

LA REHABILITATION DES SITES MINIERS COMME UNE ALTERNATIVE DE RESTAURATION DE L'ENVIRONNEMENT : CAS DE LA MINE D'OR DE MORILA AU MALI

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU MASTER SPECIALISE EN GESTION DURABLE DES MINES

Présenté et soutenu publiquement le 13 Janvier 2012 par

Sylvestre Pawanêzambo ILBOUDO

Travaux dirigés par : Sayon KAMISSOKO

Coordinateur des relations communautaires de
Morila SA

Abdoulaye KANTE

Coordinateur de l'environnement de Morila SA

Jury d'évaluation du stage :

Président : **Abdoulaye DIARRA**

Membres et correcteurs : **Marcellin KOUAKOU**

Sévère FOSSI

Promotion 2010 - 2011

DEDICACE

A :

- feu mon père ;
- ma mère ;
- mes frères Claver et Patrick Romaric ;
- feu ma cousine Eudoxie OUEDRAOGO ;
- Mme NIKIEMA et toute sa famille.

Ce travail est le fruit de votre affection, de votre sens de l'hospitalité et de la solidarité.

Il vous est entièrement dédié.

TABLE DES MATIERES

DEDICACE.....	ii
TABLE DES MATIERES.....	iii
REMERCIEMENTS	vi
RESUME	vii
ABSTRACT	viii
LISTE DES ABREVIATIONS.....	ix
Liste des tableaux	1
Liste des photographies	1
Liste des cartes.....	1
Liste des figures	2
Liste des schémas.....	2
INTRODUCTION.....	3
I. LA PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE.....	5
II. LES HYPOTHESES DE TRAVAIL	7
III. LES OBJECTIFS DE RECHERCHE	8
IV. LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE.....	8
IV.1. La présentation de la mine d'or de Morila	8
IV.1.1. La situation géographique	8
IV.1.2. La géologie de la zone.....	9
IV.1.3. Le climat, la flore et la faune.....	9
IV.1.4. Les eaux souterraines et de surface	10
IV.1.5. Aperçu sur les opérations	11
IV.2. La méthode.....	13
IV.2.1. La définition des concepts.....	14
IV.2.2. Le choix des variables d'étude	16
IV.2.3. Les dispositions réglementaires de réhabilitation / fermeture des sites miniers.....	18
IV.2.4. L'état de l'environnement avant l'exploitation minière (état initial)	19

V. LES RESULTATS	23
V.1. L'état actuel de l'environnement.....	23
V.2. Les modifications apportées à l'environnement.....	27
V.2.1. Les modifications positives	27
V.2.2. Les modifications négatives	28
V.3. L'usage futur du site minier	28
V.3.1. La question foncière	29
V.3.2. Les projets pilotes.....	29
V.3.3. La prise en compte des besoins des communautés locales.....	34
V.4. Les acteurs impliqués dans la réhabilitation et leurs rôles	35
V.4.1. Les acteurs publics	35
V.4.2. Les acteurs privés	36
V.5. Le plan de fermeture de mine d'or de Morila.....	38
V.5.2. La halde à stériles	38
V.5.1. La carrière.....	38
V.5.3. Le parc à boue	39
V.5.4. L'usine et les infrastructures.....	39
V.5.5. La période de surveillance	40
V.5.6. Les aspects sociaux de la fermeture	40
V.6. La réhabilitation proprement dite	41
V.6.1. Les réalisations de la réhabilitation	41
V.6.2. Le budget alloué à la réhabilitation	45
V.6.3. Le retraitement du parc à boue	46
VI. LA DISCUSSION ET LES ANALYSES	48
VI.1. Le suivi du plan de fermeture.....	48
VI.2. L'utilisation de la terre végétale.....	48
VI.3. Le suivi des indicateurs de la restauration	49
VI.4. Une proposition pour la stabilisation des pentes de la halde à stériles.....	50
VI.5. La réhabilitation du parc à boue.....	52
VI.5.1. La prévention du Drainage Minier Acide.....	52
VI.5.2. Une proposition pour la re-végétation du parc à boue : la phytoremédiation	54
CONCLUSION.....	58
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	60
ANNEXES	62

Annexe n°1 : Questionnaire à l'endroit du Chef de Département Environnement	62
Annexe 2 : Questionnaire à l'endroit du coordinateur de la fermeture de la Mine d'Or de Morila	63
Annexe n°3 : Politique environnementale de Morila SA	64
Annexe n°4 : Listes des espèces de la pépinière	65
Annexe n°5 : Composition de la Commission interministérielle pour la fermeture de la Mine d'or de Morila	66

REMERCIEMENTS

Un mémoire est toujours le couronnement des efforts de tout un groupe de personnes. Pour ma part, j'ai eu la satisfaction de travailler avec certaines personnes auxquelles j'exprime toute ma gratitude.

Je tiens tout d'abord à remercier l'ensemble des enseignants du Master Spécialisé en Gestion Durable de Mines de l'Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (Fondation 2iE) pour la qualité de la formation reçue.

J'adresse mes sincères remerciements à messieurs Sayon KAMISSOKO et Abdoulaye KANTE, mes maîtres de stage pour avoir accepté de guider ce travail de recherche. Merci pour votre grande disponibilité, vos suggestions et orientations très pertinentes.

Mes remerciements vont également à messieurs Nouhoum SERY, Chef du Département Environnement de la Mine d'Or de Morila pour avoir bien voulu m'accepter dans son Département ; Souleymane M. SYLLA chargé de la section Réhabilitation et Makan SIMA Chef du Laboratoire pour leur précieuse collaboration et leur disponibilité. Mes remerciements vont aussi à l'ensemble du personnel du Département Environnement.

Je tiens aussi à dire un grand merci à monsieur Nouhoum DIAKITE, Coordinateur de la Fermeture. Il a su avec disponibilité et patience faire concrétiser bon nombre de mes idées vagues et imprécises. Je lui suis reconnaissant, car ses questionnements ont suscité en moi plusieurs réflexions et m'ont permis de mieux appréhender l'aspect fermeture de la mine.

Je remercie le tout personnel de ACC BURKINA pour leur soutien et encouragement durant cette formation et la première promotion du Master en Gestion Durable des Mines pour l'atmosphère cordiale de travail qu'ils ont su entretenir durant ce parcours intense de formation.

Merci à tous ceux que je ne cite pas ici, mais qui ont à leur manière contribué à la réussite de ce travail. Je pense particulièrement à ma mère, mes frères, mes oncles, mes tantes et à la famille NIKIEMA pour leurs soutiens multiformes. J'espère que l'obtention de ce diplôme sera pour eux un témoignage de la ténacité, de l'enthousiasme et d'une soif incessante d'apprendre.

RESUME

Les activités minières participent à la dégradation de l'environnement. Il y a une nécessité de réhabiliter les sites miniers en cours ou en fin d'exploitation. La préoccupation est de savoir comment réussir la réhabilitation du site minier de Morila en vue de léguer aux populations un environnement satisfaisant et compatible avec l'usage futur. Pour tenter d'y répondre, l'étude s'est attelée à analyser le plan de fermeture et les activités de réhabilitation de la mine d'or de Morila.

Il ressort des entretiens qu'en prélude à la fin de l'exploitation minière prévue pour 2013, Morila SA a envisagé en lieu et place de l'activité minière, une activité agricole de grande envergure dénommée projet Agro-business. Les textes réglementaires stipulent que le site minier doit être réhabilité avant sa fermeture définitive. Cette réhabilitation n'incombe pas aux seules compagnies minières. Des acteurs publics composés de l'Etat et de ses démembrements et des acteurs privés composés de Morila SA, de ses actionnaires et de ses sous-traitants participent aux activités de réhabilitation. Les activités de réhabilitation s'effectuent conformément au plan de fermeture adopté en 2010 par le gouvernement du Mali. Il y a un suivi de ce plan à travers la restauration de l'environnement, la réinsertion des anciens travailleurs grâce à la CAMIDE, la mise en œuvre du projet Agro-business et le projet de retraitement du parc à boue. Le plan de fermeture est évolutif par rapport aux activités minières. Il est suivi par la commission interministérielle pour la fermeture de la mine d'or de Morila.

Mots clés :

1. Site minier
2. Environnement
3. Réhabilitation
4. Fermeture de la mine
5. Mali

ABSTRACT

Mining activities contribute to environmental degradation. There is a need to rehabilitate mine sites during or after operation. The concern is how to successfully rehabilitate Morila mine site to leave local people a satisfactory environment compatible with the future use. To try to answer this question, the study has started to analyze closure plan and rehabilitation activities of Morila gold mine.

Interviews show that in preparation for the end of mining in 2013, Morila SA considered instead of mining, farming large project called Agro-business. The regulations stipulate that mine site must be rehabilitated before its final closure. This rehabilitation is not confined to mining companies. Public actors made up of the state and its agencies and private actors composed of Morila SA, its shareholders and its subcontractors are involved in rehabilitation activities. All rehabilitation activities carried out in accordance with the closure plan adopted in April 2010 by the Government of Mali. There is a monitoring plan through the work of restoration and environmental monitoring, reintegration of former workers with the CAMIDE project, the implementation of Agro-business project and the reprocessing project of tailings dam. The closure plan is scalable with respect to mining activities. This is followed by the Interministerial Commission for the closure of Morila gold mine which meets quarterly.

Keys word :

1. Mine site
2. Environment
3. Rehabilitation
4. Mine closure
5. Mali republic

LISTE DES ABREVIATIONS

ATS	:	All Terrain Service
BME	:	Bulk Mining Explosives
CAMIDE	:	Centre d'Appui à la Micro finance et au Développement
BRGM	:	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CIL	:	Carbone en Lixiviation
DMA	:	Drainage Minier Acide
EIE	:	Etude d'Impact sur l'Environnement
Env.	:	Environnement
GIE	:	Groupement d'Intérêt Economique
GIEC	:	Groupe d'experts intergouvernementaux sur l'évaluation du climat
GW	:	Ground Water
IICEM	:	Initiatives Intégrées pour la Croissance Economique
MdM	:	Mine d'Or de Morila
NEPAD	:	Nouveau Partenariat Economique pour le Développement de l'Afrique
PaB	:	Parc à Boue
RWD	:	Return Water Dam
SER	:	Society for Ecology Restoration
SFI	:	Société Financière Internationale
SOMADEx	:	Société Malienne d'Exploitation
SW	:	Surface Water
TSF	:	Tailings Storage Facility
UICN	:	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
USAID	:	United States Agency for International Development

Liste des tableaux

Tableau n°1 : Cadre opératoire de l'étude.....	17
Tableau n°2 : Etat de la réhabilitation de 2000 à 2011.....	44
Tableau n°3 : Récapitulatif des fonds alloués à la réhabilitation	45

Liste des photographies

Photographie n°1: Mine à ciel ouvert ou carrière.....	23
Photographie n°2 : Parc à boue ou Tailings Storage Facility (TSF)	23
Photographie n°3 : Lac artificiel	23
Photographie n°4 : Dépôt de minerai	23
Photographie n° 5 : De gauche à droite, le drapeau de Morila SA, de Randgold Resources, de la République du Mali, de AngloGold Ashanti et de ISO 14001.....	25
Photographie n°6 : Echantillonnage d'une nappe souterraine.....	26
Photographie n° 7 : Des cellules colonnes pour l'évaluation du potentiel d'acidité des roches	27
Photographie n° 8 : Ruches kényanes	30
Photographie n° 9 : Pose d'une ruche kényane	30
Photographie n° 10 : Les poules pondeuses	31
Photographie n° 11 : Les poulets de chair.....	31
Photographie n° 12 : La mangrovia	33
Photographie n° 13 : Plateforme d'exportation des fruits	33
Photographie n°14 : Nivellement de la halde à stériles	42
Photographie n°15 : Dépôt de terre végétale sur la halde à stériles nivelée	42
Photographie n° 16 : Mise en terre de plants sur les roches recouvertes de terre végétale	42
Photographie n° 17 : Epannage de la terre végétale.....	42
Photographie n°18 : Couverture des flancs de la halde à stériles.....	42
Photographie n°19 : Réhabilitation compensatoire à Sanso.....	43
Photographie n° 20 : Travaux de re-végétation.....	44
Photographie n° 21 : Un flanc du parc à boue en cours de re-végétation.....	44
Photographie n° 22 : Vue d'une zone en cours de réhabilitation	44
Photographie n°23 : Remise en végétation de talus fortement inclinés dans une mine de fer au Brésil	51
Photographie n°24 : Vetiveria zizanioides (le vétiver).....	56

Liste des cartes

Carte n°1 : Localisation du site minier de Morila	8
Carte n°2 : Composante de la mine d'or de Morila.....	24

Liste des figures

Figure n° 1 : Processus de formation du DMA	53
Figure n°2 : Le système de recouvrement à couverture multicouche.....	54
Figure n° 3 : Elimination de l'eau et de l'oxygène des rejets miniers par le système de recouvrement multicouche	54

Liste des schémas

Schéma n° 1 : Aperçu des opérations de la mine d'or de Morila	12
Schéma n°2 : Vue d'ensemble du site minier.....	24

INTRODUCTION

L'exploitation minière a toujours été considérée comme destructrice du paysage et de l'environnement. Les répercussions sont importantes si bien que l'équilibre de l'environnement vient souvent à changer. Cette exploitation minière se développe souvent au détriment des populations locales qui ne bénéficient pas toujours des retombées économiques et financières ; mais subissent les effets de la dégradation des terres et des pollutions de toutes sortes. C'est ainsi que les dirigeants africains se sont préoccupés du renforcement de la contribution du secteur minier au développement économique et social du continent. La vision selon laquelle les ressources minières peuvent être utilisées pour propulser l'Afrique dans la modernisation a été formulée dans plusieurs plans et stratégies de développement africains au niveau national et régional notamment : le Plan d'action de Lagos, le Programme du secteur minier de la SADC ; le chapitre minier du NEPAD (Nouveau Partenariat Economique pour le Développement de l'Afrique), le Programme de Développement Spatial du NEPAD (SDP) et le Partenariat pour l'industrie minière en Afrique. La deuxième conférence des ministres africains en charge du développement et de l'utilisation des ressources minérales et énergétiques en Afrique, qui s'est tenue les 21 et 22 novembre 1997 à Durban (Afrique du Sud) a adopté la « Déclaration de Durban sur la Coopération sous régionale et régionale pour le développement et l'utilisation efficace de l'énergie et des ressources minérales en Afrique » qui constitue un modèle de développement de ce secteur sur le continent.

La république du Mali regorge d'importantes potentialités minières. Au cours des 10 dernières années, l'or est devenu la ressource la plus significative sur le plan économique au Mali comptant pour plus de 50 % du total des recettes d'exportation du pays en 2003 avec 927 millions de dollars US (The World Bank, 2005). Le boom dans les exportations d'or au Mali, soutenu par des cours élevés de l'or, a mis le pays dans une position plus confortable en termes de réserves de change. L'exploitation aurifère a contribué pour 2,9 % dans le PIB du Mali en 2002 et 12,7 % en 2004. En 2003, la part de l'activité minière dans le PIB s'élevait à 15 %¹. Les exportations d'or ont également connu une hausse passant de 18 % en 1996 à 65,4 % en 2002².

¹ The World Bank, 2005c, p. 24

² The World Bank, 2005c, p. 24

Le pays compte sept mines d'or en exploitation : Kalana, Loulo, Morila, Sadiola, Tabakoto, Syama et Yatela.

Des opérateurs aux communautés à la base en passant par les institutions publiques, les revenus issus de l'exploitation minière contribuent au développement du pays. Les investissements bénéficient aux secteurs de la santé, de l'éducation, du logement, des transports et surtout à la restauration de l'environnement.

La Mine d'Or de Morila (MdM), située dans l'arrondissement de Sanso, a été inaugurée le 15 Février 2001. Les travaux d'extraction du minerai de l'or sont achevés depuis fin Avril 2009. Néanmoins, le traitement du minerai se poursuivra jusqu'en Octobre 2013.

Au regard de l'état d'avancement des activités d'exploitation de la mine, de la cessation des activités d'extraction du minerai, des 10 années d'exploitation de la mine et sa fermeture programmée pour 2013, il a été jugé nécessaire de s'intéresser à la réhabilitation du site minier de Morila à travers le thème : « **LA REHABILITATION DES SITES MINIERES COMME UNE ALTERNATIVE DE RESTAURATION DE L'ENVIRONNEMENT : CAS DE LA MINE D'OR DE MORILA AU MALI** ».

Le contexte de la Mine d'Or de Morila (MdM) se prête aisément à cette étude du fait des dommages causés à l'environnement (notamment sur la flore, la faune et les sols) et de l'importance que la compagnie accorde à la préservation et à la restauration de l'environnement.

I. LA PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE

Les ressources minérales qui représentent une grande partie des ressources naturelles, fournissent une base matérielle importante au développement de l'humanité. Au cours du XXème siècle, la croissance de l'économie mondiale a été pour l'essentiel étroitement associée au développement de l'industrie lourde et à l'utilisation des métaux de base, pour la production des biens d'équipement (BRGM 2009). La plupart de ces métaux ont vu leur production croître régulièrement, parallèlement aux résultats positifs de l'exploration et à la croissance mondiale. Ils ont suivi, voire anticipé, la demande grâce à des gains substantiels de productivité dans les mines.

Durant ces dernières années, les budgets consacrés à l'exploration ont été investis par ordre de priorité décroissant en Amérique du Sud, en Amérique du Nord, en Australie, en Afrique et enfin en Asie du Sud-est et dans le Pacifique (BRGM 2009). Ces investissements tiennent compte de la fertilité géologique d'une région ou d'un pays. On assiste alors à une augmentation spectaculaire de l'intensité d'utilisation des métaux à l'échelle mondiale. Cette intensité d'utilisation a provoqué des hausses historiques des cours des métaux et a permis l'exploitation de gisements de basses teneurs et d'accès difficile, mais a considérablement augmenté l'utilisation de l'énergie.

L'Afrique est l'un des continents les mieux dotée en ressources minières. Elle recèle les plus importantes réserves minières au monde en ce qui concerne l'or, le diamant, le platine, la chromite, le manganèse et le vanadium³.

D'après l'Union Africaine et la Commission Economique pour l'Afrique, l'Afrique occupait en 2005 le premier rang avec 20% de la production mondiale d'or ; elle occupait également la première place en termes de réserves mondiales avec 42% à cette même date. Ces estimations sont probablement en deçà de la réalité en raison du manque d'études géologiques sur l'Afrique. La plupart de ces minerais sont exportés sous forme brute, sous forme de concentrés ou de métaux sans aucune transformation importante en aval pour leur ajouter de la valeur. Cette situation a fini par faire croire que le potentiel minier inexploité peut jouer le rôle de tremplin dans l'industrialisation de l'Afrique.

Le secteur minier est considéré par la Banque Mondiale comme un générateur de devises pour les pays en développement, un moteur du développement économique. Les grands groupes d'exploitation minière se développent beaucoup depuis quelques années et

³ ROAPE n° 117 2008- Ray Bush

sont sans cesse à la recherche de sites d'extraction. Une forte demande mondiale pousse les entreprises minières dans la course à l'extraction, au renouvellement des stocks et aux profits. Sur les conseils de la Banque Mondiale, les pays en développement ont entrepris des mesures fiscales et juridiques afin d'attirer des investisseurs étrangers dans ce secteur. La contribution de l'exploitation minière en Afrique atteint parfois 50 % du PIB pour certains pays (BELEM G. 2006). Aussi, le secteur contribue à diversifier les activités économiques et industrielles ; et constitue une source de recettes et de devises pour les Etats. Par ailleurs, il participe également à la création d'emplois. Compte tenu de la diversité des acteurs impliqués et l'importance des biens et services résultants, les retombées de l'exploitation minière en Afrique sont importantes pour l'économie mondiale.

La problématique de la valorisation des ressources naturelles, particulièrement minières, est au cœur des stratégies nationales de développement en cours dans la plupart des pays pour l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) d'ici à 2015. Le Mali a un potentiel minier assez riche ; le pays compte en effet sept mines d'or en exploitation. Cependant, le développement du secteur minier soulève de nombreux défis dont celui de la préservation de l'environnement et des ressources naturelles. La préservation de l'environnement est particulièrement importante quand on se trouve dans une zone écologiquement fragile comme le Sahel qui doit faire face aux phénomènes de désertification et de perte de la biodiversité et dont le Groupe d'Experts Intergouvernementaux sur l'Evaluation du Climat (GIEC) a souligné en 2001 la grande vulnérabilité aux changements climatiques. D'autre part, en Afrique de l'Ouest, la situation sanitaire reste préoccupante : les soins et les médicaments sont inaccessibles pour la plus grande partie de la population (BUTARE I., 2009). Dans ce contexte, le développement des activités minières répond à une nécessité vitale aussi impérative pour les populations locales que la protection de leur environnement, l'utilisation durable des ressources naturelles, l'équité sociale et la préservation de leur santé.

Les activités d'extraction et de traitement du minerai de l'or participent à la dégradation de la flore et de la faune, à la détérioration du paysage, à la dénaturaion de la structure des sols, à la pollution des ressources en eaux, etc.

La prise de conscience de la nécessité de la réhabilitation minière est récente. Beaucoup de sites sont encore abandonnés après l'exploitation. Pourtant, certaines compagnies, d'envergure internationale le plus souvent, adoptent de hauts standards environnementaux, financent des études d'impact, des recherches sur la réhabilitation et la restauration écologique. En effet, un

site minier subit des stress importants sur les plans physique, chimique et biologique. Une bonne gestion de la réhabilitation peut atténuer et même résoudre ces problèmes.

Il y a donc une nécessité de réhabiliter le site minier au cours ou en fin d'exploitation. La réhabilitation a pour but de remettre le site dans un état satisfaisant et compatible avec l'usage futur (touristique, résidentielle, industrielle ou tout simplement en un retour à la nature, etc.). Elle permet de redonner au site minier son aspect paysager d'antan et de restituer à la population locale un cadre de vie compatible avec son développement. Elle apparaît ainsi comme **une alternative de restauration de l'environnement**.

La réhabilitation d'un site minier peut ne pas donner des résultats satisfaisants. La préoccupation de réussir la réhabilitation du site minier de Morila suscite en nous des interrogations :

- Comment réussir la réhabilitation du site minier de Morila en vue de léguer aux populations locales un environnement satisfaisant et compatible avec l'usage futur ?

Autrement :

- ✓ quel meilleur usage peut-on faire du site minier après les activités d'exploitation ?
- ✓ quels peuvent être les rôles des acteurs impliqués dans la réhabilitation des mines au Mali ?
- ✓ comment arriver à une meilleure réhabilitation du site minier de Morila ?

II. LES HYPOTHESES DE TRAVAIL

Nous admettons en hypothèse de travail que la réussite de la réhabilitation du site minier de Morila passe par l'élaboration d'un plan de fermeture qui tienne compte de l'usage futur du site. De cette hypothèse principale, découlent trois hypothèses spécifiques à savoir que :

- le meilleur usage que l'on puisse faire du site minier de Morila est sa transformation en un complexe agro-pastoral ;
- les rôles des acteurs impliqués dans la réhabilitation vont des actions d'exécution, d'accompagnement et de contrôle des activités de restauration ;
- l'existence d'un plan de fermeture évolutif par rapport aux activités d'exploitation et son suivi permettront une meilleure réhabilitation du site minier de Morila.

III. LES OBJECTIFS DE RECHERCHE

L'objectif principal de cette étude est d'analyser le plan de fermeture et les activités de réhabilitation de la mine d'or de Morila. Pour ce faire, trois objectifs secondaires ont été fixés :

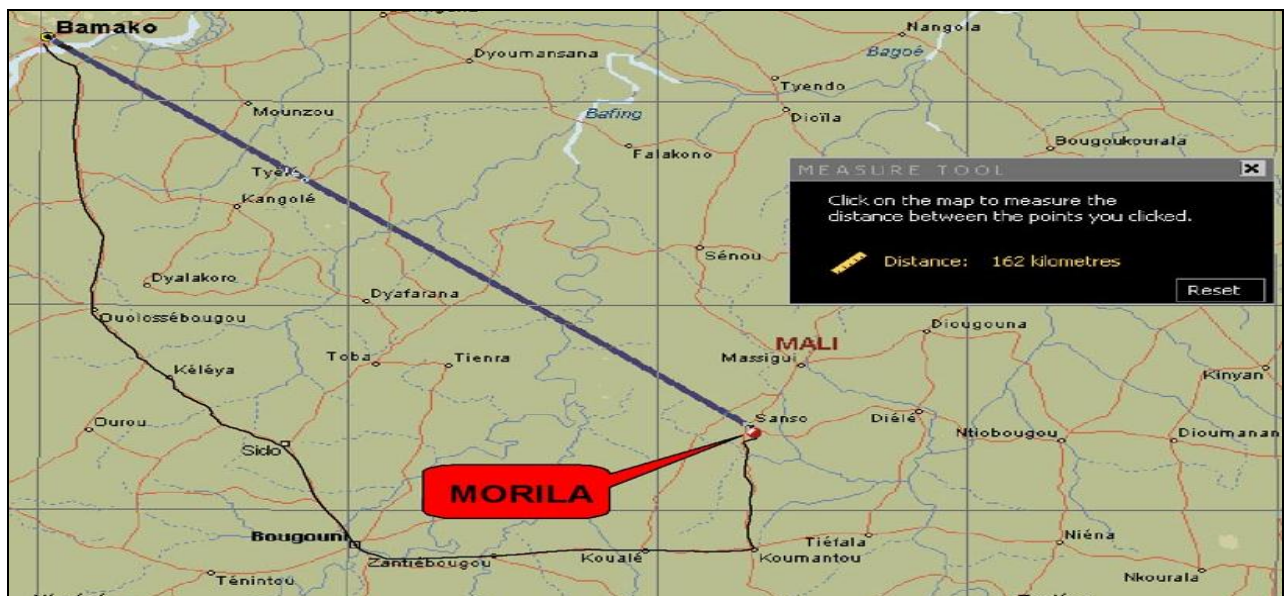
- identifier le meilleur usage que l'on puisse faire du site minier de Morila ;
- identifier les rôles des acteurs impliqués dans la réhabilitation du site minier ;
- vérifier l'existence d'un plan de fermeture puis examiner son suivi et son caractère évolutif par rapport aux activités d'exploitation.

IV. LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE

IV.1. La présentation de la mine d'or de Morila

IV.1.1. La situation géographique

La mine d'or de Morila est située dans l'arrondissement de Sanso, cercle de Bougouni dans la région de Sikasso au Mali. Elle se localise à 7 km au Sud du village Sanso. Par rapport à la capitale Bamako, la mine se trouve à environ 280 km par la route Sud-est et à 160 km à vol d'oiseau (Cf. carte n°1). L'arrondissement de Sanso comprend cinquante (50) villages dont quatre (04) en particulier sont touchés par les activités d'exploitation. Ce sont : Sanso, Morila, Domba et Fingola.



Carte n°1 : Localisation du site minier de Morila

IV.1.2. La géologie de la zone

Le permis d'exploitation de Morila est situé dans une région méta-volcanique du Protérozoïque Inférieur et séquence méta-sédimentaire désignée sous le nom de Séquence Birimienne intrudée par un certain nombre de granitoïdes.

Le corps minéralisé de Morila est localisé au sein d'une arkose impure métamorphosée et une arénite feldspathique, une roche métaphorique dominée par du quartz, du plagioclase, de la biotite et du feldspath alcalin. L'assemblage sulfuré est dominé par l'arsénopyrite, la pyrrhotite, la pyrite, des traces de chalcoppyrite, de marcasite, de sphalérite d'antimoine et de bismuth. La majorité des sulfures est associée au corps minéralisé lui-même. Cependant, la pyrrhotite et la pyrite sont faiblement disséminées à travers l'ensemble géologique de la carrière (Département de la Géologie de Morila SA). Des études de diffraction aux rayons X et de pétrographie indiquent une presque uniformité de minéralogie de gangue (silicate) à travers la séquence se prolongeant sur plusieurs centaines de mètres au-delà de la profondeur finale proposée de la carrière.

La partie Sud-est de la carrière de Morila inclut une portion de tonalite intrusive qui est également uniforme en composition, constituée de plagioclase, de quartz, de biotite avec du chlorite et de l'amphibole en faible quantité. La morphologie de la surface pré-exploitation était caractérisée par une plaine plate avec une altitude moyenne d'environ 330 mètres au-dessus du niveau de la mer et des plateaux latéritiques rémanents dispersés et d'escarpements de 5 à 8 mètres d'altitude. Généralement, la plaine s'incline doucement vers le Sud, reflétant les modèles régionaux de drainage.

Un profil d'altération bien développé a évolué au-dessus du gisement de Morila, typiquement représenté par une cuirasse ferrugineuse de 1 à 2 mètres, passant graduellement à une zone de terre molle dominée par le kaolin et la limonite passant progressivement à un profil de saprolitique de 20 - 30 mètres au-dessus d'une zone transitionnelle de 2 - 10 mètres qui est suivie par la roche en place.

IV.1.3. Le climat, la flore et la faune

La mine est située dans la zone de transition sahélienne entre les zones tropicales au Sud et le désert du Sahara au Nord. L'année est divisée en deux saisons distinctes : une saison sèche et une saison des pluies. La saison sèche, de Novembre à Mai, peut-être séparée en deux périodes distinctes :

- une période sèche et assez fraîche de Novembre à Février, caractérisée par de grandes variations entre les températures moyennes pendant le jour (un maximum de 34 °C en moyenne) et la nuit (un minimum de 15,5 °C en moyenne). Cette première période marque l'hiver ;
- la seconde période est sèche et chaude et va de Mars à Mai avec des températures très élevées le jour (jusqu'à 45 °C) et de plus faibles écarts entre les températures le jour et la nuit.

La saison des pluies va de Juin à Octobre ; les précipitations maximum étant au cours des mois de Juillet, d'Août et de Septembre. Le vent souffle en général en direction Nord-est ou Sud-ouest. La pluviométrie moyenne au cours des huit (08) dernières années est de huit cent (800) mm par an. Les pluies sont de type mousson avec de forts ruissellements de surface.

La végétation est du type savane arbustive caractérisée par les arbres : le karité, le néré et le baobab. Le genre de végétation dépend du relief, l'emplacement des ruisseaux et la nature des sols avec une végétation dense et broussailleuse le long des ruisseaux.

La faune est représentée essentiellement par diverses espèces d'oiseaux avec seulement quelques petits mammifères (lapins, phacochères et singes). On rencontre également quelques serpents.

IV.1.4. Les eaux souterraines et de surface

La mine d'or de Morila est située à mi-chemin entre deux affluents importants du fleuve Niger à savoir le fleuve Baoulé à 20 km à l'Ouest et le fleuve Bagoé à 28 km à l'Est. Plusieurs affluents non pérennes drainent le secteur immédiat de la mine vers le Sud dans la rivière Koba, qui coule à huit (08) km du village Sanso. Cette rivière est un affluent du fleuve Bagoé.

Deux nappes aquifères d'eau souterraine peu profondes sont présentes dans la zone. Une nappe aquifère peu profonde survient à une profondeur de 5 à 6 mètres de la surface, juste en-dessous de la croûte pédologique concrétionnée ferrugineux. Les nappes aquifères plus profondes surviennent à une profondeur comprise entre 25 à 50 mètres, habituellement à la base de la saprolite (zone transitoire méta-sédiments désagrégés) et le contact de la roche stérile.

IV.1.5. Aperçu sur les opérations

La mine d'or de Morila est exploitée par Morila SA, une société anonyme avec un capital de 10.000.000 de dollars US dont les actionnaires sont : **Randgold Resources Ltd** (40%), **Anglogold Ashanti Ltd** (40%) et le **Gouvernement du Mali** (20%). Randgold Resources est l'opérateur de la mine de Morila en Février 2008. La mine occupe une superficie de 1252 ha et est certifiée ISO 14001 en 2006 et re-certifiée en 2009.

Au démarrage des activités de l'exploitation minière, l'économie locale était basée sur l'agriculture de subsistance avec une quantité limitée de coton comme culture de rente primaire. La construction de la mine et des infrastructures a commencé en Février 1999. Avec la finition de l'usine de traitement de minerai d'oxyde en Octobre 2000 et de l'unité de traitement de sulfure en Janvier 2001, l'opération est considérée mature, avec une main d'œuvre stable d'environ 1500 travailleurs, y compris les entrepreneurs. A la date d'Août 2011, Morila SA compte 824 travailleurs (permanents et contractuels) dont une vingtaine de stagiaires.

La méthode d'exploitation utilisée était standard aux méthodes d'exploitation des mines à ciel ouvert, impliquant une flotte de 18 sondeuses pour forer et souffler le minerai et la roche stérile avant le chargement par quatre pelles dans un parc de 18 camions à benne basculante Caterpillar 777. Le minerai est transporté au tas de stockage de minerai ou directement au concasseur primaire. La roche stérile est transportée à des décharges de dépôt de roches stériles (Cf. schéma n°1).

L'extraction du minerai était effectuée par une société sous-traitante appelée Société Malienne d'Exploitation (SOMADDEX) qui maintenait de façon autonome et à grande échelle une administration, un atelier et un service de réparation, des dépôts de stockage de carburant, de lubrifiant et d'équipements. Il y avait aussi d'autres sous-traitants pour la prestation des services et de spécialistes tels que :

- Bulk Mining Explosives (BME) : sous-traitant pour le dynamitage du minerai ;
- WADS : sous-traitant pour le contrôle de teneur ;
- ANALBS : sous-traitant pour les analyses chimiques ;
- ATS : sous-traitant pour le catering.

L'exploitation était focalisée sur une seule carrière à ciel ouvert simple. Les activités d'exploitation de la carrière ont pris fin en 2009 et le traitement des stocks de minerai se poursuivra jusqu'en 2013 sur la base des hypothèses des cours actuels de l'or et du profil de coût.

Le minerai est traité avec un taux de 4,2 millions de tonnes par an par l'intermédiaire d'une usine conventionnelle de Carbone en Lixiviation (CIL) après avoir passé à travers un processus de concassage primaire, suivi de micro désintégration par l'intermédiaire d'un broyeur Semi-Autogène (SAG) et d'un broyeur à boulets. Après concassage et broyage, la pulpe de minerai passe à travers le circuit de lixiviation au cyanure pour l'extraction de l'or. Enfin, le minerai lessivé est pompé et déposé au parc à boue (TSF : Tailings Storage Facility). L'eau surnageant le parc à boue est recueillie et collectée dans le barrage de retenue d'eau (RWD) avant d'être retournée au broyeur pour réutilisation. L'or sous forme de minerai est fondu sur place pour expédition en dehors du site pour raffinage.

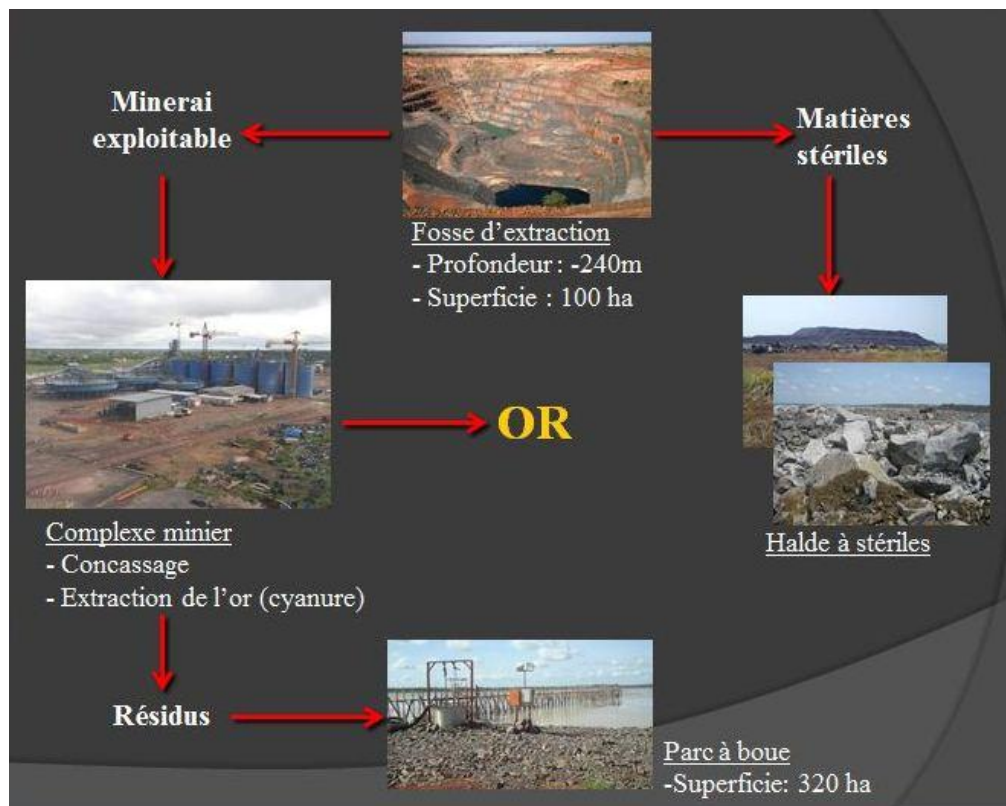


Schéma n° 1 : Aperçu des opérations de la mine d'or de Morila

Le complexe administratif et les services d'appui comprenant les bureaux techniques, les bureaux de la sécurité, les ateliers de l'engineering, les entrepôts et d'autres infrastructures associées sont situés à côté de l'usine.

Une cité résidentielle avec des logements pour cadres supérieurs avec la restauration et d'autres aménagements est située approximativement à 1 km à l'Est, à côté d'un grand barrage d'eau pompée par l'intermédiaire d'une canalisation de 28 km à partir du fleuve Bagoé. Ce barrage est conçu pour approvisionner l'usine en eau.

Le périmètre de l'opération est défini par une clôture de grillage de rouleaux en chaîne pour des raisons de sécurité. L'accès au site est assuré par l'intermédiaire d'une barrière unique. Une piste d'atterrissage est également disponible.

Le village de Sanso est situé au Nord de l'exploitation et immédiatement en dehors de la clôture du périmètre et forme le centre administratif et commercial local. La majorité de la main d'œuvre de la mine est logée à Sanso où approximativement 90 maisons et d'autres infrastructures (clinique, foyer des travailleurs, etc.) ont été construites. La population actuelle de Sanso est estimée à environ 4500/5000 habitants.

IV.2. La méthode

La documentation, les guides d'entretien et les observations de terrain ont occupés une place primordiale dans la réalisation de l'étude. L'opération de collecte de données a consisté à recueillir les informations prescrites auprès des unités d'observation retenues. L'imagerie satellitale et l'application ArcGIS 9.3 ont été utilisées pour la réalisation des cartes.

La méthodologie adoptée est essentiellement basée sur les deux principaux aspects de la thématique à savoir la réhabilitation du site minier et la restauration de l'environnement.

La réhabilitation du site minier implique qu'il y a eu une exploitation minière et qui doit prendre fin (la fermeture de la mine). Cette fermeture nécessite un plan de fermeture avec tous les acteurs qui gravitent autour de la question. Qui sont ces acteurs ? Leurs recommandations en matière de réhabilitation ? Et leurs rôles ?

Suite aux activités d'exploitation minière, l'état initial de l'environnement a subi des modifications et a abouti à un état final qualifié d'état actuel de l'environnement du site minier. La restauration de l'environnement s'entend comme le retour de l'environnement à son état initial.

Pour ce faire, un inventaire des éléments positifs et négatifs issus de la modification de l'environnement doit être fait afin de savoir :

- quel meilleur usage peut-on faire du site minier ?
- quels sont les acteurs qui peuvent y contribuer ?
- comment peut-on y arriver ?

Les autres étapes de la méthodologie ont consisté à :

- la quête d'informations sur les dispositions réglementaires de réhabilitation/fermeture des mines ;

- la détermination des variables d'analyse ;
- le travail de terrain ;
- l'analyse des données collectées.

Il nous apparaît auparavant important de clarifier les terminologies clés de l'étude.

IV.2.1. La définition des concepts

Environnement

Le terme est polysémique et recouvre de nombreuses acceptions. L'environnement est un concept transversal. Il peut être défini comme le « lieu d'interaction entre l'homme et la nature ». Il se trouve à l'interface entre les aspects humains et les aspects naturels de la vie. Ainsi, on peut appréhender le concept d'environnement à travers une approche systémique. Le système environnement se compose de plusieurs sous-systèmes : les ressources naturelles et l'espace qui constituent les sous-systèmes de la nature, la population et la société qui constituent les sous-systèmes humains. TISSIER (1992) définit l'environnement comme un « ensemble cohérent d'éléments qui agissent et réagissent les uns sur les autres. Tout environnement définissable comme une entité est "ouvert" : il reçoit des impulsions externes et peut en transmettre à son tour. Un groupe humain agit sur son environnement et chacune de ses actions entraîne des effets en chaîne, parfois amplifiés par les rétroactions positives ».

Selon le Code Minier du Mali, l'environnement est l'« ensemble des conditions naturelles et humaines déterminant le milieu de vie dans une zone donnée et incluant l'écosystème et les populations »⁴. L'environnement se conçoit dans cette étude selon deux orientations : celle de la géographie physique renfermant le couvert végétal, l'eau, l'air, le sol et le sous-sol et celle de la sociologie recouvrant les populations dans leur interaction avec le milieu physique.

Restauration

L'idée générale de la restauration est qu'il est possible de remettre dans un état antérieur ce qui a été dégradé ou détruit par des causes naturelles et/ou humaines (Donadieu, 2002). Selon l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) et Society for Ecology Restoration (SER), la restauration est un « procédé qui permet d'assister le rétablissement d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit ». Elle désigne selon le National

⁴ Article 1^{er}, paragraphe 10 du Code Minier du Mali

Research Council US (1992) la remise dans un état initial défini, considéré comme "naturel", d'un système perturbé par l'activité humaine.

Réhabilitation

C'est un processus utilisé pour réparer les impacts de l'exploitation minière sur l'environnement. Il s'agit de la création d'un écosystème alternatif écologiquement viable, éventuellement différent en terme de structure, composition et fonctionnement de l'écosystème avant dégradation, et présentant une certaine valeur d'usage et pour la biodiversité. Le passage par un état intermédiaire réhabilité est parfois nécessaire pour la restauration elle-même, compte tenu de l'échelle temporelle de reconstitution d'un écosystème très dégradé.

Les objectifs à long terme de réhabilitation peuvent varier de la simple conversion d'une zone à un état sûr et stable, à la restauration de l'ensemble du site minier conditions sine qua non pour assurer la viabilité future du site. Dans cette étude, la réhabilitation se conçoit comme une opération visant à pallier les effets environnementaux de l'exploitation minière et à remettre le site minier dans un état satisfaisant et compatible avec l'usage futur.

Mine et exploitation minière

D'après le Code Minier du Mali, la mine est un « complexe industriel ou semi-industriel regroupant les activités d'administration et d'exploitation minières comprenant entre autres :

- toute ouverture ou excavation faite dans le but de découvrir ou d'obtenir une substance minérale ;
- tous travaux, machines, équipements, usine, cité minière, infrastructures industrielles, administratives et socioculturelles ;
- ou fourneaux sous ou sur la surface de terrain faisant partie du périmètre d'une exploitation minière »⁵.

L'exploitation minière est quant à elle l'« ensemble des travaux d'extraction, de transport, d'analyse et de traitement effectués sur un gisement et/ou un site donné pour transformer les substances minérales en produits commercialisables et/ou utilisables »⁶.

⁵ Article 1^{er}, paragraphe 24 du Code Minier du Mali

⁶ Article 1^{er}, paragraphe 12 du Code Minier du Mali

IV.2.2. Le choix des variables d'étude

Une fonction ou une vocation doit être attribuée au site minier après la cessation complète des activités minières. Il convient donc d'identifier cette fonction en tenant compte des variables « état initial de l'environnement », « état actuel de l'environnement », « modifications apportées à l'environnement », et « vœux et besoins des populations locales ».

La réhabilitation et la fermeture des mines sont régies par des lois. Cela nous amène à nous intéresser aux « textes réglementaires de l'activité minière » et aux « acteurs de la réhabilitation ». Aussi, nos analyses porteront aussi sur le « plan de fermeture » de la mine d'or de Morila, les « activités de réhabilitation » et les « activités d'exploitation ».

Les informations permettant la réalisation de cette étude peuvent être obtenues auprès du Département Environnement et du Département Finance de la mine d'or de Morila.

Le tableau n°1 présente le cadre opératoire de l'étude.

Tableau n°1 : Cadre opératoire de l'étude

	Questions de recherche	Hypothèses	Objectifs	Variables	Populations cibles	Outils de collecte des données	Echelles d'observation
Général	Comment réussir la réhabilitation du site minier de Morila en vue de léguer aux populations locales un environnement satisfaisant et compatible avec l'usage futur ?	La réussite de la réhabilitation du site minier de Morila passe par l'élaboration d'un plan de fermeture qui tienne compte de l'usage futur du site.	Analyser le plan de fermeture et les activités de réhabilitation de la mine d'or de Morila.				
Spécifiques	Quel meilleur usage peut-on faire du site minier après les activités d'exploitation ?	Le meilleur usage que l'on puisse faire du site minier de Morila est sa transformation en un complexe agro-pastoral.	Identifier le meilleur usage que l'on puisse faire du site minier de Morila.	- Etat initial de l'Env. - Modifications de l'Env. - Etat actuel de l'Env. - Besoins et vœux des populations locales ; - Recommandations des acteurs de la réhabilitation/fermeture	- Département Environnement de la mine	- Guides d'entretien - Documentation	- Site minier de Morila - Morila, Sanso ; Domba et Fingola
	Quels peuvent être les rôles des acteurs impliqués dans la réhabilitation des mines au Mali ?	Les rôles des acteurs de la réhabilitation vont des actions d'exécution, d'accompagnement et de contrôle des activités.	Identifier les rôles des acteurs impliqués dans la réhabilitation du site minier.	- Textes réglementaires de l'activité minière - Acteurs de la réhabilitation	- Département Environnement de la mine	- Documentation - Guides d'entretien - Observation de terrain	- Site minier de Morila - Morila, Sanso ; Domba et Fingola
	Comment arriver à une meilleure réhabilitation du site minier de Morila ?	L'existence d'un plan de fermeture évolutif par rapport aux activités d'exploitation et son suivi permettront une meilleure réhabilitation du site minier de Morila.	Vérifier l'existence d'un plan de fermeture puis examiner son suivi et son caractère évolutif par rapport aux activités d'exploitation.	- Plan de fermeture de la mine - Activités de réhabilitation - Activités d'exploitation minière	- Département Environnement de la mine - Département Finance	- Documentation - Guides d'entretien - Observation de terrain	- Site minier de Morila - Morila, Sanso ; Domba et Fingola

IV.2.3. Les dispositions réglementaires de réhabilitation / fermeture des sites miniers

Du point de vue de la réhabilitation / fermeture des sites miniers, les activités régies par le Code Minier du Mali doivent être conduites de manière à assurer la préservation, la gestion de l'environnement et la réhabilitation des sites exploités selon les normes, conditions et modalités établies par la réglementation en vigueur. L'article 94 du Code Minier stipule qu'à la fin de l'exploitation, l'exploitant doit réhabiliter le site pour respecter les caractéristiques essentielles du milieu environnant, conformément à la législation en vigueur en matière d'environnement. Outre les dispositions du Code Minier, les titulaires de titres miniers et les bénéficiaires d'autorisations sont également soumis aux dispositions législatives et réglementaires de caractère général en vigueur, notamment celles relatives à la préservation et la gestion de l'environnement et à la protection des patrimoines forestier et culturel. Les titres miniers sont donc soumis au Code de l'Environnement, au Code Forestier et autres textes connexes.

Les principales dispositions réglementaires de réhabilitation / fermeture des sites miniers sont consignées ci-dessous.

CODE MINIER

Article 81 : A la fin du permis d'exploitation, quelle qu'en soit la raison, un arrêté du Ministre chargé des Mines constatera la bonne exécution des obligations de fermeture et de réhabilitation de la mine. Il sera alors mis fin au permis d'exploitation par décret.

Article 83 : A la fin du permis d'exploitation ou de l'autorisation d'exploitation de petite mine, dans le respect des dispositions qui précèdent, le gisement, ainsi que les bâtiments et autres installations fixes de la mine, pourront être acquis par l'Etat. L'ancien titulaire ne conserve aucun droit se rattachant à ce permis d'exploitation, ni aucune responsabilité administrative vis -à-vis de la police des mines. Il conserve toutefois une responsabilité civile en cas d'accident dû à ses anciens travaux.

Article 90 : Tout futur exploitant de carrière doit, quatre mois au moins avant son ouverture lorsqu'il s'agit d'une carrière industrielle, un mois avant son ouverture lorsqu'il s'agit d'une carrière artisanale, déclarer cette ouverture à :

- l'Administration chargée des Mines lorsqu'il s'agit d'une carrière industrielle ;
- la Collectivité Territoriale lorsqu'il s'agit d'une carrière artisanale.

Il doit, à cette fin, soumettre à l'autorité compétente un dossier dont la forme et la structure sont précisées dans le décret d'application, dossier comprenant notamment une étude d'impact environnemental. L'autorité compétente peut émettre, dans un délai de deux mois pour les carrières industrielles et de quinze jours pour les carrières artisanales, des observations sur le dossier dont le futur opérateur devra tenir compte en modifiant celui-ci. A défaut de ces modifications, l'autorité peut interdire l'ouverture de la carrière.

Un dépôt sur un compte bloqué en banque ou une garantie à première demande, destiné(e) à garantir la remise en état du site à la cessation des activités, sera exigé(e) pour l'ouverture d'une carrière industrielle. Son montant est précisé dans le décret d'application.

Article 94 : A la fin de l'exploitation, l'exploitant, outre l'application des engagements mentionnés ci-dessus, doit réhabiliter le site pour respecter les caractéristiques essentielles du milieu environnant, conformément à la législation en vigueur en matière d'environnement. Le dépôt mentionné à l'article 90 ci-dessus sera libéré après la réalisation des travaux de réhabilitation ou utilisé par l'administration pour les faire réaliser. Au cas où le montant serait insuffisant, l'Etat exigera le supplément à l'exploitant, sous peine de poursuite judiciaire.

Article 116 : Tout titulaire de titre minier ou d'autorisation d'ouverture et d'exploitation de carrière est tenu de respecter les dispositions législatives et réglementaires relatives à l'environnement en vigueur au Mali.

DECRET N°99-255/P-RM DU 15 SEPTEMBRE 1999 FIXANT LES MODALITES D'APPLICATION DE L'ORDONNANCE N°99-032/P-RM DU 19 AOUT 1999 PORTANT CODE MINIER EN REPUBLIQUE DU MALI

Article 102 : La Police des Mines est assurée par l'Administration chargée des Mines et les Collectivités Territoriales, conformément aux dispositions du présent décret.

Article 119 : La Police des Mines vise à prévenir et à mettre fin aux dommages imputables aux activités de recherche et d'exploitation, et plus particulièrement, à faire respecter les contraintes et obligations mentionnées dans les articles 69 et 78 de la Loi minière.

Article 120 : L'Administration chargée des Mines, sous l'autorité du Ministre chargé des Mines, exerce la surveillance administrative et la Police des Mines.

IV.2.4. L'état de l'environnement avant l'exploitation minière (état initial)

Une Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE) a été réalisée avant la réalisation du projet minier de Morila. Cette EIE, réalisée par le bureau d'étude DIDBY WELLS en 1999, a décrit l'environnement physique et humain de la zone de Morila avec les impacts probables du projet.

La flore et la faune

Il ressort de l'EIE que la végétation de la zone de Morila est généralement homogène. Cependant, sa distribution et sa composition sont influencées par l'hétérogénéité extrême de l'environnement. Une succession de rigoles, de buttes et de collines ne laissent pas beaucoup de place aux glacis à pentes longues. La séquence topographique contient cinq unités morphologiques ou pédo-morphologiques qui déterminent la structure et la composition de la végétation :

- **les galeries forestières** qui sont de la végétation le long des cours d'eau intermittents. Elles sont dominées par *Berlina grandiflora*, *Erythrophleum suaveolens*, *Cola cardifolia*, *Manilkara multinervis* ;

- **les formations dans les zones soumises à des inondations temporaires** caractérisées par deux ou trois types de formation végétales. Selon la topographie et la dimension des cours d'eau le long desquels elles se trouvent, c'est-à-dire des forêts ouvertes, des savanes broussailleuse ou boisées avec une couverture graminéenne dense comprenant des espèces herbacées vivaces. Ces formations sont dominées par des espèces telles que *Anogeisus leiocarpus*, *Daniellia oliveri*, *Pterocarpa ericnaceus*, *Cordyla pinnata*, *Bombax costatum*, *Khaya senegalensis*, *Alzelia africana*, parfois *Butyrospermum paradoxum*, *Stercula setigera*, *Mitragyna inermis*, *Acacia seyal*, *Acacia sieberiana*, *Cordia myxa*, *Combretum nigricans*, *Ziziphus mucronata*.
Bambusa est une espèce importante dans cette unité. En moyenne, le volume ligneux sur pied dans cette zone dépasse 50 m³ par hectare ;
- **les savanes (arbustives et boisées) sur glacis et pentes** avec un volume de végétation de 20 à 45 m³/ha. Les espèces courantes comprennent *Daniellia oliveri*, *Pteleopsis suberosa*, *Terminalia spp*, *Pterocarpus ennaceus*, etc. ;
- **Un système de Bowés** dominé par les espèces telles que *Hexalobus monopetalus*, *Acacia senegal*, *Combretum spp*, *Cassia sieberiana*, *Bombax costatum*, *Parkia biglobosa*, etc. ;
- **les bordures des savanes** dominées par *Vitellaria paradoxa*, *Tamarindus indica*, *Khaya senegalensis*, *Ficus spp*.

Concernant les ressources fauniques, les plus grands prédateurs et la plupart des mammifères sont absents de l'aire d'étude et les plus petits mammifères ou leurs indices observés ont été inventoriés et cartographiés. Les oiseaux observés ont été inventoriés ainsi que le nombre des occurrences. 260 spécimens de poissons ont été pris au filet dans le fleuve Bagoé. Les plus abondants étaient *Alestes nurse* (36,15%), *Brachysynodontis batensoda* (15,38%), *Itharius cithamus* (15,76%), et *Tilapia spp.* (10,38%). Dans le fleuve Banifing, *Eutronics rilotrus* (66,88%) était l'espèce dominante suivie de *Clarius anguillaires* (13,09%) et *Heterobrandus spp.* (9,52%).

Les eaux de surface

Le gisement de Morila se situe à mi-chemin entre deux grands affluents du Niger à savoir le fleuve Baoulé à 20 km à l'Ouest et le fleuve Bagoé à 28 km à l'Est. La Baoulé se jette dans la Bagoé à Diola et la Bagoé se jette dans le Niger à Mopti. Dans le périmètre de l'exploitation, il existe quelques petits affluents qui se jettent au Sud dans la rivière Koba qui s'écoule

d'Ouest en Est avant de rejoindre la Bagoé. Ces petits affluents, la Koba incluse, coulent uniquement au cours de la saison des pluies et un peu après. Les lits de la rivière sont assez plats car le dénivellement de la Koba n'est que d'environ 12 m sur 30 km. Le site de la mine est à une élévation de 320 m au-dessus du niveau moyen de la mer. La Baoulé a un affluent, la Banifin, qui s'y jette à environ la même latitude que le gisement.

Les échantillons d'eau de surface de la rivière Koba montrent que cette eau contient peu de sels dissous et de métaux lourds. Le seul facteur d'inquiétude est la charge élevée en matières solides en suspension. Ce résultat signale la possibilité d'envasement des réservoirs ou des barrages s'il en est construit.

La Bagoé n'a que très peu de sels dissous et il n'existe aucun élément chimique inquiétant en concentration suffisante pour influencer son utilisation agricole, domestique ou industrielle. Toute pollution venant de la mine serait immédiatement remarquée car la qualité de l'eau s'en ressentira.

L'utilisation des sols

Toutes les terres qui ne sont pas occupées par des roches (essentiellement de la latérite) sont soit en culture, soit en jachère. L'agriculture est pratiquée sur des terres couvertes de karité et de néré qui sont éparpillés partout dans la région. A la suite d'une période de jachère, le coton est la première culture suivi du mil, du maïs, du haricot et de l'arachide. Au bout d'environ quatre ans de culture, en fonction de l'épuisement de la fertilité, la terre est mise en jachère au cours de laquelle les herbes, arbustes et petits arbres indigènes poussent entre les plus grands. Les terres peuvent être laissées en jachère pendant 10 ans au maximum en fonction des demandes pour la terre et de la vitesse de son retour à la fertilité.

Le riz est produit dans des sols très peu profonds dans des marais temporaires qui apparaissent dans le paysage comme des prairies dans les bois ouverts.

Les rendements des cultures sont très faibles à cause des mauvaises terres et la mauvaise qualité de la semence dans le cas des céréales. Il y a peu d'apports sauf pour le fumier d'animaux, un peu d'engrais et de pesticides pour la culture du coton. La plupart des terres sont cultivées manuellement à l'exception d'une minorité de culture attelée.

Une carte des sols a été réalisée afin de situer l'infrastructure minière sur les zones aux sols les plus pauvres. Beaucoup de terres ne sont pas arables dans le sens conventionnel par des méthodes agricoles mécanisées. Les sols sont très acides et ont une fertilité très faible ; les concentrations en phosphates et en azotes sont très basses.

La qualité de l'air

La qualité de l'air à proximité de la mine n'a pas fait l'objet des mesures scientifiques. Il est bien connu qu'au cours des périodes de l'harmattan, la visibilité est très réduite à cause des fines particules de poussière portées vers le Sud à partir du Sahara. La poussière est aussi très facilement produite par les zones non végétées pendant les longues périodes de sécheresse de l'année. Le trafic des véhicules sur les routes est également une source de poussière.

V. LES RESULTATS

V.1. L'état actuel de l'environnement

Le paysage de la mine d'or de Morila laisse voir des dépôts de minerai et de haldes à stériles, une carrière où a été extrait le minerai, un parc à boue ou parc à résidus, un return water dam, un lac artificiel et des dépôts de terres végétales (Cf. photographie n°1, 2, 3, 4, schéma n°1 et carte n°2). Ce paysage est d'une part défiguré par la carrière et les dépôts de stériles, de minerai, de terres végétales et d'autre part rendu agréable par le lac artificiel avec l'abondance de la végétation, les animaux qui y vivent (oiseaux, poissons, crocodile, etc.) et le micro-climat qui y règne.



Photographie n°1 : Mine à ciel ouvert ou carrière (cliché S. ILBOUDO, mine d'or de Morila, Août 2011)



Photographie n°2 : Parc à boue ou Tailings Storage Facility (TSF), (cliché S. ILBOUDO, mine d'or de Morila, Août 2011)



Photographie n°3 : Lac artificiel, (cliché A. KANTE, mine d'or de Morila, Juin 2011)



Photographie n°4 : Dépôt de minerai, (cliché S. ILBOUDO, mine d'or de Morila, Août 2011)

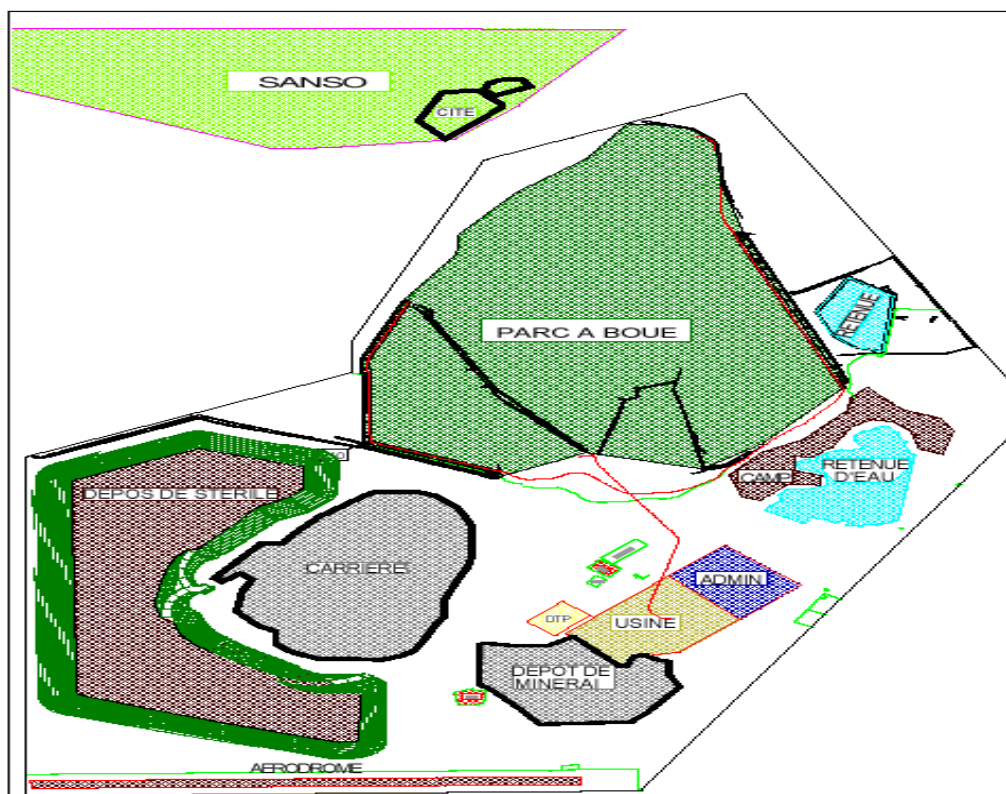
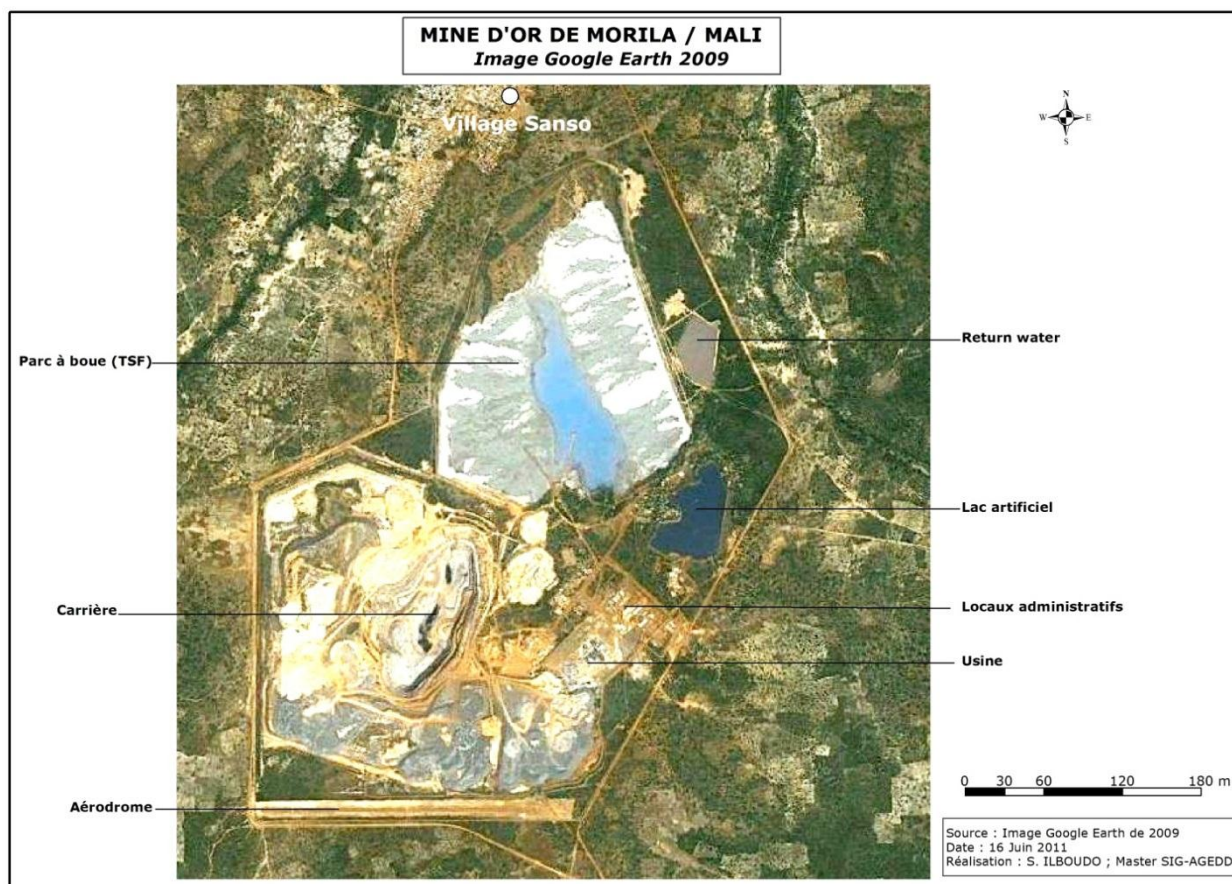


Schéma n°2 : Vue d'ensemble du site minier

Carte n°2 : Composante de la mine d'or de Morila



La mine d'or de Morila à travers sa politique environnementale (Cf. annexe n°3) et sa certification à ISO 14001 en 2006 (Cf. photographie n°5) œuvre dans la préservation de la flore et de la faune. Elle est aussi certifiée à OSHAS 18001 (santé, hygiène et sécurité au travail). Les activités sont menées dans le strict respect de l'environnement. La clôture du site minier a constitué une sorte de zone protégée pour la faune et la flore. Les animaux y trouvent refuge quand ils sont chassés par les communautés environnant la mine. On y rencontre une diversité d'oiseaux, de reptiles (dont des serpents boa), de rongeurs, de poissons, un crocodile dans le lac artificiel, etc. Il faut aussi noter l'abondance de la micro-faune sur le site minier.



Photographie n° 5 : De gauche à droite, le drapeau de Morila SA, de Randgold Resources, de la République du Mali, de AngloGold Ashanti et de ISO 14001, (cliché S. ILBOUDO, mine d'or de Morila, Juillet 2011).

69 puits d'échantillonnage des eaux souterraines (GW) et 30 points d'échantillonnage des eaux de surface (SW) ont été implantés pour la surveillance de la qualité des ressources en eau. La qualité de chaque point de surveillance d'eau est analysée selon un programme spécifique de 30 à 35 éléments minéralogiques. Une attention particulière est apportée à la génération d'acide (pH, sulfate), au cyanure (libre, WAD, total) et aux métaux lourds (Arsenic, Fer, Molybdène, etc.). Morila SA évalue la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface en comparaison respectivement aux normes de l'Organisation Mondiale de Santé (OMS) 2008 et de la Société Financière Internationale (SFI) 2007. Des échantillons sont prélevés dans les GW et SW selon un programme de suivi et analysés au laboratoire de la mine, d'Afrique du Sud et d'Australie.

Il ressort des résultats des eaux souterraines un taux élevé de sulfate dans les puits d'échantillonnage GW 26 et GW 27. Des prélèvements spéciaux doivent être focalisés sur ces

forages pour recueillir de plus amples informations. Quant aux eaux de surface, le taux de sulfate dans le parc à boue et dans le return water dam est préoccupant de même que les risques de débordement du return water dam pendant la saison des pluies. Des mesures ont été prises en 2005 pour éviter tout débordement du return water dam en période de forte pluie. La plupart des trous de forage autour du parc à boue et de la carrière (GW 51 et GW 52) contiennent des concentrations de fer (Fe) et de manganèse (Mn) qui sont légèrement au-dessus de la recommandation de l'OMS. Ces valeurs reflètent toutefois l'état naturel du sol.



Photographie n°6 : Echantillonnage d'une nappe souterraine, (cliché A. KANTE, mine d'or de Morila, Juin 2011)

A l'exception du parc à boue, les concentrations en métaux lourds (Arsenic, Plomb, Mercure, etc.) dans les différents puits et les eaux des différents points d'échantillonnage en surface sont loin en-dessous des recommandations des effluents de la SFI.

Les tests d'acidité ont révélé que les effluents drainant le site minier ne sont pas générateurs de Drainage Miner Acide (DMA). Des tests d'acidité sont aussi réalisées sur la halde à stériles, le parc à boue et la terre végétale. La méthode utilisée est celle des tests colonnes (Cf. photographie n°7).

Les cas de pollutions de sols sont principalement notifiés aux alentours du parc à boue. Quelques cas mineurs sont observés dans les zones de stockage des hydrocarbures et d'entretien des engins (garage, aire de lavage). La carrière a contribué la dénaturation de la structure du sol et à la défiguration du paysage.

Cellule colonne contenant les roches de la halde à stérile, les rejets du parc à boue, la terre végétale, etc.



Photographie n° 7 : Des cellules colonnes pour l'évaluation du potentiel d'acidité des roches (cliché S. ILBOUDO, mine d'or de Morila, Septembre 2011)

Au vue de cet état actuel de l'environnement et en comparaison avec son état initial, quels sont les modifications apportées dans l'optique d'identifier un usage futur pour le site minier.

V.2. Les modifications apportées à l'environnement

V.2.1. Les modifications positives

Les modifications positives associées à l'exploitation de la mine peuvent être énumérés comme suit :

- la clôture du site minier a permis :
 - ✓ de protéger les arbres de la coupe du bois et la végétation des défrichements pour la pratique de l'agriculture ;
 - ✓ de protéger les animaux contre la chasse : les animaux ont trouvé refuge dans le grillage de la mine.

La clôture a constitué une sorte aire protégée dans cette zone de Morila.

- le lac artificiel a contribué au maintien d'une végétation dense à ses alentours, à la diversité des espèces aquatiques et à la création d'un micro-climat ;
- la pépinière de la mine qui permet la re-végétation du site (liste des espèces en annexe n°4) ;

- les équipements : le matériel hydraulique, roulant, électrique, etc. ;
- les infrastructures : les logements du camp, les locaux administratifs, les hangars, l'aire d'atterrissage des avions, etc. ;
- le stockage de la terre végétale ;
- les compétences nouvelles acquises par les habitants ayant travaillé à la mine renforcent les capacités de production de la communauté ;
- l'ouverture sur le monde : la communauté a appris les concepts modernes de techniques culturales et de protection de l'environnement ;
- l'apport de partenaires techniques et financiers susceptibles d'aider la communauté dans son élan de développement.

V.2.2. Les modifications négatives

Peuvent être énumérés au nombre des modifications négatives de l'exploitation minière :

- les défrichements du site lors de la construction de la mine ;
- la défiguration du paysage par la carrière, les dépôts de minerai et la halde à stériles ;
- les pollutions de l'air, des sols et des eaux souterraines. Le parc à boue participe à la pollution des eaux souterraines. Ses poussières sont parfois transportées jusqu'au village Sanso ;
- la génération de déchets miniers (déchets inertes et non inertes) ;
- la présence de la mine avec le corollaire de bruits qui l'accompagne a une influence sur les animaux et leur cycle de vie.

Au regard des modifications de l'environnement et en prévision à la fermeture de la mine d'or de Morila, quel nouvel usage peut-être attribué au site minier.

V.3. L'usage futur du site minier

En prélude à la fin de l'exploitation minière prévue pour 2013, Morila SA a envisagé en lieu et place de l'activité minière, une activité agricole de grande envergure dénommée projet Agro-business. A cet effet, une étude socio-économique et environnementale commanditée par Morila SA, a été réalisée par ICOTED International en Avril 2010 en vue :

- d'identifier les groupes cibles du projet ;
- d'identifier les types d'activités agricoles de chaque groupe cible ;

- d'identifier les marchés et des infrastructures ;
- d'identifier les modes d'exploitation ;
- d'examiner le droit foncier et la législation existante.

Le but du projet Agro-business est de continuer la création de richesse après la fermeture de la mine en exploitant le potentiel des infrastructures existantes. L'objectif général étant de réaliser un projet agricole de large échelle économiquement viable comprenant la production, la transformation et la commercialisation de produits. Spécifiquement, il s'agit pour Morila SA :

- d'accroître la production alimentaire à travers la production de céréales (riz, maïs, mil, arachides et haricots) ; de fruits (mangues, papayes, noix d'acajou, bananes plantain, bananes) et des légumes ;
- d'accroître la production animale à travers la production de miel, d'œufs, de viandes et de poissons ;
- de créer des opportunités d'emplois notamment pour les anciens travailleurs (rétention des compétences) ;
- de laisser un héritage à la communauté ;
- d'éviter le spectre de la ville fantôme.

Diverses stratégies ont été retenues pour la réalisation du projet Agro-business.

V.3.1. La question foncière

1.270 ha (soit 250m * 250m de chaque côté de la canalisation d'eau) allant du fleuve jusqu'aux grillages de la mine ont été identifiés comme le domaine potentiel pour développer l'agriculture à grande échelle. Cette idée a été confrontée au problème de la propriété foncière soulevée lors de la réunion de la Commission Interministérielle de Fermeture. Le test d'expérimentation hors du grillage a été suspendu. Le contrat pour la réalisation du système d'irrigation de 50 ha à Sanso, a été suspendu en attendant la résolution du problème foncier.

V.3.2. Les projets pilotes

La terre, la forêt et les infrastructures à l'intérieur du site ont été explorées avec les spécialistes pour identifier les projets susceptibles d'être réalisées. Chaque projet identifié a fait l'objet d'un business plan et d'un plan d'action.

La production de miel : pour l'année 2011, il est prévu la pose de 1000 ruches kényanes afin de produire 10 tonnes de miel en 2012. Cette production permettra d'installer une petite unité de conditionnement de miel. D'ici à 2013, le nombre de ruches (3000) et la production de miel (30 tonnes) seront augmentées de manière à permettre l'installation d'une unité de production de miel plus grande.



Photographie n° 8 : Ruches kényanes (cliché N. DIAKITE, mine d'or de Morila, Juin 2011)



Photographie n° 9 : Pose d'une ruche kényane, (cliché N. DIAKITE, mine d'or de Morila, Juin 2011)

L'aviculture : elle sera développée dans un poulailler aménagé dans la cour de Bulk Mining Explosives (BME) qui constituait le dépôt d'explosifs pour le dynamitage du minerai dans la carrière. L'aviculture comporte deux volets à savoir la production d'œufs avec 1000 poules pondeuses dans un cycle de 18 mois et la production du poulet de chair avec 1000 poulets de chair dans un cycle de 2 mois.

Une unité de production d'aliments sera installée de même qu'une unité de fabrication d'alvéoles. La production sera vendue à ATS (l'entreprise sous-traitante chargée de la restauration), sur les marchés environnants de Sanso, Bougouni et Sikasso.



Photographie n° 10 : Les poules pondeuses (cliché S. ILBOUDO, mine d'or de Morila, Août 2011)



Photographie n° 11 : Les poulets de chair (cliché S. ILBOUDO, mine d'or de Morila, Août 2011)

L'embouche bovine : l'embouche bovine a commencé avec 20 bœufs dans un cycle de 3 mois dans la fabrique de ciment. Les aliments pourront être produits au niveau de l'unité installée au poulailler. La production sera vendue à ATS, sur les marchés environnants de Sanso, Bougouni et Sikasso.

La pisciculture : IICEM (ONG financée par l'USAID) est impliquée dans le volet en tant que ONG leader dans le domaine de la pisciculture dans la région. Le plan de l'étang et l'utilisation des matériaux locaux ont été pris en compte pour obtenir un projet économiquement viable. La coopérative de pisciculteurs de Bougouni a apporté son expertise pour la conception et la réalisation d'un étang type dont le modèle pourra être repris par les services de Morila.

Il s'agira d'exploiter 5 étangs pour l'élevage de carpes et de silures. Dans chaque étang, seront élevés environ 1200 alevins pendant une période de 6 mois. Les déchets des poules et des vaches contribueront à l'alimentation des poissons. La production sera vendue à ATS, sur les marchés environnants de Sanso, Bougouni et Sikasso.

Le jardin potager : l'idée initiale est d'utiliser les eaux usées des étangs piscicoles pour développer le jardin. Les travaux de l'étang ayant accusé un peu de retard ; il est apparu opportun de séparer les deux projets. La parcelle d'un hectare sera aménagée et divisée en deux jardins de 0,5 ha chacun. Sur ces jardins seront installés deux jardiniers indépendants (de préférences deux anciens employés) pour produire des légumes et des papayes.

La plateforme d'exportation de fruits et légumes : le projet vise à transformer les hangars qui seront désaffectés à la fermeture de la mine en plateforme d'exportation de fruits et légumes. Il s'agit d'offrir aux producteurs des villages voisins les facilités de sélection, de stockage et de conditionnement des fruits et légumes ; et les possibilités de transformation de leur production.

Dans cette perspective 7 ha de mangues ont été plantées. Des promoteurs de la filière mangues seront approchés par Morila SA pour approfondir la réflexion.



Photographie n° 12 : La mangueraie (cliché N. DIAKITE, mine d'or de Morila, Juin 2011)



Photographie n° 13 : Plateforme d'exportation des fruits
(cliché N. DIAKITE, mine d'or de Morila, Juin 2011)

La production de beurre de karité : le projet vise à transformer les hangars qui seront désaffectés en une unité de production de beurre de karité. Il s'agit d'offrir aux femmes des villages voisins : l'opportunité d'apprendre les techniques de collecte, de sélection, de stockage et de conditionnement des noix de karité ; les opportunités de vendre les noix de karité collectés et les possibilités de produire du beurre de karité et des produits dérivés (savon). Un partenariat sera établi avec les associations de femmes.

L'éco tourisme : le projet vise à transformer le site de la mine en un complexe hôtelier et/ou lieu de villégiature après la fermeture. En effet, les facilités (club, piscine, terrain de sport, piste, etc.), les maisons d'habitation, la faune et la flore présentent un potentiel touristique considérable. Il s'agira d'offrir aux publics : un espace de repos, de détente, de sports ; des

activités récréatives et de loisirs ; des possibilités d'organisation d'internat de séminaires, de conférences et de formation. Dans cette perspective, des promoteurs de la filière touristique seront approchés approfondir la réflexion.

Les opportunités d'affaires, les opportunités génératrices de revenus : la réalisation des projets créera des opportunités d'affaires par le biais de la fourniture d'intrants ou de services (mil, maïs) et des opportunités d'emploi à travers les vendeurs d'œufs, de poulets, de miel, etc. Dans cette perspective, les financements de CAMIDE permettront aux anciens travailleurs de s'intégrer dans les projets. Les acquis de chaque projet pourront être transplantés dans les villages.

Morila SA, par souci de l'usage futur du site minier, a initié ce projet Agro-business. La question qui demeure est la viabilité du projet et l'adhésion des populations locales pour lesquelles le projet est destiné.

V.3.3. La prise en compte des besoins des communautés locales

L'étude socio-économique du projet Agro-business a aussi porté sur les besoins des communautés locales afin de les prendre en compte. L'adhésion des populations est primordiale pour la réussite du nouvel usage qui sera donné au site minier. Ainsi, les contraintes majeures auxquelles les populations sont exposées se résument à :

- la baisse de rendement des cultures que les paysans expliquent par plusieurs facteurs :
 - ✓ le déficit pluviométrique ;
 - ✓ la pauvreté des sols ;
 - ✓ l'exiguïté des superficies (cas des villages de Sanso, Morila, Fingola et Domba) ;
 - ✓ le sous-équipement consécutif à la mort à répétition des bœufs de labour ;
 - ✓ l'insuffisance de travail (les jeunes se détournent du travail de la terre pour d'autres activités plus lucratives) ;
- l'insuffisance de revenus ;
- l'exode massif des jeunes ;
- l'insuffisance de l'encadrement technique suite à l'abandon progressif de la culture du coton ;
- une faiblesse organisationnelle des communautés dans presque tous les villages enquêtés ;

- la psychose chez la population de Sanso face à la menace de pollution atmosphérique et des ressources en eaux par les déchets toxiques de la mine ;
- la peur chez la population de voir la mine d'or de Morila se fermer et plonger ainsi la population dans le dénuement (dépeuplement, perte d'emplois, baisse des échanges commerciaux).

Au terme de l'identification de ces contraintes, il ressort de l'étude que, de façon générale, les populations sont réceptives à l'idée de la mise en place d'un projet d'exploitation agricole de grande envergure.

V.4. Les acteurs impliqués dans la réhabilitation et leurs rôles

Les textes réglementaires stipulent que le site minier doit être réhabilité avant sa fermeture définitive (Cf. Article 94 du Code Minier). Cette réhabilitation n'incombe pas aux seules compagnies minières qui exploitent le gisement. D'autres acteurs s'imposent et ont des rôles à jouer. Ces acteurs peuvent être classés en acteur public et en acteur privé.

V.4.1. Les acteurs publics

La république du Mali est subdivisée en cercle, région, préfecture, sous-préfecture et commune. Les acteurs publics sont composés essentiellement de l'Etat et de ses différents démembrements. Ce sont les directions des eaux et forêts des différentes circonscriptions territoriales, l'administration des mines, la commission interministérielle pour la fermeture, les mairies, etc.

A la mine d'or de Morila, les acteurs locaux impliqués dans la réhabilitation sont la Direction régionale des eaux et forêts de Sikasso représenté par l'agent forestier de la sous-préfecture de Sanso et les mairies de Sanso et Doumba dans le cadre des réhabilitations compensatoires. La Direction régionale des eaux et forêts de Sikasso fournit des plants à la mine et apporte une assistance technique dans les activités de re-végétation.

L'Administration des Mines

L'Administration des Mines est sous l'autorité du Ministère chargé des Mines⁷. Elle participe à la réhabilitation à travers le suivi du programme de fermeture. Elle joue aussi le rôle de la police des mines qui vise à prévenir et à mettre fin aux dommages imputables aux activités de

⁷ Article 120 du décret n°99-255/p-rm du 15 septembre 1999 fixant les modalités d'application de l'ordonnance n°99-032/p-rm du 19 août 1999 portant code minier en République du Mali

recherche et d'exploitation. « A la fin du permis d'exploitation, quelle qu'en soit la raison, un arrêté du Ministre chargé des Mines constatera la bonne exécution des obligations de fermeture et de réhabilitation de la mine. Il sera alors mis fin au permis d'exploitation par décret »⁸.

La commission interministérielle pour la fermeture

La commission interministérielle pour la fermeture a été créée en Juillet 2010 à la faveur de la fermeture de la mine d'or de Morila prévue pour 2013. La commission se prononce sur toutes les questions relatives à la fermeture de la mine d'or de Morila⁹. A cet effet, elle :

- examine, approuve et rectifie le cas échéant le plan de fermeture de la mine ;
- examine et adopte les rapports d'activités et documents relatifs à la fermeture de la mine ;
- assure le suivi de la mise en œuvre du plan de fermeture de mine ;
- veille à ce que la réhabilitation du site se fasse conformément à la législation malienne et aux normes internationalement admises ;
- donne un avis au ministère des mines pour la délivrance du quitus à la société Morila SA.

Le plan de fermeture inclut un volet social à travers le projet agro-busines, le suivi de la compression et de la réinsertion professionnelle du personnel, le développement communautaire, etc. ; et un volet physique à travers les activités de re-végétation et de restauration de l'environnement.

La commission, composée de plusieurs ministères (Cf. Annexe n°5), se réunit sur convocation de son président une fois par trimestre. Elle peut être convoquée par son président en réunion extraordinaire en cas de besoin.

V.4.2. Les acteurs privés

Les acteurs privés sont composés de Morila SA, de ses actionnaires et de ses sous-traitants. Morila SA, l'opérateur du projet de la mine d'or de Morila ainsi que ses principaux actionnaires adhèrent à des politiques en matière d'environnement. Ces politiques s'appliquent aux activités de fermeture de la mine.

⁸ Article 81 du Code Minier du Mali

⁹ Extrait du règlement intérieur de la commission interministérielle pour la fermeture de la Mine d'Or de Morila

La politique de Randgold Resources Ltd stipule :

« Nous à Randgold Resources Limited appuyons entièrement et nous nous conformons aux engagements structurels faites par le Conseil International des Mines et Métaux (ICMM) en 2002 relatifs aux rôles de l'industrie dans le Développement Durable, qui sont comme suit :

1. Nous respectons et nous nous engageons sérieusement avec les communautés de la zone dans laquelle nous avons des opérations minières de sorte que ces communautés tirent bénéfice de nos opérations.
2. Nous respectons les droits fondamentaux de l'Homme, y compris les droits du lieu de travail et le besoin du lieu de travail sain et sécurisé.
3. Nous pratiquons l'intendance environnementale responsable pour satisfaire les demandes des communautés locales, les exigences du gouvernement du pays d'accueil et les normes internationales.

En tant que compagnie à dynamique stratégique, nous avons intégré les domaines du Développement Communautaire, la Gestion des Ressources Humaines et la Gestion Environnementale dans nos plans stratégiques d'affaire. Ceci a été réalisé en concevant des stratégies secondaires pour chacun de ces domaines dans les stratégies globaux d'affaire de la société et des unités d'entreprises telles que Morila et Loulo ».

La politique environnementale d'Anglogold Ashanti Ltd stipule :

- « Comme minimum, se conformer à toutes les lois, réglementations et conditions applicables.
- Mener ses activités en sorte que l'attention est portée sur les valeurs économiques, sociales et environnementales.
- Etablir et maintenir des systèmes de gestion pour identifier, surveiller et contrôler les aspects environnementaux de ses activités.
- Assurer que des ressources financières sont disponibles pour satisfaire à ses obligations de réaménagements et de protection environnementale.
- Assurer que ses travailleurs et sous-traitants sont conscients de cette politique et leurs responsabilités pertinentes.
- Mener des audits environnementaux pour évaluer l'efficacité de ses systèmes de gestion.
- Communiquer et se concerter avec les parties affectées concernées sur les aspects environnementaux de ses activités.

- Œuvrer pour améliorer de façon continue sa performance environnementale.
- Participer, à travers un processus des affaires publiques, au débat sur les questions environnementales aux niveaux international, national et local ».

L'importance accordée à l'environnement par les actionnaires de Morila SA fait d'eux des acteurs importants de la réhabilitation dans la mesure où ils s'assurent les fonds nécessaires à cet effet.

V.5. Le plan de fermeture de mine d'or de Morila

La vision de Morila SA est de réaliser une fermeture planifiée de façon responsable avec le minimum de perturbation des activités de l'exploitation minière, tout en respectant les directives de l'Etat du Mali, de Randgold Resources et de AngloGold Ashanti en matière de fermeture, y compris la prise en compte des considérations socio-économiques.

Les activités de réhabilitation décrites dans le plan de fermeture prennent en compte toutes les composantes de l'industrie minière.

V.5.2. La halde à stériles

Le toit de la halde à stériles sera recouvert par une couche de saprolite sur laquelle sera déposée une couche de terre végétale pour faciliter la re-végétation. Des arbres fruitiers comme le manguier, le karité, le néré, etc. seront également plantés.

Les travaux d'essai continueront sur le matériel entreposé sur la halde à stériles afin d'identifier les zones potentielles de génération d'acidité. Le stérile minéralisé entreposé sur le dépôt sera traité lorsque le prix de l'or le permettra. Dans le cas contraire, il sera procédé à son enfouissement pour éviter la génération d'acidité.

Les matériaux entreposés sur le dépôt de saprolite seront utilisés pour la réhabilitation du parc à boue dans le cas où le traitement du matériau entreposé n'aura pas lieu.

Les zones occupées par le sous-traitant en charge de l'extraction, les sites perturbés ainsi que les voies d'accès non utiles à la carrière seront nettoyés, scarifiés et ensemencés pour re-végétation.

V.5.1. La carrière

La carrière restera ouverte et des canalisations seront établies afin de pouvoir drainer vers elle, les eaux de ruissellements en même temps que les eaux de surface en plus de la nappe d'eau souterraine. Les niveaux d'eaux historiques permettent de penser que ces apports contribueront à amener le niveau de l'eau dans la carrière à peu près à 25 - 50 m en-dessous

de la bordure de la carrière. Les travaux de surveillance des eaux de surface et des eaux souterraines jusqu'ici n'indiquent que l'eau serait de qualité mauvaise et inacceptable, et en conséquence, il n'est envisagé aucune disposition particulière pour gérer cette eau et la rendre utilisable au bénéfice de la communauté. Elle pourrait être utilisée par les communautés comme source d'eau douce.

Une digue de sûreté sera érigée autour de la carrière, ceci pour contrôler son accès au grand public. Cette digue sera assortie d'une haie vive pour contrôler son érosion et contrôler davantage l'accès.

V.5.3. Le parc à boue

Le parc à boue est la plus large zone d'impact environnemental qui nécessite une attention particulière après la fermeture de la mine à cause des émissions de poussière et du risque de pollution des eaux souterraines par l'infiltration de son eau.

Afin d'atténuer ses effets, sa surface sera recouverte dans un premier temps avec la boue du minerai oxydé qui sera traité en fin d'exploitation ; suivie d'une autre couche de saprolite ; puis enfin d'une couche de terre végétale pour établir la végétation.

Le bassin de décantation des eaux émanant du parc à boue sera maintenu et les eaux de ruissellement y seront canalisées à la fin du traitement. Une fois le parc à boue réhabilité et stabilisé, l'accumulation d'eau émanant des eaux de ruissellement y sera considérablement réduite. A cet effet le bassin de décantation sera réhabilité à son tour.

Une autre possibilité de réhabilitation du parc à boue serait son retraitement vue sa teneur moyenne de 0,52 g/t et le cours actuel de l'or (1665 \$US le 06 Août 2011)¹⁰.

V.5.4. L'usine et les infrastructures

- La démolition de l'usine sera sous-traitée ;
- la ferraille et les stocks non utiles, les équipements et les matériels seront mis en vente ;
- les fondations des cuves de lixiviation, des broyeurs et de la chambre de coulée (gold room) seront démolies et traitées sur le site ou ailleurs pour en extraire son contenu d'or ;
- les canalisations servant à acheminer l'eau de la Bagoë à la mine et la station de pompage seront conservées pour un usage future par le projet Agro-business ;

¹⁰ <http://www.sacra-moneta.com/or/cours-or-cours-or-temps-reel-cours-or.html>

- les maisons d'habitation sur le site et les bureaux, en plus de tous des entrepôts et magasins seront préservés pour être utilisés dans le cadre du projet Agro-business. En exemple, il y a la transformation de la BME en poulailler et il est envisagé la transformation d'entrepôts en plateformes d'exportation de fruits et légumes.
- les maisons d'habitation de la cité minière de Sanso seront remises à l'Administration de l'Etat.

V.5.5. La période de surveillance

La période de surveillance va couvrir une période de cinq ans à partir de la fin du traitement du minerai. Au cas où le site ne présenterait aucun danger, la surveillance sera limitée à ces cinq ans. Dans le cas contraire, toutes les dispositions nécessaires seront prises pour une atténuation complète de toute anomalie constatée.

V.5.6. Les aspects sociaux de la fermeture

Les activités d'extraction minière finissant en 2009 obligent Morila SA à compresser quelques travailleurs spécifiquement au niveau des départements de l'Extraction Minière, des Ressources Minérales et à un degré moindre dans les autres départements.

Afin de faciliter la réinsertion des travailleurs compressés, un projet de micro-finance sera mis en place avec le CAMIDE. L'objectif du projet est de faciliter la réinsertion des anciens travailleurs vivant dans les villages environnants de la mine en mettant en place un programme de micro finance pour financer des projets et activités génératrices de revenu. Le CAMIDE a déjà fait ses preuves à la mine d'or de Sadiola.

Il est prévu la mise en place d'un projet agricole commercial de grande envergure qui sera viable en utilisant certaines ressources et infrastructures de Morila. Les études de faisabilité suggèrent que le riz, la pisciculture lagunaire, l'aviculture et la production de mangues constituent des produits agricoles commerciaux potentiels pouvant être pris en considération pour une grande coopérative, telle que l'envisage l'entreprise. Un partenariat a été conclu avec USAID qui pourra apporter sa contribution (expertise et fonds) à travers son projet Initiatives Intégrées pour la Croissance Economique au Mali (IICEM).

La réussite du projet nécessite la création d'une entité distincte de la mine. L'adhésion totale de la communauté locale est essentielle. L'apport technique des spécialistes et l'appui financier d'un ou de plusieurs entrepreneurs malien seront nécessaires.

Dans un premier temps et à titre expérimental, il est envisagé la mise en valeur de 50 ha à Sanso et de 10 ha dans chaque village traversé par la canalisation allant de la Bagoe à la mine

(6 villages). Il est à noter que les 40 ha de champ de riz aménagés par la mine au profit des associations des femmes de Fingola et de Morila continueront d'être exploités et bénéficieront de l'assistance requise. A terme, le projet vise l'aménagement de 200 à 5000 ha.

V.6. La réhabilitation proprement dite

V.6.1. Les réalisations de la réhabilitation

Les activités de re-végétation consistent au nivellement, à l'épandage de terre végétale et à la mise en terre des plants. Les roches stériles sont recouvertes de 30 cm de terre végétale avant la re-végétation.

La re-végétation a occupé une place importante au sein du Département Environnement ces dernières. La première phase de re-végétation consiste à niveler les tas de roches stériles et à les couvrir ensuite de la terre végétale. Ces surfaces sont ensuiteensemencées d'herbes de diverses variétés telles que *Pennisetum pedicellatum* et *Andropogon gayanus*.

Un reboisement de grande envergure fut menée en 2010 avec plus de 7000 jeunes plants composés d'espèces locales naturelles et de certaines variétés améliorées telles que : *Kaya senegalensis*, *Anacardium occidental*, *Tamarendis indica*, *Zizufus moriciana*, *Pterocarpus erinaceus*, *Prosopis africana*, *Adansonia digitata*, *Parkia biglobosa*, *Vitelaria paradoxa*, *Balanites aegyptiaca*, etc. (Voir en annexe n°4 la liste des espèces plantées).

Cette première phase de la re-végétation a concerné 58 ha de roches stériles dont les travaux ont entièrement été exécutés par les entrepreneurs nationaux.

La deuxième phase de la réhabilitation de l'année 2010 a concerné les flancs de la halde à stériles faisant face à la carrière principale. Elle s'étendait sur 30 ha environ. Il s'est agi de couvrir les flancs de la halde avec de la terre végétale, puis de les ensemenecer avec des herbes et de la paille afin que la végétation puisse rapidement pousser pour une consolidation durable.



Photographie n°14 : Nivellement de la halde à stériles, (cliché A. KANTE, mine d'or de Morila, 2010)



Photographie n°15 : Dépôt de terre végétale sur la halde à stériles nivelée, (cliché A. KANTE, mine d'or de Morila, 2010)



Photographie n° 17 : Epannage de la terre végétale, (cliché S. ILBOUDO, mine d'or de Morila, Juillet 2011)



Photographie n° 16 : Mise en terre de plants sur les roches recouvertes de terre végétale, (cliché S. ILBOUDO, mine d'or de Morila, Juillet 2011)



Photographie n°18 : Couverture des flancs de la halde à stériles, A KANTE, mine d'or de Morila, 2010)

Une réhabilitation dite compensatoire est réalisée dans les villages de Sanso, Morila, Doumba et Fingola. Le principe de la réhabilitation compensatoire vient de l'impossibilité de refermer la carrière. Des reforestations sont par conséquent organisées dans les villages environnants la mine jusqu'à concurrence de la superficie de la carrière. Les populations locales ont identifié les espèces d'arbres et ont mis des terres à la disposition de la mine. La réhabilitation compensatoire a été confiée aux mairies de Sanso et Doumba et aux agents des eaux et forêts qui reçoivent des moyens techniques et financiers de la mine. Avec 65 ha en 2011, la superficie totale de la réhabilitation compensatoire doit valoir 100 ha (la superficie de la carrière).



Photographie n°19 : Réhabilitation compensatoire à Sanso, (cliché S. KAMISSOKO, village Sanso, 2010)

La réhabilitation du site minier a débuté dès l'ouverture de la mine en 2000. A la date de Juin 2011, ce sont 258 ha qui ont été réhabilités. Le tableau ci-après fait l'état des perturbations et des réhabilitations de 2000 à 2011.

Tableau n°2 : Etat de la réhabilitation de 2000 à Juin 2011

Zones	Surfaces totales déboisées (ha)	Surface réelles à réhabiliter (ha)	Surfaces réhabilitées (ha)	Surfaces restantes (ha)
Infrastructures générales (bureau, aéroport, camp, etc.)	104	1	1	0
Infrastructures minières (carrière, halde à stériles, BME, MARS, etc.)	280	186	180	6
Usine (parc à boue, dépôt de minerai, etc.).	536	403	25	378
Infrastructures de transport (espace OEM, Bagoé, lac d'eau douce)	132	53	52	1
Total	1052	653	258	385

Source : Département Environnement de Morila SA



Photographie n° 20 : Travaux de re-végétation, (cliché A. KANTE, mine d'or de Morila, Octobre 2011)



Photographie n° 21 : Un flanc du parc à boue en cours de re-végétation, (cliché A. KANTE, mine d'or de Morila, Octobre 2011)



Zone en cours de re-végétation

Photographie n° 22 : Vue d'une zone en cours de réhabilitation, (cliché A. KANTE, mine d'or de Morila, Octobre 2011)

V6.2. Le budget alloué à la réhabilitation

L'un des points de la politique environnementale de Morila SA est de s'assurer de la disponibilité des ressources financières pour faire face aux travaux de réhabilitation et aux obligations environnementales qu'elle s'est elle-même fixées (Cf. la politique environnementale de Morila SA en annexe n°3). Dans la planification financière, un budget est alloué chaque année au Département Environnement pour les activités de réhabilitation. Le tableau ci-dessous récapitule les fonds annuels de réhabilitation de 2007 à 2010. Au cours de l'année 2010, ce sont 13.198.000 \$US qui avaient été prévus pour les activités de réhabilitation.

Tableau n°3 : Récapitulatif des fonds alloués à la réhabilitation

Libellé						Phase de Production					Phase de Fermeture					
	COUTS ESTIMES ('000 \$US)															
	2007	2008	2009	2010	Diff	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
	REHABILITATION															
DRS & Révégétation	897		1 640	1552	-6	123	769	517	143	0	0	0	0	0	0	1 552
Dépôt du Minéral	14		504	504	0	0	0	0	0	0	168	168	168	0	0	504
Carrières et voies d'accès	134		112	112	0	15	13	37	37	9	0	0	0	0	0	112
Parc à boue	3 417		3 518	3481	-1	61	53	0	0	0	1 160	1 160	1 046	0	0	3 481
Surveillance Environnementale	1 818		1 526	1526	0	0	0	0	0	0	305	305	305	305	305	1 526
Frais Généraux	1 854		2 339	2339	0	0	0	0	0	0	468	468	468	468	468	2 339
	MISE HORS SERVICE															
Démolition des Infrastructures	2 458		2 484	2484	0	0	0	0	0	0	497	497	497	497	497	2 484
Total	10 592		12 123	11998	-1,04 184 03	199	836	555	180	9	2 598	2 598	2 484	127	1270	11 998
Imprévus	10%															1 200
GRAND TOTAL																13 198

Source : Département Environnement de la mine d'or de Morila

V.6.3. Le retraitement du parc à boue

Après des études concluantes en 2011 sur la teneur en or des rejets du parc à boue et la montée des cours de l'or sur le marché mondial (1665 \$US le 06 Août 2011)¹¹, Morila SA envisage de retraiter les résidus stockés dans son TSF. Ce projet s'inscrit dans un cadre environnemental, social et économique. Il vise à :

- la libération des 334 ha de la superficie totale du parc à boue qui pourrait être utilisé à d'autres fins ;
- la résorption du problème de poussière provenant du parc à boue allant sur le village Sanso et les autres villages environnants ;
- la prolongation de la durée de vie de la mine avec comme conséquence directe la préservation des emplois liés à la mine ainsi que les biens et services fournis par la mine de Morila dans le cadre du développement communautaire ;
- la génération d'un bénéfice de 36 Millions \$US.

Trois options ont été proposées pour ce projet de traitement des déchets du parc à boue :

- **l'option 1** consiste à la liquéfaction des résidus stockés dans le parc à boue, leur aspiration à l'usine où ils seront traités pour ensuite déposer la boue issue de ce traitement dans la carrière désaffectée. C'est cette option qui a été retenue car après analyse il s'est avéré qu'elle soit la plus viable sur le plan environnemental, social et économique.
- **l'option 2** diffère de l'option 1 par le fait qu'un nouveau parc à boue sera construit pour stocker la boue issue du traitement. Cette option présente le risque de provoquer les phénomènes de poussière sur d'autres villages dans la zone.
- **l'option 3** est l'option sans le projet. Cela signifie une fermeture de la mine avec comme conséquence la perte des emplois, l'arrêt des aides au développement communautaire, le recul du pouvoir d'achat dans la zone et l'affaiblissement de l'économie locale.

Le projet consiste à liquéfier les résidus à l'aide de pulvérisateurs à haute pression dans le bassin à boue avant d'être transportés à l'usine pour traitement. Le transport des résidus vers l'usine de traitement se fera par aspiration. A l'usine les résidus seront retraités pour en extraire l'or. Les rejets issus du retraitement seront déposés dans la carrière.

¹¹ <http://www.sacra-moneta.com/or/cours-or-cours-or-temps-reel-cours-or.html>

Le permis environnemental de retraitement du parc à boue a été obtenu auprès du Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement (MEA) par Morila SA le 08 Juillet 2011 prolongeant ainsi la durée de vie de la mine jusqu'en 2018.

VI. LA DISCUSSION ET LES ANALYSES

VI.1. Le suivi du plan de fermeture

Le plan de fermeture de la mine d'or de Morila a été adopté en Avril 2010 par le gouvernement du Mali à l'occasion de la cessation des activités minières initialement prévues pour 2013. Il y a un suivi de ce plan à travers les activités de re-végétation et de surveillance environnementale, la réinsertion des anciens travailleurs grâce à la CAMIDE, la mise en œuvre du projet Agro-business et le projet de retraitement du parc à boue.

Le plan de fermeture est évolutif par rapport aux activités d'exploitation minière. Il est suivi par la commission interministérielle pour la fermeture de la mine d'or de Morila qui tient des réunions trimestrielles. La commission constate les réalisations faites entrant dans le cadre du plan de fermeture et élabore des plans d'action en fonction du stade de l'exploitation minière. **Nous recommandons** la révision du plan de fermeture vue l'obtention du permis de retraitement du parc à boue. Le nouveau plan de fermeture doit être présenté aux actionnaires lors des Conseils d'Administration de Morila SA et à la commission interministérielle pour la fermeture de la mine.

VI.2. L'utilisation de la terre végétale

La remise en place du sol de surface est, dans la plupart des cas, le meilleur moyen de restaurer la productivité (Barnishel, Hower, 1997). L'apport de terre végétale venant d'un autre endroit est prohibitif. Il est donc indispensable de stocker la terre végétale au début de l'exploitation minière en vue de la réhabilitation. Il serait encore mieux de réaliser un décapage sélectif des différents horizons existants. On devra éviter la contamination par d'autres matériaux étrangers ou de terres stériles ; celle-ci produira un appauvrissement en matières organiques et en éléments nutritifs.

La zone de stockage des terres végétales doit être choisie pas trop éloignée des chantiers d'extraction, généralement mise à l'ombre, sous une forêt d'arbustes et près des cours d'eau pour une meilleure préservation :

- le terrain de stockage doit être nettoyé, pas trop humide (pour éviter le manque d'oxygène), et pas trop accidenté ;
- les terres de qualités physico-chimiques différentes devront être séparées les unes des autres ;
- les terres ne doivent pas subir trop de compactage ;
- la hauteur des dépôts ne doit pas être supérieure à 2m ;

- les terres qui ont été compactées, ou stockées durant une longue période et sur des hauteurs supérieures à 2m, doivent être émiettés avant leurs utilisations. Il faut ainsi leur appliquer un traitement agrobiologique par des apports d'engrais minéraux et d'humus.

Nous suggérons une analyse physico-chimique de la terre végétale du site de minier de Morila du fait qu'elle a été stockée depuis une dizaine d'années. Cette analyse permettra de juger sa valeur nutritive en vue d'un apport d'amendement. La terre végétale peut avoir perdue sa microflore et sa microfaune, ses nutriments lessivés et devenue une source de mauvaises herbes. **Des amendements doivent alors être apportés.**

Le retraitement du parc à boue permettra de récupérer approximativement 334 hectares de terres, toute chose qui contribue à la restauration de l'environnement du site minier.

VI.3. Le suivi des indicateurs de la restauration

Au cours de la réhabilitation, la question de la reconstitution de la diversité écologique d'origine se pose, même s'il existe la possibilité du retour naturel, au moins partiel, de cette diversité. La réhabilitation écologique produit une succession de végétation précoce, et elle est un moyen de reconstruire une certaine biodiversité. Cette succession peut être accélérée par le choix d'espèces appétentes pour les frugivores qui vont disperser les graines.

Les chauves-souris et les oiseaux jouent également un rôle fondamental (en dehors du vent) dans la dispersion des graines (Parrotta et al. 1997). Les fourmis et les vers de terre améliorent la structure du sol, accélèrent la décomposition de la litière et les cycles nutritifs, modifient la composition des espèces végétales, influencent la dispersion des mycorhizes, facilitent la dispersion des graines et la pollinisation, et encouragent la présence de la faune sauvage (Majer, 1989).

Nous jugeons pertinent que des groupes d'indicateurs du succès de la restauration, comme les reptiles, les petits mammifères et les invertébrés, devraient être utilisés plus largement pour évaluer la dynamique de la communauté (Tucker, Murphy, 1997). En effet, les invertébrés donnent parfois des informations plus sensibles que les plantes sur l'état de l'écosystème où ils se trouvent. Les fourmis sont déjà considérées en Australie comme des bio-indicateurs de la restauration de l'écosystème après exploitation minière. La biomasse microbienne répond aussi plus rapidement aux changements que les paramètres chimiques du sol. Les indices microbiens sont des indicateurs du redémarrage des cycles nutritifs et de l'établissement réussi de l'écosystème forestier sur les sites réhabilités (Sawada, 1996).

Nous proposons un suivi du taux de croissance et de survie des plants. Un an après leur mise en terre, il est indispensable de connaître la proportion de plants qui ont survécu pour un meilleur suivi de la restauration. Cela permettra d'identifier et de corriger les causes de dépérissement.

Nous jugeons plus réaliste, concernant la réhabilitation compensatoire, de considérer le nombre de plants pour déduire les superficies re-végétées. En effet, le nombre de plants pour 1 ha dans un espace où il y a des arbres, des arbustes et des herbes est inférieure au nombre de plants pour 1 ha de la halde à stériles qui ne comporte aucune végétation. D'après l'agent en charge de la réhabilitation, il faut 100 plants pour une surface de 1 ha de la halde à stériles. Ainsi donc, 100 plants doivent être mis en terre dans le cadre de la réhabilitation compensatoire afin de pouvoir affirmer avoir re-végéter 1 ha.

VI.4. Une proposition pour la stabilisation des pentes de la halde à stériles

La principale préoccupation liée aux empilements de stériles est leur stabilité physique et chimique. La conception de la halde à stérile doit avoir tenu compte des principaux facteurs de l'analyse de stabilité suivants :

- la configuration géométrique (hauteur, volume, angle des pentes) ;
- la topographie des lieux ;
- les propriétés des matériaux de fondation (sous la halde) et des matériaux de la halde ;
- la méthode et la séquence de construction ;
- les conditions climatiques et hydrologiques ;
- les pressions d'eau, etc.

Il est important d'assurer la stabilité physique de la halde à stérile afin d'éviter tout effondrement. Même si cette stabilité a été assurée au cours de la phase d'exploitation, il est essentiel de la maintenir dans le cas où la halde n'est pas utilisée pour le remblai de la carrière.

A cet effet, nous proposons la re-végétalisation intégrale de la halde à stériles, y compris les pentes. Cette re-végétation passe par le nivellement du sommet et l'apport de terre végétale avant l'ensemencement et/ou la mise en terre des plants.

Nous suggérons l'amoncellement sur les talus, des sacs de jute entrouverts et remplis de terre végétale, d'engrais, de matières organiques et de semences d'espèces herbacées locales (*Andropogon gayanus*, *Vetiveria zizanioides*) comme méthode de re-végétation des pentes.

Cette méthode utilisée dans une mine de fer au Brésil en 1993 a donné de bons résultats (Cf. photographie ci-dessous).



Photographie n°23 : Remise en végétation de talus fortement inclinés dans une mine de fer au Brésil, à l'aide de sacs de jute remplis de terre, d'engrais, de matières organiques et de semences

Il faut aussi assurer la stabilité chimique de la halde à stériles en plus de sa stabilité physique. Les zones d'entreposage de stériles sont des sources potentielles d'impact environnemental à travers les effets du ruissellement, qui peuvent provoquer le Drainage Minier Acide (DMA) ou Drainage Rocheux Acide (DRA). Des mesures doivent être adoptées afin de minimiser les impacts potentiels de l'effet du ruissellement de la halde à stériles.

Nous pensons qu'il est indispensable de mener une activité de surveillance en tenant compte de normes nationales et internationales pour le déversement des eaux usées dans la nature même si des tests de potentiel acide ont démontré que la halde à stériles de la mine d'or de Morila n'est pas générateur d'acidité.

Pour ce faire :

- les eaux de ruissellement drainant la halde à stériles doivent être dirigées dans le milieu naturel par des bassins de décantation situés à leur base en aval des zones d'écoulement, et leur rejet contrôlé ;

- des travaux de terrassement doivent ainsi être effectués afin d'assurer un drainage effectif autour de la halde à stériles ;
- la qualité d'eaux de ruissellement drainant la halde à stériles sera déterminée en sortie des bassins de décantation. Cette mesure permettra aussi de contrôler le problème de drainage acide à travers un suivi du pH.

VI.5. La réhabilitation du parc à boue

VI.5.1. La prévention du Drainage Minier Acide

Les rejets miniers sont potentiellement générateurs de DMA. **Nous recommandons la prise de mesures** afin de limiter les impacts environnementaux du DMA. Celles-ci sont relatives au contrôle de la production du DMA par la prévention ou la réduction :

- la prévention consiste à la prise de mesures qui inhibent l'oxydation des sulfures à la source ;
- la réduction ou l'atténuation (remédiation) concerne les mesures qui visent à limiter la production du DMA et à réduire ses conséquences quand le phénomène n'a pas été prévenu et a été déjà déclenché.

Les tests colonnes réalisés par le laboratoire de la mine ont montré que les résidus du parc à boue ne sont pas générateurs de DMA. Pour prévenir ce phénomène, **nous suggérons l'inhibition de l'oxygène et de l'eau**. Le parc à boue doit donc être stabilisé et re-végétalisé dans des conditions limitant tout risque pour la santé, la salubrité publique et l'environnement. Contrôler la génération du DMA revient à éliminer au moins un des trois facteurs permettant sa production : l'apport de l'eau, la diffusion de l'oxygène et la disponibilité des sulfures (Cf. figure ci-après).

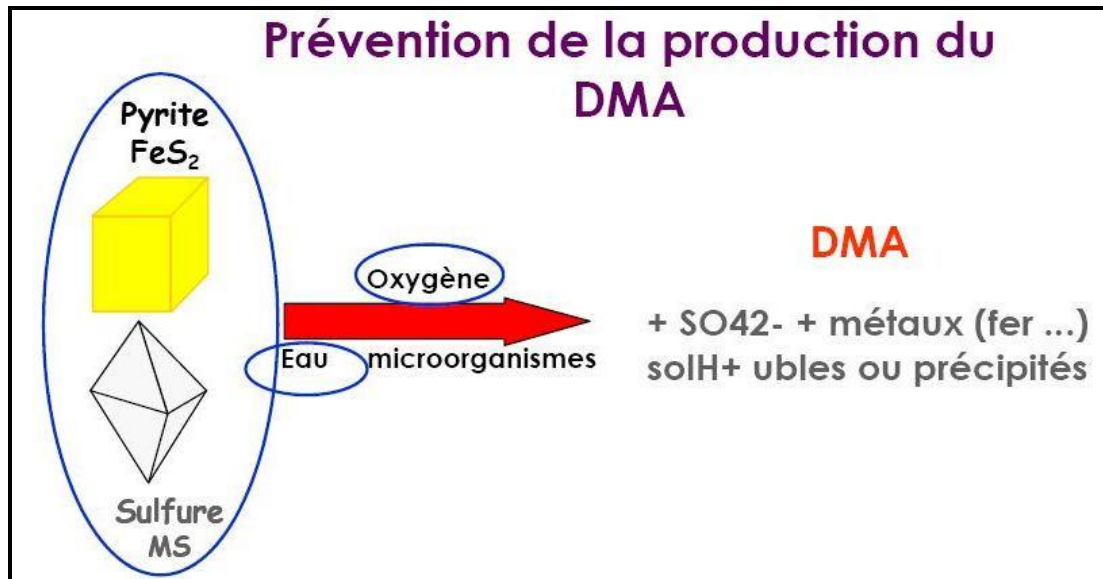


Figure n° 1 : Processus de formation du DMA

Trois principales techniques existent pour la prévention du DMA :

- le système de recouvrement ;
- la désulfuration ;
- le contrôle de l'action bactérienne.

Nous optons pour le système de recouvrement à couverture multicouche pour la prévention du DMA et la réhabilitation du parc à boue. Ce système vise à réduire la diffusion de l'eau et/ou de l'oxygène. Le système consiste à la superposition de plusieurs matériaux (Cf. figure n°2 et n°3 ci-après) :

- une couche de surface servant à la croissance de plantes et à la rétention de l'humidité (A) ; **la terre végétale (ou terre arable) peut être utilisée pour cette couverture.**
- une couche de protection contre l'érosion profonde et contre les intrusions biologiques (B) ;
- une couche drainante (C) ; **l'argile peut être utilisée à ce niveau.**
- une couche de matériaux fins peu perméable, aussi pour la rétention d'eau (D) ; **la marne peut servir de revêtement.**
- une couche de support non capillaire (E) : **les matériaux extraits de la carrière comme le basalte par exemple peuvent servir comme revêtement.**

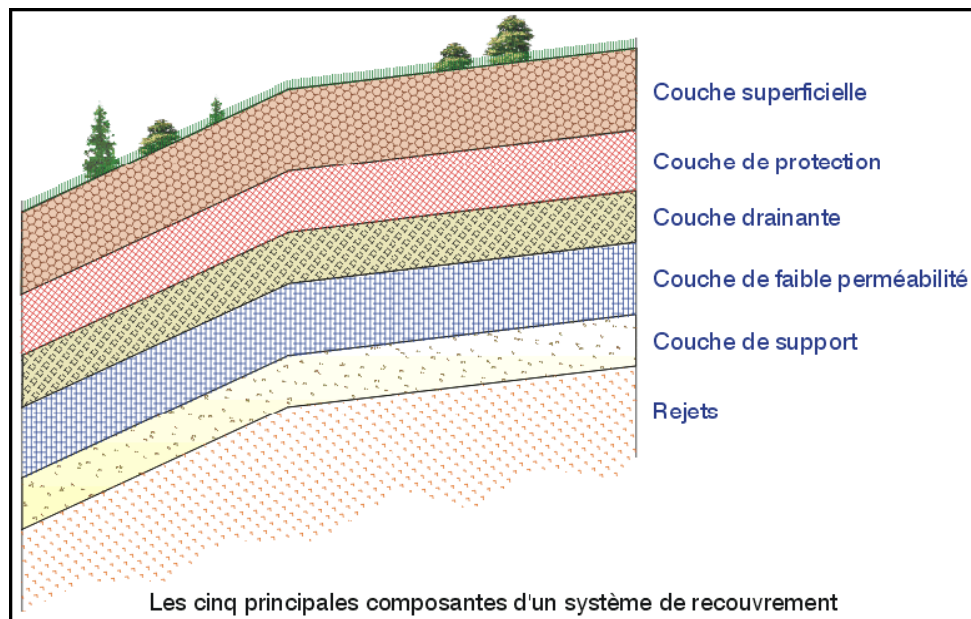


Figure n°2 : Le système de recouvrement à couverture multicouche

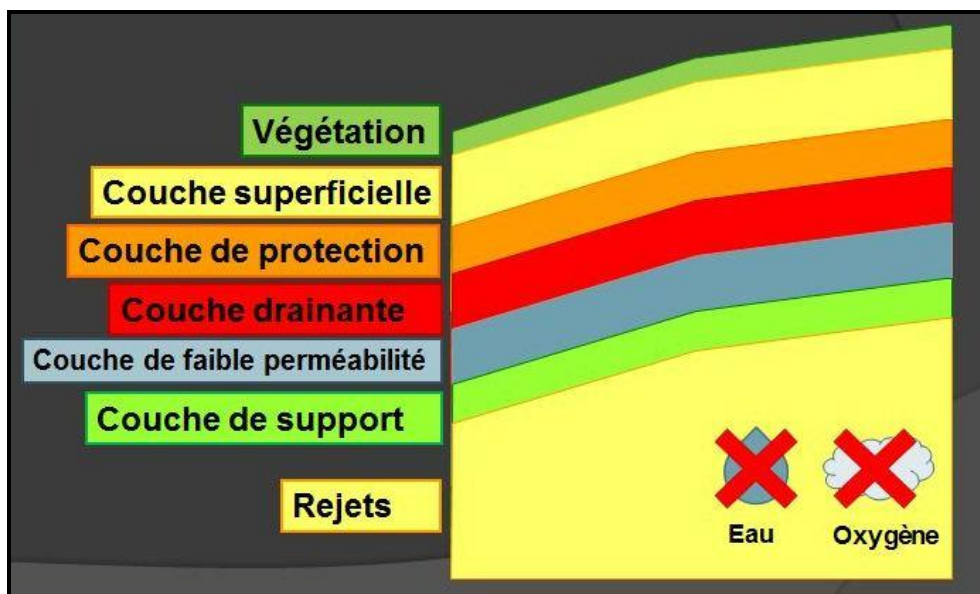


Figure n° 3 : Elimination de l'eau et de l'oxygène des rejets miniers par le système de recouvrement multicouche

VI.5.2. Une proposition pour la re-végétation du parc à boue : la phytoremédiation

Une autre problématique liée aux rejets miniers est leur forte concentration en métaux lourds. Les métaux lourds, qui se trouvent sous forme de traces dans les sols naturels, peuvent atteindre de très fortes concentrations dans certains substrats pollués par les activités minières. Le zinc, le plomb, le cadmium et le cuivre sont principalement présents dans les résidus d'extraction de minerais accumulés autour des exploitations minières. Leur présence dans les

sols modifie considérablement la composition floristique des sites, ne permettant l'installation que d'un nombre limité d'espèces supportant leur toxicité.

La restauration des sols pollués par les métaux lourds au moyen des techniques physico-chimiques est très coûteuse. Cependant, depuis quelques années, de plus en plus d'études sont menées sur la réhabilitation des sols contaminés par les métaux lourds. La capacité de certaines plantes à tolérer ou même à accumuler des métaux a permis d'ouvrir de nouvelles voies de recherche sur le traitement des sols dont la finalité est la phytoremédiation. Parmi ses techniques, il y a la phytoremédiation qui un ensemble de technologies utilisant des plantes hyperaccumulatrices pour réduire, dégrader ou immobiliser les composés organiques polluants (naturels ou de synthèse) du sol, de l'eau ou de l'air provenant d'activités humaines. L'hyperaccumulation étant la capacité d'une espèce végétale à très fortement concentrer les métaux dans ses parties aériennes.

Il existe différents types de phytoremédiation selon les polluants, les conditions du site, le niveau de nettoyage requis et les types de plantes. Ce sont :

- la phytoimmobilisation et la phytostabilisation qui sont utilisées pour le confinement des métaux lourds dans le sol afin de limiter leur dispersion par le ruissellement, la percolation et le vent ;
- la phytoextraction et phytovolatilisation pour la suppression des métaux lourds du sol.

Une plante phytoremédiatrice, en plus de pouvoir de décontamination, doit aussi posséder un bon potentiel de stabilisation du sol. D'où notre choix de la phytostabilisation à travers *Vetiveria zizanioides* (le vétiver) et le bambou.

Vetiveria zizanioides (le vétiver)

Vetiveria zizanioides est une graminée de la famille des Poaceae (graminée) (Cf. photographie n°24). Il ne se propage, ni ne fleurit et se réplique par propagation végétative (Vietmeyer, 1993). Avec ses caractéristiques morphologiques, physiologiques et écologiques uniques incluant sa tolérance aux niveaux élevés en métaux lourds et aux conditions défavorables telles que la sécheresse, l'inondation, les températures extrêmes de -14°C à 55°C, le vétiver a un rôle clé dans la protection de l'environnement.

L'utilisation du vétiver comme plante phytoremédiatrice est simple, pratique et peu coûteuse. Il est devenu un modèle des systèmes biologiques pour la conservation du sol et de l'eau, pour la stabilisation des pentes et la réhabilitation durant le XXI^{ème} siècle (Grimshaw, 1997 ; Xu, 1997).

Plantée en haie, il est efficace dans le ralentissement et l'étalement de l'écoulement de l'eau ; il stoppe l'érosion, conserve l'humidité du sol et emprisonne les sédiments. En plus, le système racinaire extrêmement profond (pouvant atteindre 3 mètres) rend le vétiver très tolérant à la sécheresse et fortement approprié à la stabilisation des pentes raides.



Photographie n°24 : Vetiveria zizanioides (le vétiver)

Oxytenanthera abyssinica (le bambou)

Oxytenanthera abyssinica est une plante ligneuse, une « herbe géante » qui fait partie de la famille des *graminées* (ou *Poacées*), comme le blé, le maïs ou les herbes à gazon.

Plante aux particularités uniques dans le monde végétal, le bambou ne présente pas pour autant un aspect uniforme ; il en existe plus d'un millier d'espèces aux caractéristiques propres. C'est une plante à feuillage persistant, dite « verte » car elle peut absorber beaucoup de dioxyde de carbone (dont une partie est stockée dans ses rhizomes).

Selon l'endroit où il pousse, le climat, l'altitude, la nature du terrain, il est très différent (sa couleur, sa taille et sa forme). Il s'adapte quasiment à tous types de climats notamment le climat tropical. En effet, il aime la chaleur et supporte le froid. Il se plaît dans la plupart des sols à terre normale même calcaire et acide sans excès. Certaines espèces de bambou peuvent atteindre leur pleine croissance en quelques mois. D'une manière générale, le bambou pousse beaucoup plus vite qu'un arbre, ce qui pourrait être une alternative à la déforestation. Il possède également la capacité de s'auto-régénérer avec ses rhizomes qui font des bourgeons sous la terre. L'étroitesse de ses feuilles améliore l'infiltration de l'eau dans le sol, mais en même temps grâce à son immense système racinaire, le bambou limite l'érosion des sols. Système racinaire qui a aussi des vertus purificatrices car il élimine certaines toxines présentes dans les sols pollués.

Les variétés Bambusa, Bambusoidae et Poaceae présentent toutes les caractéristiques pour être utilisés en phytoremédiation.

Le choix du vétiver et du bambou pour la phytoremédiation se justifie par le fait qu'ils ne sont pas appréciés par les animaux. D'autres plantes phytoremédiatrices pourront être ajoutées en fonction des métaux lourds à éliminer. L'exploitation des résultats d'analyses multiéléments du parc à boue serait importante à cet effet.

CONCLUSION

La réhabilitation est le principal processus utilisé pour atténuer les impacts à long terme de l'exploitation minière sur l'environnement. Les objectifs de réhabilitation peuvent varier de la simple conversion d'une zone à un état sûr et stable, à la restauration de l'ensemble du site minier, conditions sine qua non pour assurer la viabilité future du site.

La réhabilitation des sites miniers est une partie essentielle des ressources minérales en développement, conformément avec les principes du développement durable. La restauration de l'environnement n'est pas un processus qui devrait être considéré seulement à la fermeture de la mine mais plutôt, elle doit faire partie d'un programme intégré de planification et de gestion efficace travers toutes les phases du développement des opérations minières.

De cette étude relative à la réhabilitation du site minier de Morila, il apparaît le caractère indispensable du plan de fermeture dans la restauration de l'environnement.

L'objectif visé par l'identification de l'usage futur du site minier de Morila a été de connaître le meilleur usage que l'on puisse faire du site après la cessation complète des activités minières. En considérant les modifications positives et négatives apportées à l'environnement, il ressort la possibilité de la mise en œuvre d'un projet agricole de grande envergure à savoir le projet Agro-business ; ce qui confirme l'hypothèse spécifique 1.

Plusieurs acteurs sont impliqués dans la réhabilitation des sites miniers. Les guides d'entretien et la consultation des textes législatifs ont permis d'identifier les acteurs intervenant dans la réhabilitation du site minier de Morila. Il se dégage que les acteurs de la réhabilitation sont l'Etat et ses différents démembrements (les différentes directions des eaux et forêts, l'Administration de mines, etc.), Morila SA, ses actionnaires et sous-traitants. Leurs rôles consistent à l'exécution, à l'accompagnement, au contrôle des activités de restauration et à la proposition de recommandations ; toute chose qui confirme l'hypothèse spécifique 2.

La réussite d'une réhabilitation minière passe par la mise en œuvre d'un plan de fermeture planifié et évolutif par rapport aux activités d'exploitation minière. Morila SA dispose d'un plan de fermeture adopté en Avril 2010 par le gouvernement du Mali. L'examen de ce plan a montré son suivi à travers la re-végétation, la surveillance environnementale, la réinsertion des anciens travailleurs à travers la CAMIDE, la mise en œuvre du projet Agro-business et la possibilité du retraitement du parc à boue.

L'étude a aussi démontré l'aspect évolutif du plan de fermeture par rapport aux activités d'exploitation minière. L'obtention du permis environnemental de retraitement du parc à boue impose de réviser le plan de fermeture actuel. Les modifications apportées seront présentées aux actionnaires lors des Conseils d'Administration de Morila SA.

Au terme des analyses développées dans l'étude, les hypothèses préalablement établies ont toutes été confirmées. Nous pouvons alors considérer que les objectifs de l'étude sont atteints puisqu'il a été démontré que la réussite de la réhabilitation du site minier de Morila passe par l'élaboration d'un plan de fermeture qui tienne compte de l'usage futur du site.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. BELEM G., (2006). L'industrie minière malienne : la nécessité de la régulation et du renforcement des capacités, Montréal, 13 pages.
2. BRGM, (2009). Propositions de décrets et d'arrêtés nécessaires tenant compte de la situation existante en matière des mines et de l'évolution des normes internationales environnementales minières, 19 pages.
3. BRGM, (2009). Analyse institutionnelle de l'environnement minier au Mali, 63 pages.
4. BRGM, (2006), Capacités d'intervention du BRGM en environnement minier, 22 pages.
5. CHRISTINE Le Roux, (2002). La réhabilitation des mines et carrières à ciel ouvert, Montpellier Cedex 5 France, 15 pages.
6. DIDBY WELLS, (1999). Etude d'impact environnemental et social du projet minier de Morila, Afrique du Sud, 128 pages.
7. DIDBY WELLS, (2011). Morila gold mine tailings reclamation project groundwater impact assessment in-pit deposition tsf closure plan sanso water supply borehole impacts, Document inédit, 11 pages.
8. Environment and Social Development Compagny, (2010). Régistre des textes législatifs et réglementaires sur l'environnement dans le domaine minier au Mali, 68 pages.
9. ICOTED International, (Avril 2010). Etude de faisabilité d'un projet d'exploitation agricole (Agrobusiness) dans la sous-préfecture de Sanso cercle de Bougouni et région de Sikasso, Document inédit, 154 pages.
10. MORILA SA., (Avril 2010). Plan de fermeture de la Mine d'Or de Morila, Document inédit, 71 pages.
11. MORILA SA., (2011). Environmental Management Plan, Révision 2011, Document inédit, 51 pages.
12. MORILA SA., (2008). Environmental Management Plan, Révision 2008, Document inédit 51 pages.

13. PARROTTA J. A., TURNBULL J. W., JONES N., (1997). Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands, in *Forestry Ecology and Management*, pp. 1-7.
14. SARRAILH J. M., AYRAULT N., (2007). Revégétalisation des anciennes mines de nickel en Nouvelle Calédonie, FAO, 8 pages.

Sites web

1. <http://www.sacra-moneta.com/or/cours-or-cours-or-temps-reel-cours-or.html> consulté le 06 Août 2011
2. <http://www.gesrim.com/> consulté le 8 Juin 2011
3. <http://www.publish.csiro.au/paper/SR99036.htm> consulté le 16 Août 2011
4. <http://dpsm.brgm.fr/Pages/Default.aspx> consulté le 7 Mai 2011
5. http://www.dmp.wa.gov.au/documents/mine_rehab.pdf consulté le 25 Août 2011

ANNEXES

Annexe n°1 : Questionnaire à l'endroit du Chef de Département Environnement

- 1°) Quels sont les objectifs assignés à la réhabilitation du site minier ?
- 2°) Quels sont les différentes activités de réhabilitation ?
- 3°) Y a-t-il un planning pour la réhabilitation ? Comment est-il structuré ?
- 4°) Y a-t-il pollutions des eaux souterraines, de surface et des sols ?
- 5°) Quelles sont les composantes de l'environnement devant faire l'objet de restauration ?
- 6°) La compagnie a-t-elle identifiée les besoins des populations locales dans l'après mine ?
Ces besoins ont-ils été pris en compte dans le cadre du projet Agro-business ?
- 7°) Quelles sont les espèces d'arbres, d'arbustes et d'herbes utilisées pour la re-végétation ?
- 8°) Quels procédés ou techniques avaient été prévus pour la réhabilitation du parc à boue ?

**Annexe 2 : Questionnaire à l'endroit du coordinateur de la fermeture de la Mine
d'Or de Morila**

- 1°) Pourquoi un projet Agro-business ?
- 2°) Pouvez-vous nous faire une description de ce projet ? (les objectifs, phases et la durée du projet, les activités et les résultats attendus, etc.)
- 3°) Le projet a-t-il reçu l'approbation des populations locales ? Comment avez-vous procédé ?
- 4°) Quels sont les infrastructures minières prévues bénéficier à Agro-business ?
- 5°) Quelles sont les réalisations déjà faites ?
- 6°) Le projet participe certainement à la création d'emplois. Quels sont les compétences requises pour ce projet ? Le projet emploiera t'il combien de personnes ?
- 7°) Quelle(s) stratégie(s) de gestion foncière le projet va-t-il adopter ?

Annexe n°3 : Politique environnementale de Morila SA

Environnemental



Politique & Objectifs

Morila reconnaît que l'excellence dans la gestion de l'environnement constitue une partie intégrante de ses activités. La Mine de Morila est une mine à ciel ouvert dont le minerai aurifère est traité par la méthode "lixiviation en carbone" (LEC). La mine emploie approximativement 829 personnes y compris les entrepreneurs de l'exploitation minière et d'autres services. La direction de la Mine de Morila s'est engagée à conduire ses processus d'exploitation minière, d'extraction aurifère et ses activités de support d'une manière respectueuse de l'environnement et à soutenir tous les objectifs environnementaux de l'entreprise et de ses actionnaires (Anglogold Ashanti Ltd, Randgold Resources Ltd et le Gouvernement du Mali). La Direction croit davantage que son obligation environnementale fait partie intégrante de ses activités et que le développement économique et le développement durable restent mutuellement compatibles. La politique environnementale constitue la base de l'engagement de la société pour l'amélioration de la pratique en matière de l'environnement.

Pour ce faire, Morila devra:

- Comme un minimum, respecter toutes les lois, règlements et exigences.
- Conduire ses activités de telle sorte que, les valeurs économiques, sociales et environnementales soient prises en considération.
- Préserver les ressources (la matière et l'énergie) à travers une utilisation efficace des ressources, une réduction des déchets, un recyclage des déchets.
- Mener un développement de mine respectueux de l'écologie y compris la réhabilitation progressive, (pour autant que cela soit économiquement viable) des surfaces de terre perturbées à travers les activités et les opérations de la compagnie.
- Etablir et maintenir un système de gestion afin d'identifier, surveiller, et contrôler les aspects environnementaux liés à ses activités.
- S'assurer que les ressources financières sont disponibles afin de pouvoir faire face à ses travaux de réhabilitation et à ses obligations environnementales.
- S'assurer que ses employés et entrepreneurs sont conscients de cette politique et de leurs responsabilités principales.
- Conduire des audits environnementaux afin d'évaluer l'efficacité du système de gestion.
- Communiquer et consulter avec les parties affectées et intéressées les aspects environnementaux relatifs à ses activités.
- Travailler pour empêcher la pollution afin d'améliorer de façon continue ses performances environnementales.
- Participer aux réunions et débats publics à caractères national et international, à travers un processus bien organisé.
- Justice dans la supervision et traitement des autres membres de l'équipe en attachant de la valeur aux collègues et leur personnel pour atteindre les objectifs communs
- Meilleure gestion des coûts
- Œuvrer pour le développement durable de la région



Adama KONE

Directeur General p/i Mine d'Or de Morila.

Sujets – Politique Environnementale

Mis à jour- Mars 2011

REVISION – 07

Mars- 2011

S:\10 - Environnement\180-Morila Gold Mine Environmental Management\001 Policy\001.1MGM Policies\2011\E-001-En- policy French_March-2011 Rev 07.doc

Annexe n°4 : Listes des espèces de la pépinière

N°	Nom scientifique	English name	Nom français	Nom Bamanan
1	<i>Acacia albida</i>	Faidherbia	Mimosa	Balanzan
2	<i>Acacia nilotica</i>		-	Bagana
3	<i>Adansonia digitata</i>	Baobab	Baobab	Sira sun
4	<i>Alzelia africana</i>		-	Lingue
5	<i>Anacardium occidentale</i>	Cashew nut tree	Anacardier	Sɔmɔ
6	<i>Anogeissus leiocarpus</i>		-	N'galama
7	<i>Ficus gnafalocarpa</i>		Figuier sauvage	Toro
8	<i>Khaya senegalensis</i>	Mahogany	Caïlcédrat	Jala sun
9	<i>Mangifera indica</i>	Mango tree	Manguier	Mangoro sun
10	<i>Parkia biglobosa</i>	African locust	Néré	Nere sun
11	<i>Prosopis africana</i>		-	Guéle
12	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	barwood	Palissandre du Sénégal	Vènè
13	<i>Tamarindus indica</i>	Indian tamarind	Tamarinier	N'tomi
14	<i>Vitellaria paradoxa</i>	Shea nut tree	Karité	Si sun
15	<i>Ziziphus mauritiana</i>		Jujubier	N'tomono

**Annexe n°5 : Composition de la Commission interministérielle pour la fermeture de
la Mine d'or de Morila**

ARRIVEE DIRECTION
RANDGOLD RESOURCES MALI
N°
Date 12.05.08
Classement

MINISTERE DE L'ENERGIE, DES MINES ET DE L'EAU
SECRETARIAT GENERAL

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple – Un But – Une Foi
MORILA-SA 13-05/08
Courrier Reçu
Date:
N° Enreg. 0354
Action:
CC:
Classement:
initiale H.R. (discuss)

DECISION N° 00393 /MEME-SG

**PORTANT NOMINATION DES MEMBRES DE LA COMMISSION
INTERMINISTERIELLE CHARGEE DE LA FERMETURE DE LA
MINE D'OR DE MORILA.**

LE MINISTRE DE L'ENERGIE, DES MINES ET DE L'EAU,

Vu la Constitution ;

Vu la loi n°94 – 009/AN - RM du 22 mars 1994 portant principes fondamentaux de
Création, de l'Organisation, de la Gestion et du Contrôle des Services Publics ;

Vu l'Ordonnance n°99 – 032/P-RM du 19 août 1999 portant Code Minier en République
du Mali ;

Vu le Décret n°07 – 380/P-RM du 28 septembre 2007 portant nomination du Premier
Ministre ;

Vu le Décret n°07 – 383/P – RM du 03 octobre 2007, modifié, portant nomination des
membres du Gouvernement ;

Vu la Convention d'Etablissement pour la Recherche et l'Exploitation de l'or, de l'argent,
des substances connexes et platinoides signée le 28 avril 1992.

DECIDE :

Article 1^{er} : il est créé auprès du Ministère de l'Energie, des Mines et de l'Eau, une
Commission de travail dénommée Commission Interindustrielle chargée de la Fermeture de la
Mine d'Or de Morila ;

Article 2 : Sont nommés membres de la Commission Interministérielle chargée de la
Fermeture de la Mine d'Or de Morila :

1. AU TITRE DE L'ETAT :

MM :		
- Ousmane Mamadou KONATE	Conseiller Technique /MEME	Président ;
- Mohamed KEÏTA	Conseiller Technique /MEME	Membre ;
- Dramane DEMBELE	Directeur National de la Géologie et des Mines	Membre ;

- Aguibou DIAW	Directeur Régional de la Géologie et des Mines (Sikasso)	Membre ;
- Ousmane TEME	Ministère de la Santé	Membre ;
- Labasse Safara THIERO	Ministère de l'Administration Territoriale et des Collectivités Locales	Membre ;
- Mahamadou dit Cheicknè DOUCOURE	Ministère de l'Economie de l'Industrie et du Commerce	Membre ;
- Nouhoum TRAORE	Ministère de l'Equipeement et des Transport	Membre ;
- Mohamed El Haki KEITA	Ministère des Finances	Membre ;
- Moulaye FAROTA	Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement	Membre ;
- Mme M'BAYE Fatimata THIAM	Ministère du Logement des Affaires Foncières et de l'Urbanisme	Membre.

2. AU TITRE DES COLLECTIVITES LOCALES :

- MM.		
- Cheick SOUMARE	Sous Préfet de Sanso	Membre ;
- Djoting Mariko	Maire de Sanso	Membre ;
- Waraba N'Tji MARIKO	Maire de Domba	Membre.

3. AU TITRE DE LA SOCIETE MORILA SA :

MM :

- Mahamadou SAMAKE	Directeur Randgold	Membre ;
- Nouhoum DIAKITE	Directeur des Ressources humaines MORILA SA	Membre ;
- Nouhoum SERY	Surintendant de l'Environnement MORILA SA	Membre ;
- Abdoulaye DIAKITE	SECNAMI, MORILA	Membre ;
- Abdoulaye MAIGA	UNT, MORILA SA	Membre ;
* Arouna SANOGO	CSTM, MORILA SA	Membre ;

Article 3 : Les intéressés bénéficient des avantages prévus par la réglementation en vigueur ;

Article 4 : La Commission fixera ses règles de fonctionnement interne ;

Article 5 : La présente décision, qui prend effet à compter de sa date de signature, sera enregistrée et publiée partout où besoin sera.

Ampliations :

- Original.....	01 ;
- P-RM-AN-Cour Suprême.....	01 ;
- Cour Constitutionnelle-CESC-SGG-HCCT.....	01 ;
- PRIM et tous Ministères.....	27 ;
- Hauts Commissariats.....	09 ;
- Toutes Directions MEME.....	04 ;
- Intéressés.....	12 ;
- Archives.....	01.

Bamako, le 07 MAI 2008

P/Le Ministre P.O
Le Secrétaire Général

Pr. Lamissa DIABATE

