes pour réaménager un site au fur et à mesures de l'exploitation. Elle met en œuvre la gestion, à la fois de stabilité de talus, des eaux, des impacts visuels et de revégétalisation du site afin de reconstituer un milieu favorable à l'épanouissement de la faune et de la flore. Elle nécessite, alors une étude approfondie pour sa sécurité et son intégration dans son environnement écologique et paysager.

Néanmoins, il n'existe pas de recette "passe-partout" et chaque site constitue un cas. A cet effet, chaque projet de réaménagement sollicite l'intervention de divers spécialistes car les enjeux spécifiques sont nombreux.

Le présent projet consiste au réaménagement par reprise d'exploitation d'un site minier orphelin. C'est un cas de réaménagement qui intègre une proposition de ré-exploitation utilisant une méthode de mise en verse coordonnée.