

**Projet de Nkamouna
Evaluation Environnementale et Sociale
Plan de Gestion des Déchets**

Mars 2007

Préparé pour

**Geovic Cameroon
Rue 1,793, B.P. 11555
Yaoundé, Cameroun
Téléphone: 237-221-1801
Télécopie: 237-221-4518**

Préparé par

**Knight Piésold and Co.
1050 Seventeenth Street, Suite 450
Denver, Colorado 80265-2011
Téléphone: 1-303-629-8788
Télécopie: 1-303-629-8789**

Projet DV30200009.04

Projet de Projet de Nkamouna Evaluation Environnementale et Sociale Plan de Gestion des Déchets

Table de matières

List of Tables	iii
Liste des Tableaux	iii
List of Figures	iii
Liste des Figures	iii
List of Appendices	iii
Liste des Annexes	iii
List of Abbreviations and Acronyms	iv
Liste des Abréviations et des Acronymes	iv
1.0 Introduction.....	1
1.1 Législation.....	1
1.1.1 Loi No 96/12 Sur la Gestion de l'Environnement	1
1.1.2 Le Code Minier du 16 avril 2001	1
1.1.3 Loi 89/027	2
1.1.4 Directives de la Société Financière Internationale en Matière d'Installations de Gestion des Déchets	2
1.2 Identification des Flux de Déchets	3
1.3 Installations d'Elimination sur Site	3
1.4 Réutilisation, Recyclage et Minimisation des Déchets Générés	3
1.5 Responsabilités du Personnel	4
2.0 Rejets Miniers et Résidus de Traitement.....	5
2.1 Généralités.....	5
2.2 Rejets Miniers et Résidus de Traitement	5
2.2.1 Morts-terrains et Stériles	5
2.2.2 Résidus de Traitement	5
2.3 Gestion des Résidus	7
3.0 Déchets Dangereux	9
3.1 Identification des Déchets	9
3.1.1 Huiles Usées et Solvants.....	10

Table de matières (Cont.)

3.1.2 Filtres à Carburant et à Huile	11
3.1.3 Acides de Laboratoire et Déchets Acides	11
3.1.4 Batteries	12
3.1.5 Bombes Aérosols	12
3.1.6 Antigels.....	13
3.1.7 Sols Contaminés au Pétrole	13
3.1.8 Les Déchets des Interventions d'Urgence.....	14
3.2 Procédures de Manutention des Déchets Dangereux.....	14
3.3 Décharge de Déchets Dangereux.....	14
3.3.1 Choix des Emplacements.....	15
3.3.2 Critères de Conception	15
3.3.3 Compatibilité des Déchets	16
3.3.4 Fonctionnement, Supervision et Archivage.....	17
3.3.5 Responsabilités.....	18
4.0 Déchets Domestiques	19
4.1 Déchets Domestiques.....	19
4.2 Techniques de Manutention des Déchets Domestiques.....	19
4.3 Décharge des Déchets Domestiques	20
4.4 Déchets Sanitaires.....	21
5.0 Déchets Organiques.....	22
5.1 Matériaux de Compostage.....	22
5.2 Procédures et Installation de Compostage	23
5.3 Résolution de Problèmes.....	24
6.0 Gestion des Déchets	25
6.1 Conservation des Données Relatives aux Installations de Déchets.....	25
6.2 Responsabilités du Personnel d'Encadrement en Matière de Formation	25
6.3 Programmes de Formation	26
7.0 Suivi et Sécurité	27
7.1 Suivi	27
7.2 Sécurité des Installations de Déchets.....	27
References	29

Liste des Tableaux

Tableau	Titre
1	Description des responsabilités en matière de gestion des déchets
2	Produits chimiques utilisés au site de Nkamouna
3	Normes en matière d'effluents
4	Identification et gestion des déchets dangereux

Liste des Figures

Figure	Titre
1	Compatibilité de déchets dangereux sélectionnés

Liste des Annexes

Annexe	Titre
A	Directives Environnementales, Sanitaires et Sécuritaires de la SFI Relatives aux Installations de Gestion des Déchets
B	Rapport C/N de Différentes Matières Organiques

Liste des Abréviations et des Acronymes

BRCN	Barrage de retenue de la crique de Napene
DCC	Décantation à contre-courant
EIES	Etude d'Impact Environnemental et Social
FTSS	Fiche techniques de sécurité des substances
GeoCam	Geovic Cameroon S.A.
PAES	Plan d'Action Environnemental et Social
UAP	Usine d'amélioration physique
SFI	Société Financière Internationale
tmpj	tonnes métriques par jour

Projet de Nkamouna Evaluation Environnementale et Sociale Plan de Gestion des Déchets

1.0 Introduction

Le présent Plan de gestion des déchets a été élaboré pour le site de la mine de Nkamouna et décrit les procédures, les systèmes, les équipements et les structures propres à la gestion et à l'élimination des déchets. La génération de déchets devrait être limitée à tous les niveaux des opérations pour réduire les volumes produits et rendre l'élimination des déchets plus gérable. Le Plan définit également les responsabilités pour ce qui est de son élaboration et de sa mise en œuvre et précise les exigences en matière d'établissement de rapports. Il devra être modifié à mesure que des changements interviendront au cours des opérations minières. Geovic Cameroon PLC (GeoCam), en tant que promoteur/opérateur du projet, tiendra compte de la législation et de la réglementation nationale, ainsi que des meilleures pratiques internationales en matière de conception et de gestion des décharges.

1.1 Législation

Le présent Plan de gestion des déchets a été élaboré conformément à la réglementation et aux directives nationales et internationales tel qu'il ressort des sections suivantes.

1.1.1 Loi No 96/12 Sur la Gestion de l'Environnement

La Loi sur la gestion de l'environnement stipule que toute personne qui produit des déchets est tenue de les éliminer ou de les recycler et d'informer le public des effets de la production, de l'élimination ou du recyclage des déchets sur l'environnement et la santé publique.

1.1.2 Le Code Minier du 16 avril 2001

Le Code minier camerounais du 16 avril 2001 énonce des directives générales pour la protection de l'environnement. Aux termes de ces directives, les titulaires de titre minier doivent:

- Prévenir ou minimiser le déversement des déchets dans l'environnement.
- Promouvoir ou préserver la santé générale des populations.
- Réduire les déchets autant que possible.

- Eliminer les déchets non recyclés de manière à assurer la sécurité de l'environnement.

1.1.3 Loi 89/027

La Loi 89/027 proscrit l'introduction, la production, le stockage, le transport et l'élimination des déchets dangereux au Cameroun. Toutefois, elle prévoit des projets qui génèrent ces déchets. En effet, le promoteur du projet est tenu de déclarer le volume et la nature des déchets produits et de veiller à leur élimination sans risque pour l'homme et pour son environnement. La peine maximale prévue en cas de violation de ces dispositions est la peine de mort.

1.1.4 Directives de la Société Financière Internationale en Matière d'Installations de Gestion des Déchets

Outre la Loi sur la protection de l'environnement, le Projet de Nkamouna se conformera aux directives de la Société financière internationale (SFI) sur l'environnement, la santé et la sécurité (1998) en matière d'installations de gestion des déchets (Annexe A) conformément aux dispositions de l'Article 23 de la Convention minière signée entre l'Etat du Cameroun et GeoCam. Au nombre des directives relatives aux installations de gestion des déchets, l'on peut citer les suivantes:

- Les études géologiques de surface et de sous-surface, des sols, des eaux souterraines et de surface seront conduites pour déterminer le potentiel de migration du lixiviat et le besoin d'exigences supplémentaires en matière d'études techniques.
- Les installations de gestion des déchets et les routes d'accès seront conçues pour minimiser les impacts sur l'air, les eaux de surface, les eaux souterraines, les écosystèmes sensibles, les ressources naturelles, le patrimoine culturel et les schémas d'occupation des sols.
- Les installations de gestion des déchets comprendront des systèmes de contrôle des gaz lorsque ces derniers seront nécessaires pour minimiser le potentiel d'explosion ou les conditions dangereuses nées de l'accumulation des gaz résiduels et protéger la végétation de stabilisation des sols (c'est-à-dire les zones reboisées le long des installations).
- Les cellules de confinement seront couvertes de terre ou de tout autre matériau approprié à la fin de chaque journée de travail pour minimiser les odeurs et prévenir l'accès des animaux.

GeoCam se conformera à ces directives pendant la construction et la gestion des installations de déchets du projet de Nkamouna.

1.2 Identification des Flux de Déchets

Les flux de déchets qui pourraient être générés pendant la phase opérationnelle des activités minières comprennent:

- Les résidus des opérations minières/de traitement (morts-terrains et résidus de traitement) ;
- Les déchets dangereux (huiles usées, solvants, déchets de laboratoire et déchets médicaux) ;
- Les déchets ménagers (déchetts inertes tels que le plastique, le verre et les matériaux de construction) ;
- Les déchets organiques (aliments et matériel végétal).

La gestion de chaque flux de déchets est étudiée dans les sections subséquentes du présent plan.

1.3 Installations d'Élimination sur Site

Les installations d'élimination des déchets pour le projet de Nkamouna comprendront:

- Les puits remblayés et le barrage de retenue de la crique de Napene (BRCN).
- La décharge de déchets dangereux.
- La décharge de déchets ménagers.
- L'installation de bioremédiation.
- L'installation de compostage.

Le compostage, le recyclage et la réutilisation des matériaux seront effectués de manière à minimiser les volumes de résidus à éliminer dans les installations de déchets.

1.4 Réutilisation, Recyclage et Minimisation des Déchets Générés

GeoCam élaborera des programmes de recyclage et de réutilisation des matériaux pour réduire les volumes de matériaux déposés dans les installations de déchets. Les communautés locales pourraient souhaiter récupérer les matériaux de construction résiduels, les déchets issus de l'usine de traitement, le bois et l'acier, les pneus usés, les pièces de rechange de véhicule usées et d'autres matériaux. Ces matériaux peuvent être mis à la disposition des communautés locales pour récupération à la faveur de réunions de consultation publiques et

d'entretiens organisés pour définir les matériaux qui peuvent être avantageusement utilisés par les communautés et ceux qui ne le peuvent pas.

Il est préférable de mettre les matériaux résiduels à la disposition des communautés locales que de les éliminer lorsque cette décision n'est pas source de conflits. Lorsqu'il est établi que les matériaux peuvent être réutilisés ou récupérés sans risque, un programme de recyclage sera élaboré. Ce programme comprendra:

- L'identification des déchets à recycler.
- Le dégraissage et le traitement selon le cas pour rendre les déchets propres au recyclage.
- La désignation d'une zone de stockage des matériaux recyclables distincte des zones de stockage des autres déchets et qui soit facile d'accès.
- L'identification des résidents locaux qui ont été autorisés à collecter, recycler et récupérer les matériaux.

Les programmes de recyclage ne seront pas exécutés à des fins lucratives. Les résidents locaux autorisés à collecter les matériaux sur le site seront identifiés et leurs rôles respectifs dans les programmes de recyclage coordonnés grâce au Programme de Développement Communautaire et des Populations Indigènes.

1.5 Responsabilités du Personnel

Les principaux responsables de GeoCam auront des responsabilités spécifiques en matière de gestion des déchets. Comme il ressort du Tableau 1, les responsables qui joueront un rôle stratégique dans la mise en œuvre du Plan de Gestion des Déchets sont le Directeur de L'Environnement, de la Santé et de la Sécurité, le Directeur des Services Techniques et le Directeur de l'Ingénierie. Leurs principales responsabilités sont résumées au Tableau 1 qui est un aperçu général des principales responsabilités et non une présentation exhaustive de ces dernières pour les différents postes. Lorsque commenceront la construction et les opérations minières, les responsabilités pourraient être modifiées pour mieux cadrer avec les responsables ou pour promouvoir une gestion par poste.

2.0 Rejets Miniers et Résidus de Traitement

2.1 Généralités

Le projet de Nkamouna fera appel aux techniques classiques d'exploitation à ciel ouvert pour exploiter des gisements à forte teneur en cobalt et de nickel. Le plan des opérations actuel prévoit que 7000 tonnes métriques sèches de minerai par jour (tmpj) seront exploitées, pour 11000 tonnes métriques sèches de rejets par jour au cours des deux premières années de production. Le taux d'extraction devrait doubler à la troisième année des opérations si la demande de cobalt venait à être suffisante.

2.2 Rejets Miniers et Résidus de Traitement

2.2.1 Morts-terrains et Stériles

Les rejets miniers qui seront générés comprennent environ 1100 tmpj de morts-terrains, avec des stériles mineurs (latérite non économique). Les tests de caractérisation de ces déchets montrent que leur potentiel de lixiviation de métaux ou de génération d'acides est négligeable, voire nul (ESIA – Volume 1). Les morts-terrains et stériles serviront à remblayer les puits exploités et comme matériaux de construction de terrils pour le BRCN et dans un certain nombre de puits exploités pour le confinement des résidus à grain moyen et du précipité de manganèse, tel qu'il est décrit dans l'EIES (Volume 1). Les déchets des brèches à grains grossiers et la latérite des morts-terrains seront utilisés pour le revêtement des routes du projet.

2.2.2 Résidus de Traitement

Les matériaux extraits seront transportés par camion vers une usine d'amélioration physique (UAP) où ils seront broyés, débourbés et calibrés pour séparer la fraction de la maille +48 des matériaux rejetés de la maille -48. Les matériaux rejetés de la maille -48 seront encore calibrés en résidus à grains moyens (maille -48 à la maille +200), à une teneur moyenne de 0,3 pour cent de cobalt et de résidus à grains fins (résidus de la maille -200).

Le produit de la maille +48 issu de l'UAP sera transporté vers un broyeur, lixivié dans des agitateurs, puis lavé et épaissi dans un circuit de décantation à contre-courant pour séparer la solution qui contient les métaux recouvrables de la boue de résidus solides qui contiendra ensuite la solution stérile. La solution stérile acide et les déchets solides dans le tamisat du circuit de décantation à contre-courant seront neutralisés et évacués en même temps que les résidus fins de l'UAP dans le BRCN.

Les flux de déchets issus de l'UAP comprennent:

- Les résidus à grains moyens de la maille -48 à + 200 contenant jusqu'à 0,3 pour cent de cobalt ;
- Les résidus fins de la maille -200.

Les flux de déchets issus de l'usine de lixiviation comprennent:

- Les résidus de lixiviation neutralisés (matériaux tamisés à 80% < à la maille 100);
- Le précipité de manganèse neutralisé contenu dans le raffinat de la phase 1 du circuit d'extraction au solvant.

Un nombre de réactifs chimiques, dont l'acide sulfurique, l'acide chlorhydrique et des agents d'extraction au solvant, seront utilisés pour le traitement des minerais, tel qu'il ressort du tableau 2 qui recommande des méthodes d'élimination pour chaque produit chimique. Les produits chimiques seront conservés sur des entrepôts conçus à cet effet et qui seront clairement marqués. Le Plan d'Intervention d'Urgence comprend des fiches techniques sur la sécurité des substances (FTSS) qui seront utilisées dans le cadre du Projet de Nkamouna.

Les résidus fins de l'UAP et l'usine de lixiviation seront mélangés et acheminés par tuyau vers le BRCN pour stockage. Les résidus à grains moyens seront acheminés de la même manière vers des compartiments distincts de plusieurs puits exploités où ils seront stockés en vue d'une récupération et d'un traitement éventuels. Des entrepôts distincts munis de revêtement seront construits dans les puits exploités tout près des usines de traitement pour stocker le précipité de manganèse issu du raffinat.

GeoCam limitera l'accès aux sites d'entreposage des résidus autant qu'il sera possible. Les suintements potentiels des sites d'entreposage seront contrôlés pour éviter la contamination des eaux de surface et souterraines environnantes sous la supervision du Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité. Le suivi des eaux est étudié dans le Plan d'Action Environnemental et Social (PAES).

A mesure qu'ils seront remblayés, les puits exploités seront reboisés pour prévenir l'érosion, et les terres seront réhabilitées à la forêt/habitat de faune. Le BRCN sera réhabilité à la fin des opérations à Nkamouna. Le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité sera à la tête des efforts de réhabilitation qui sont étudiés plus en profondeur dans le Plan de Réhabilitation et de Fermeture de la Mine (PRFM). Le Directeur des Opérations de

Traitement est chargé des opérations de traitement et de l'élimination des résidus produits dans l'usine.

2.3 Gestion des Résidus

Le Directeur des Opérations de Traitement est responsable de l'élimination des résidus et veillera à ce que les résidus générés par l'UAP et l'usine de lixiviation soient éliminés comme et où il se doit. Au moins, les responsabilités du Directeur des Opérations de Traitement seront les suivantes:

- Fournir la main-d'œuvre et les équipements nécessaires pour la construction des digues, le contrôle et l'entretien des sites d'entreposage des résidus.
- Donner des instructions claires aux employés sur les méthodes de gestion des résidus, conformément aux plans de conception, et sur le bien-fondé de ces méthodes.
- Donner des instructions claires sur les matières acceptables et inacceptables dans les sites d'entreposage.
- S'assurer que les employés chargés de la gestion des systèmes d'élimination des résidus comprennent le bien-fondé de la méthode d'élimination préconisée.
- Suivre les exigences de la SFI relatives au déversement des effluents liquides des barrages de retenue (tableau 3).
- Appliquer des procédures disciplinaires justes mais rigoureuses pour les employés qui outre passent les instructions relatives à l'élimination des déchets.
- Interdire au public, autant que faire se peut, l'accès aux sites d'entreposage avant leur réhabilitation totale.

Le Directeur des Opérations de Traitement sera également chargé de collecter les informations suivantes sur l'élimination des déchets:

- Le volume des matériaux stockés sur les sites d'entreposage.
- Les procédures de manutention et de traitement spéciales nécessaires pour le stockage des déchets.
- L'observation des conditions physiques des sites d'entreposage et des digues de périmètres, notamment des preuves de fuites, les mouvements et des conditions inhabituelles.
- L'identification de tous les autres matériaux, déchets ou produits chimiques stockés dans les installations d'entreposage de résidus.

Le Directeur des Services Techniques est chargé de la mise en œuvre du programme permanent de caractérisation et de suivi des déchets pour s'assurer que les pratiques proposées en matière de gestion des déchets sont appropriées pour contenir les déchets générés. Ce programme est décrit dans le PAES (Volume 2). Le Directeur des Services Techniques communiquera les résultats des programmes de suivi au Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité, ainsi qu'au Directeur des Opérations de Traitement afin que ces derniers soient informés des modifications que pourraient imposer les caractéristiques des déchets générés.

Le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité rassemblera les informations collectées à des fins d'analyse et d'interprétation. Il devra également collaborer avec le Directeur des Services Techniques et le Directeur des Opérations de Traitement dans la mise en œuvre des mesures d'atténuation supplémentaires qui pourraient s'imposer. Les données seront conservées avec soin et de manière à pouvoir être retrouvés, conformément aux exigences du PAES.

3.0 Déchets Dangereux

La présente section s'intéresse aux aspects relatifs à l'identification et à la gestion des déchets dangereux. Les plans et la conception des installations de déchets dangereux développés dans le cadre du projet doivent être présentés et agréés par les autorités publiques compétentes et les bailleurs de fonds du projet avant leur construction.

3.1 Identification des Déchets

Les déchets dangereux sont les déchets et substances considérées comme réactifs, inflammables, radioactifs, corrosifs et/ou toxiques. Leur utilisation devrait être réduite au strict minimum possible; cependant, si leur utilisation s'avère inévitable, Geocam adoptera des mesures nécessaires pour leur identification, leur étiquetage, ainsi que leur stockage, leur manutention et leur élimination sans risques.

Les déchets dangereux susceptibles de se retrouver sur le site de la mine sont les suivants:

- Les huiles usées et les solvants.
- Les filtres à huile et à carburant.
- Les déchets de laboratoire et acides.
- Les batteries.
- Les bombes aérosols.
- Les antigels.
- Les sols contaminés aux huiles de pétrole.
- Les déchets provenant des interventions d'urgence.

Le tableau 4 présente les sources potentielles ainsi que le mode de gestion des déchets dangereux énumérés ci-dessus, y compris leur recyclage ou leur réutilisation. Les déchets dangereux qui ne seront ni recyclés, ni réutilisés seront stockés dans une décharge spécialement aménagée à cet effet ou transportés hors du site dans une décharge appropriée. La décharge des déchets dangereux sera conçue et gérée de manière à protéger les eaux souterraines, les eaux de surface et les sols. Elle permettra également de minimiser les risques et les impacts sur l'homme, la faune et la flore, ainsi que les animaux domestiques et l'environnement.

3.1.1 Huiles Usées et Solvants

Les huiles usées et les solvants proviendront des activités d'entretien en cours dans l'atelier du matériel lourd et l'atelier central. Des schémas techniques appropriés seront mis en œuvre afin d'assurer un stockage stable et sans risques des huiles et solvants usés. Ces substances seront stockées dans des citernes à proximité des installations. Des bermes destinées à recueillir tout déversement éventuel qui pourrait provenir des citernes seront prévues dans la zone de stockage. L'une des clauses du contrat avec les fournisseurs de lubrifiants et de solvants sera la construction par ces derniers d'une zone de livraison et de stockage de déchets appropriée. Les solvants de substitution moins toxiques tels que ceux à base d'acide citrique seront utilisés chaque fois que ce sera possible.

Le Directeur de l'Ingénierie veillera à ce que les déchets d'huile, de carburants et de solvants produits soient recyclés ou éliminés de manière appropriée. GeoCam procèdera au recyclage d'autant de substances possibles afin de réduire le volume de déchets et se propose d'utiliser les huiles usées comme carburant complémentaire pour les unités combinées de production de chaleur et d'énergie (CHP). Les déchets seront collectés dans des cuves de récupération soit pour leur usage utilitaire sur place, soit pour leur évacuation hors du site par le fournisseur dans le cadre des clauses contractuelles.

Le Directeur de l'Ingénierie est notamment chargé :

- D'identifier les besoins en personnel et en équipements nécessaires pour inspecter et garder les cuves de stockage des huiles usées et des solvants ainsi que les zones environnantes dans un bon état de fonctionnement.
- D'expliquer les bonnes procédures en matière de gestion, de manutention et d'évacuation des huiles usées et des solvants.
- D'expliquer ce qui est acceptable en matière d'évacuation d'huiles usées et de solvants et ce qui ne l'est pas.
- D'expliquer les techniques de gestion des cuves de recyclage et de bonne élimination des carburants usés.
- D'appliquer des mesures disciplinaires justes mais énergiques à l'encontre des salariés qui ne respectent pas les mesures.

Le Directeur de l'Ingénierie aura également en charge la collecte des informations ci-après relatives à la zone de recyclage des huiles usées et des solvants:

- L'évaluation du volume des substances entrant et sortant des cuves de recyclage.

- L'observation de l'état physique des cuves et autres structures de stockage, y compris l'évidence de déversements, les éventuelles déficiences des bermes ou les suintements des cuves.
- La réalisation d'audits mensuels des substances entrant et sortant de chaque cuve de stockage.

3.1.2 Filtres à Carburant et à Huile

Les vieux filtres à carburant et à huile des équipements mobiles seront recueillis pendant toute la période d'activité de la mine. Leur gestion sera assurée par le Directeur de l'Ingénierie de la manière suivante:

- La perforation des filtres.
- La collecte des carburants ou d'huiles usées égouttées.
- Le stockage des huiles usées dans la cuve de recyclage décrite plus haut ou leur bonne conservation pour enlèvement ultérieur.

L'option envisagée est la réutilisation des huiles usées. Une fois les filtres perforés et égouttés, ceux-ci seront mis en décharge pour déchets domestiques. Le Directeur de l'Ingénierie est chargé de la réutilisation, de l'élimination et du suivi des huiles et filtres usés.

3.1.3 Acides de Laboratoire et Déchets Acides

Les déchets de laboratoire seront maintenus à leur niveau le plus bas possible, et par conséquent, leurs quantités seront réduites. Ils seront traités selon une technique adaptée à cette catégorie de déchets. Ils correspondront généralement à l'une des catégories ci-après.

- Les déchets acides.
- Les déchets métalliques.
- Les déchets organiques.
- Les liquides lourds.

Les acides de laboratoire sont généralement des réactifs purs qui, lorsqu'ils sont neutralisés pour présenter un pH quasi-neutre, peuvent être éliminés à travers les systèmes d'évacuation sanitaires. Cependant, il importe d'y affecter un personnel qualifié afin de s'assurer que les substances évacuées correspondent à la méthode choisie.

Les déchets métalliques, organiques et les liquides lourds (ex. le bromoforme, le tétrabrométhane) ainsi que ceux présentant des caractéristiques dangereuses telles que la toxicité, la réactivité, l'inflammabilité ou la corrosivité verront leur volume réduit, dans la mesure du possible, par séchage, par évaporation ou par d'autres moyens appropriés à chaque substance. Ces déchets pourront, le cas échéant, être stabilisés par utilisation de chaux ou de ciment pour les solidifier avant leur stockage.

Les déchets liquides doivent être soigneusement placés dans un premier conteneur, puis dans un second fût contenant une substance absorbante ou desséchante dont la composition chimique est compatible avec les déchets concernés. Pour les déchets solides, le second conteneur n'a pas besoin de substance absorbante ou desséchante, mais devra être parfaitement rembourré avec les matières de composition chimique compatibles pour garantir l'intégrité des emballages. Une fois remplis, les fûts seront hermétiquement scellés et déposés en position verticale dans la décharge des déchets dangereux. Les emballages de déchets de laboratoire liquides et solides ne doivent pas être mélangés dans un même fût secondaire (les solides exclusivement avec les solides, les liquides avec les liquides). Les fûts de conditionnement des déchets de laboratoires liquides et solides compatibles peuvent être placés dans le même compartiment de la décharge.

3.1.4 Batteries

Plusieurs types de batteries, automobiles ou non seront utilisés pendant toute la phase d'exploitation de la mine. Les batteries usagées seront entreposées et conservées dans un espace dont le plancher sera en béton et comportera des bermes de pied, à l'abri des intempéries. Le Directeur de l'Ingénierie sera chargé de rechercher les possibilités de recyclage des dites batteries en dehors du site. En cas d'impossibilité de recyclage, les batteries seront régulièrement mises en décharge des déchets dangereux.

3.1.5 Bombes Aérosols

La mine produira régulièrement des bombes aérosol contenant de la peinture, des agents nettoyants et autres substances. Les bombes aérosols doivent être complètement dépressurisées avant leur élimination afin de protéger le personnel. Les bombes aérosols devront être traitées de la manière suivante:

- Ecraser/perforer les bombes dans les conditions de sécurité appropriées avant de les jeter.
- Vider tous les contenus excédentaires dans un système de collecte.

- Mettre les boîtes écrasées dans la décharge de déchets domestiques.

Chaque chef de département sera chargé d'élaborer la stratégie de gestion des bombes aérosol appropriée pour son secteur. Le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité coordonnera la formation du personnel en techniques d'élimination des bombes aérosol.

3.1.6 Antigels

Des antigels seront produits au niveau de l'atelier central et des autres installations annexes de la mine et ne seront nécessaires que dans les secteurs où leur utilisation a été prévue par les fabricants dans les systèmes de refroidissement, pas à cause de la température ambiante sur le site. Les antigels usés seront recyclés sur place ou en dehors du site. Les unités de recyclage seront situées dans les ateliers d'entretien du matériel roulant et des autres équipements. Le processus de purification et de filtrage et/ou de distillation du glycol d'éthylène et des mélanges d'eau produira de faibles quantités de boues. Celles-ci seront mises en décharge des déchets dangereux.

3.1.7 Sols Contaminés au Pétrole

Les sols de l'atelier central et d'autres secteurs de la zone minière pourraient subir une contamination par les produits pétroliers. Ces sols seront enlevés pour être traités sur place ou mis en décharge des déchets dangereux.

Le traitement des sols permet la dégradation biologique et chimique et l'immobilisation des éléments constitutifs des déchets organiques et des matières inorganiques. Conformément au volume II de "Safe Disposal of Hazardous Wastes" (Batstone et al., 1989), les travaux de traitement des sols comprennent :

- Le détournement des eaux de ruissellement des eaux des zones du site en exploitation.
- La collecte des eaux de ruissellement des zones du site en exploitation et leur stockage dans les conditions écologiques appropriées.
- L'analyse périodique des déchets entreposés.
- Les dates, les taux, les quantités et les caractéristiques des déchets stockés.
- La préparation et la mise en œuvre d'un plan de fermeture et d'après - fermeture.

Le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité est chargé de la délimitation et de la maintenance de la zone de traitement.

3.1.8 Les Déchets des Interventions d'Urgence

Une catégorie de déchets pourrait provenir de déversements accidentels ou d'actions d'urgence. Les déchets des interventions d'urgence sont définis dans le Plan d'Action d'Urgence.

3.2 Procédures de Manutention des Déchets Dangereux

Afin d'assurer la sécurité du personnel de la mine et celle des communautés locales, les procédures de manipulation et de gestion des déchets dangereux et d'autres informations pertinentes seront affichées aux endroits du site abritant lesdites substances. Le personnel sera également formé dans les modules identifiés à la section 6.3. Le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité s'occupera du programme de formation sur les procédures de gestion des déchets dangereux ci-après :

- L'affichage de la liste des contacts utiles dans tous les bâtiments indiqués en cas d'incendie ou de déversement accidentel de produits dangereux (Plan d'Intervention d'Urgence).
- L'affichage de FTSS en Français et en Anglais aux endroits où ces substances sont utilisées ou gardées.
- La réalisation de contrôles réguliers pour détecter les éventuels suintements, corrosions, ruptures ou autres défauts éventuelles des cuves.
- La bonne application des procédures de manipulation des déchets dangereux.
- Le stockage approprié des déchets dangereux pour éviter tout contact entre eux qui pourraient entraîner des réactions imprévues.
- L'élimination appropriée des déchets dangereux.

Tout le nouveau personnel sera soumis à des programmes de formation et des sessions de recyclage seront également organisées à l'intention du personnel de la mine. De plus, chaque département sera chargé de la mise en œuvre de ses programmes de formation spécifiques en matière sécuritaire.

3.3 Décharge de Déchets Dangereux

Les déchets dangereux issus des opérations, au terme des efforts visant à réduire leur volume et à neutraliser/stabiliser leur potentiel nocif, doivent être stockés en toute sécurité afin

d'assurer une protection à long terme des hommes et de l'environnement en général. La méthode d'élimination la plus couramment utilisée est la mise en décharge chimique sécurisée spécialement conçue à cet effet et selon les conditions locales. Compte tenu du faible volume et de la faible variété des déchets qui seront produits par Geocam ainsi que du faible relief de la zone, de la faible profondeur de la nappe d'eau, une décharge imperméabilisée de faible profondeur sera conçue et construite afin d'obéir aux normes de sécurité des décharges chimiques sécurisées. Cet ouvrage permettra le confinement sous la surface de déchets emballés (ex. enfûtés) dans des fosses en béton renforcé qui, après remplissage, seront sécurisées par dallage bétonné et par enfouissement.

3.3.1 Choix des Emplacements

Il est important de choisir un site approprié afin de garantir la performance de l'ouvrage. Les critères de sélection du site comprennent notamment :

- La proximité de la nappe phréatique – Les fluctuations du niveau de la nappe phréatique du site choisi ne doivent pas permettre de contact entre la zone saturée et la décharge des déchets dangereux dans les conditions normales.
- La proximité des lieux d'habitation – Un site assez éloigné des lieux d'habitation et des voies à grande circulation, mais assez accessible pour permettre une bonne gestion de la décharge.
- Les rapports hydrologiques avec les utilisateurs des eaux souterraines – Une décharge acceptable ne saurait surplomber une source d'approvisionnement en eaux souterraines.
- La stabilité du sol et des roches sous-jacentes – Le sol et la roche sous-jacente doivent être capables de supporter le poids des structures en béton prévues et qui comprendront l'unité de confinement secondaire.
- La proximité de l'usine de traitement pour des besoins de sécurité et de gestion.

3.3.2 Critères de Conception

Les caractéristiques techniques des décharges des déchets dangereux doivent tenir compte des aspects ci-après:

- Les canalisations des eaux de surface – Le site sera aménagé de manière à permettre la déviation des eaux de ruissellement de l'ouvrage. Des rigoles et dispositifs de drainage appropriés seront installés afin de faciliter l'écoulement des eaux.
- Les enceintes de confinement primaire – Celles-ci seront choisies conformément au plan de gestion des déchets dangereux correspondant à la nature des déchets

stockés et de celle des déchets associés. Les emballages primaires peuvent être des bouteilles, des sacs, ou des boîtes en acier, en plastique ou en verre selon les cas. Un conditionnement supplémentaire pour assurer leur intégrité protégera les emballages primaires fragiles.

- Les enceintes de confinement secondaire – Le conditionnement secondaire se fera à l'aide de boîtes en acier ou en plastique contenant un agent absorbant et/ou neutralisant. Les substances contenues dans les boîtes doivent être compatibles avec les déchets et elles doivent être mises dans d'autres emballages en cas de besoin.
- Les enceintes de confinement tertiaire – Des fosses en béton armé constitueront le troisième confinement. Celles-ci peuvent être construites sur place ou préfabriquées puis installées. Leur construction sur place se fera dans les normes des fondations en matière de porosité et d'intégrité. L'intérieur de la fosse comportera un puisard à l'un de ses coins afin de recueillir les liquides de suintement. Ce puisard sera équipée d'un tuyau de coulée extensible jusqu'au couvercle de la fosse et à la surface après enfouissement. Ce tuyau de coulée servira de piézomètre détecteur de fuites et permettra d'accéder à la cuve pour pomper les liquides de suintement si nécessaire.
- La fosse de stockage – La fosse en béton sera placée dans une tranchée préalablement creusée à cet effet et conçue pour servir de socle approprié pour la structure. Afin de réduire l'accumulation indésirable des eaux dans la fosse pendant les travaux et l'exploitation, l'on couvrira le fond de la tranchée d'une couche de gravier et l'on y installera un système de drainage. Celui-ci sera soit un système de drainage libre, soit un système qui drainera les eaux vers un réservoir muni d'une pompe ou d'un point bas topographique à l'extérieur de la tranchée.
- La fermeture/enfouissement – Une fois remplie, chaque fosse sera recouverte d'une dalle en béton armé précontraint d'un poids tel qu'il faudra recourir à un engin comme une pelle rétrocaveuse_ pour l'enlever. Les fosses scellées seront ensuite enterrées sur place et le site réaménagé puis reboisé de manière appropriée.
- La détection des fuites – Un piézomètre de détection de fuites sera installé dans le puisard tertiaire et pourra servir de déversoir de suintements le cas échéant.
- Evacuation des gaz – Chaque fosse sera équipée d'un tuyau d'aération situé à proximité du haut de l'ouvrage qui sera connecté à un collecteur prolongé par une colonne et un dispositif de sécurité.

3.3.3 Compatibilité des Déchets

La compatibilité des déchets relève de la compétence du Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité. La figure 1 illustre la compatibilité entre certains produits chimiques sélectionnés, qui peut être utilisée comme guide général d'évaluation de la compatibilité. Cependant, les déchets peuvent contenir un certain nombre d'éléments constitutifs, et à ce

titre, le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité doit donner son avis avant la prise de toute décision définitive relative à l'élimination des déchets. D'après le Volume II de "Safe Disposal of Hazardous Wastes" (Batstone et al, 1989), les mesures suivantes devront être prises afin d'éviter le stockage de déchets incompatibles au même endroit :

- Prendre au préalable connaissance des constituants des déchets.
- Stocker les déchets dans des compartiments distincts de la décharge.
- Marquer clairement les tranchées dans lesquelles sont stockées les déchets liquides.
- Faire superviser le stockage des déchets dans les décharges prévues à cet effet par un personnel qualifié.

Les déchets dangereux devraient être produits en petites quantités grâce à la mise en œuvre effective de programmes de recyclage et de réduction des déchets. La décharge de déchets dangereux sera directement supervisée par le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité qui sera chargé de s'assurer que les déchets stockés dans un compartiment donné sont compatibles avec les autres substances qui s'y trouvent. Le personnel sera formé en compatibilité des déchets et en procédures d'emballage, d'étiquetage et de stockage temporaire des déchets dangereux dans des conteneurs, mais ne supervisera pas le dépôt des emballages scellés dans la décharge de déchets dangereux. Les fûts de déchets dangereux entièrement scellés étiquetés et inventoriés seront regroupés dans une zone bien déterminée et équipée de structures de contrôle des déversements. Les déchets ne peuvent être placés dans la décharge que sous la supervision directe du Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité à qui il revient de tenir un inventaire et des archives de la structure.

3.3.4 Fonctionnement, Supervision et Archivage

Au cours des opérations normales, les dalles en béton renforcé resteront en place sur chaque fosse. Ce n'est qu'au cours du chargement effectif des fosses que les dalles seront retirées. Cela empêchera toute intrusion dans les fosses et l'accumulation des eaux de pluie. GeoCam disposera les fûts (emballages primaires et secondaires) dans une zone revêtue et protégée et ne procédera à leur stockage dans les fosses qu'en périodes de faible pluviométrie.

Il sera tenu une liste de tous les types et quantités approximatives des déchets placés dans les zones d'entreposage et stockés dans les différentes fosses ainsi que les dates de construction et de fermeture de chaque fosse. Au cours des opérations, le suivi du puisard obéira au plan

de suivi qui sera élaboré dans le cadre de la conception technique approuvé par les organismes publics et les bailleurs de fonds du projet.

3.3.5 Responsabilités

Le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité sera chargé du choix du site, de la conception, de la construction, de l'exploitation, du suivi et de la fermeture de la décharge des déchets dangereux. Avant la construction, il/elle devra également coordonner tous les échanges d'informations relatives à l'emplacement et la conception avec les organismes publics et les bailleurs de fonds du projet afin de s'assurer que le projet est conforme aux lois et normes en vigueur. Le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité tiendra également à jour un dossier des opérations pendant et après les opérations, et veillera sur le suivi de l'ouvrage après les opérations et les actions à mettre en œuvre en cas de fuites.

4.0 Déchets Domestiques

GeoCam procèdera au compostage et au recyclage, le cas échéant, des déchets domestiques afin de réduire le volume des ordures ménagères recueillies dans la décharge prévue à cet effet. Les déchets non adaptés au compostage ou au recyclage seront ramassés et mis en décharge des déchets domestiques, sous la supervision du Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité.

4.1 Déchets Domestiques

Une grande variété de déchets domestiques peut être produite sur le site de la mine. Ils sont constitués notamment:

- D'aluminium, de verre, de matières plastiques, de papier, de fils, d'ampoules d'éclairage et de carton.
- De filtrats bénins provenant de stations de traitement des eaux ou des autres activités minières.
- Des déchets de peinture au latex.
- Du caoutchouc provenant des convoyeurs à bandes, des véhicules ou d'autres équipements.
- Des bombes aérosols et des filtres à carburant/huile perforés, égouttés et séparés des autres déchets solides tel qu'indiqué dans les sections précédentes.
- Des pneumatiques déchiquetés (afin de réduire la taille de la décharge) provenant des équipements mobiles et des véhicules
- Des matières putrescibles non adaptées au compostage telles que la viande, les os et les restes alimentaires préparés avec de l'huile.

Ces matières seront acheminées à la décharge des déchets domestique s'ils sont inadaptés au compostage ou au recyclage. Les déchets dangereux ne seront pas admis dans la décharge réservée aux déchets domestiques (Section 3.0).

4.2 Techniques de Manutention des Déchets Domestiques

Les techniques de manipulation ci-après, mises au point sur la base des directives de la SFI relatives aux Installations de Gestion des déchets (1998), seront adoptées pour le programme de gestion des déchets du projet de Nkamouna. Les directives relatives à la collecte, la manipulation et le transport des déchets comprennent:

- L'établissement d'un programme de routine pour la collecte et l'élimination des déchets ménagers.
- Les sources de déchets seront équipées de matériels de collecte appropriés.
- Des véhicules de collecte d'ordures fermés ou munis de bâches seront utilisés pour le ramassage des ordures ménagères.
- La manipulation des déchets sera réduite à leur strict minimum au cours des opérations.
- Le confinement des déchets sera maximisé pendant les opérations.

L'émanation d'odeurs et l'éparpillement des déchets seront minimisés dans tous les sites de chargement et de décharge d'ordures. Les déchets volants, à savoir les sachets en plastique et le papier traînant autour de la décharge seront ramassés, stockés mis en décharge et bien couverts.

4.3 Décharge des Déchets Domestiques

Cette décharge sera destinée aux matières putrescibles et non dégradables produites sur le site, à savoir le papier, le carton, les matières plastiques, le caoutchouc et les déchets alimentaires. Certaines de ces matières peuvent être recyclées afin de réduire le volume d'ordures dans la décharge. Le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité sera chargé de la supervision de la décharge. Avec l'appui du Directeur de l'Ingénierie, il aura également la charge de concevoir et de mettre en œuvre des programmes de recyclage (à l'exception du recyclage des huiles usées et des solvants qui relève de la compétence du Directeur de l'Ingénierie). Les directives générales sur la conception et le fonctionnement de la décharge sont les suivantes:

- La décharge sera conçue de manière à minimiser les impacts sur l'air et sur l'eau.
- Son plan prévoit une surface de couverture définitive en terre compactée. Cette surface définitive sera reboisée et conçue pour permettre un bon écoulement des eaux de ruissellement.
- La décharge de déchets domestiques sera dotée d'un système de contrôle et de régulation des gaz afin de minimiser les risques dus à leur accumulation ou à la réaction de gaz toxiques incompatibles.
- Il sera créé un dépôt spécial pour les déchets domestiques.
- Des mesures de contrôle de la qualité de l'air seront mises en œuvre en vue de maîtriser les odeurs et les poussières aéroportées.

- Une zone appropriée sera aménagée pour recevoir les déchets qui nécessitent un stockage temporaire avant leur élimination.
- Tous les compartiments de stockage seront recouverts de terre au terme de chaque journée de travail afin de minimiser l'émanation de mauvaises odeurs.
- Un programme de suivi approprié sera mis en œuvre en vue de détecter la présence de toute solution cachée dans les émanations de gaz.

Le programme de suivi, y compris les recommandations relatives à l'échantillonnage et aux profils analytiques, sera intégré dans les études techniques de conception et de choix d'emplacement de la décharge. Avant la construction, GeoCam collaborera avec les organismes publics compétents et les bailleurs de fonds du projet pour s'assurer que la réglementation et les directives en vigueur ont été prises en compte dans la conception. Le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité sera chargé du suivi de tous les aspects liés au choix d'emplacement, à la conception, à la construction et au fonctionnement quotidien de la décharge des déchets domestiques et à son contrôle régulier afin d'en confirmer le rendement par rapport aux plans. Les réparations se feront à temps afin de minimiser les risques et de garantir la cohésion de l'ouvrage.

4.4 Déchets Sanitaires

Une station d'épuration des eaux usées sera construite pour assainir les eaux usées provenant du village de la mine, des bureaux et de l'usine de traitement. Il s'agira d'un système gravitaire composé d'une unité d'épuration et d'un système de bassins permettant un traitement par la chaleur pour pouvoir utiliser les déchets comme engrais sur les surfaces réhabilitées. Une combinaison d'unités de traitement monobloc avec champs d'absorption (le village et l'usine de traitement, toilettes à compostage, le traitement aquatique solaire, le recyclage des eaux ménagères, les appareils à faible consommation d'eau) seront intégrés dans un plan unique pour une évacuation plus efficace et plus durable des eaux usées (Buckovic, 2003).

Le Directeur de l'Ingénierie sera chargé de la construction, de la réception, du fonctionnement, de l'entretien et du suivi permanent de ces systèmes. Chaque système sera reconstruit de manière à minimiser les impacts sur les eaux de surface et souterraines périphériques. Les systèmes d'épuration des eaux usées du projet fonctionneront conformément aux normes de la SFI en matière d'effluents liquides. Le Directeur de l'Ingénierie sera chargé de prélever des échantillons des effluents selon le programme défini dans le PAES (Volume 2). Le tableau 3 indique les normes d'effluents pour les unités de traitement des eaux usées.

5.0 Déchets Organiques

Les déchets provenant des aliments (dont une liste indicative est présentée ci-dessous) ou les autres matières biodégradables seront utilisés pour la fabrication du compost ou recyclés selon leur volume et leur durabilité. On peut également recycler ces déchets en les utilisant comme aliments pour bétail dans les programmes locaux d'industrie animale.

Le compostage des déchets constituera une méthode efficace et saine d'élimination des résidus alimentaires qui enrichira les sols pauvres lors de la réhabilitation. Les connaissances et l'expérience acquises par le personnel local travaillant dans la mine en matière de compostage peuvent être développées avec l'appui de GeoCam, pour devenir un outil agricole à transmettre aux agriculteurs locaux en vue d'accroître la production vivrière et maraîchère.

Le personnel impliqué dans les opérations de compostage devrait être bien formé en la matière et recevoir une tenue de travail de sécurité. Le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité est chargé de former le personnel sur les matériaux adaptés au compostage ; il devra en outre s'assurer que le processus de compostage de chaque lot de déchets arrive à son terme avant la mise à disposition. Le produit fini sera utilisé sur place pour les travaux de réhabilitation.

5.1 Matériaux de Compostage

Les matières suivantes peuvent entrer dans la fabrication du compost:

- Les fruits et légumes en décomposition.
- Les coquilles d'œuf.
- Le marc de café et les sachets de thé.
- La cendre et la sciure de bois.
- Les excréta de poule, de canard et de lapin (les herbivores surtout).
- Les matières végétales (i.e. les feuilles, les tiges) et l'herbe.
- Les vieux journaux.

Les matières à ne pas inclure dans les opérations de compostage sont les suivantes:

- La viande (crue ou cuite) et les os.
- La merde de chat ou de chien (animaux carnivores).
- Les produits laitiers.
- Les aliments cuits avec de l'huile.

Les matières ci-dessus énumérées peuvent réduire l'efficacité générale des micro-organismes de compostage et par conséquent, doivent être mises en décharge des déchets domestiques.

5.2 Procédures et Installation de Compostage

Des unités de compostage témoin seront construites et évaluées sous la supervision du Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité. Elles seront clôturées afin d'empêcher toute intrusion d'animaux errants. Les opérations de compostage dans le cadre du projet de Nkamouna comprendront les étapes suivantes.

- Les matières à composter seront préalablement identifiées (i.e., restes de nourriture, le papier, les matières végétales, les copeaux de bois).
- Des récipients seront fournis pour la collecte sélective des déchets à composter et les autres déchets ménagers.
- L'emplacement et la constitution des tas de compostage sont de la compétence du Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité.
- L'on doit obtenir un bon rapport carbone/azote. Les matières riches en azote sont les produits alimentaires et les plantes, et les matières riches en carbone comprennent les feuilles sèches et les copeaux de bois. L'on devra alterner les matières humides (déchets alimentaires, plantes) et les matières sèches (journaux, sciure et cendres de bois). L'annexe B présente quelques exemples de rapports carbone/azote.
- De l'eau sera ajoutée pour humidification (consistance d'une éponge mouillée).
- Le compost sera aéré et retourné chaque semaine afin d'accélérer le processus de décomposition.
- La récolte et la distribution du compost final seront assurées par le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité.

Le compostage comporte un certain degré de tâtonnements. Il est prévu des expériences avant la mise en œuvre optimale du plan de compostage. Cependant, une fois que le système sera

lancé, il pourra fournir régulièrement assez de matière organique qui pourra être utilisée dans le programme de restauration du site.

5.3 Résolution de Problèmes

Au nombre des problèmes généralement rencontrés lors de la phase expérimentale et qu'il faut résoudre, l'on peut citer :

- Les odeurs pestilentielles – Il peut y avoir un excédent d'humidité dans le tas de compost, créant ainsi un milieu anaérobique. Il faut alors retourner le compost pour l'aérer ; il faut également ajouter des matières sèches telles que les feuilles sèches ou des copeaux de bois.
- Les odeurs d'ammoniac – Il peut y avoir un excédent d'azote ou de matières vertes (c.-à-d. de l'herbe coupée, de la fiente). Les matériaux carbonés ou bruns tels que les feuilles sèches ou les copeaux de bois peuvent être ajoutés en plus d'aérer le compost.
- Les températures élevées – Il peut y avoir un excédent de matières et moins d'air. Il faudra alors aérer ou diminuer le volume du compost.
- Les parasites – Le tas de compost peut contenir de grandes quantités de restes de nourriture qui attirent les rongeurs et autres insectes ; dans ce cas, il faut recouvrir les déchets alimentaires avec d'autres matières (matières végétales, copeaux de bois, feuilles).

Un programme actif de suivi des activités de compostage devra être mis en place afin d'identifier et de résoudre ces problèmes dès qu'ils surviennent .

6.0 Gestion des Déchets

Le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité devra tenir un dossier et rendre compte de toute situation environnementale significative, à savoir les données sur le suivi, les accidents et les maladies professionnelles liées à la gestion des déchets. Le personnel d'encadrement, y compris le Directeur Général, analysera les rapports en vue d'améliorer l'efficacité du Plan de Gestion des Déchets. Le tableau 1 définit les devoirs du personnel d'encadrement en matière de gestion des déchets.

6.1 Conservation des Données Relatives aux Installations de Déchets

Le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité est chargé d'enregistrer toutes les informations sur les compartiments actifs et inactifs des décharges des déchets domestiques et des déchets dangereux. Il est également chargé de noter toutes les informations sur les unités de compostage actives et inactives. Ces informations porteront notamment sur :

- Le volume estimatif des matières entrant et produites par le compartiment.
- Le type de matériaux stockés dans le compartiment.
- Le volume et les caractéristiques de lixiviat émanant du système de collecte.
- L'état physique du système, y compris les odeurs des gaz émis.
- Toute défectuosité relevée sur les digues, les revêtements, et la dalle de la décharge des déchets dangereux, ainsi que les mesures correctives prises.

Le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité est chargé d'assurer les activités quotidiennes de compaction et de recouvrement de la décharge des déchets ménagers.

6.2 Responsabilités du Personnel d'Encadrement en Matière de Formation

L'on a besoin d'un personnel bien formé pour le fonctionnement efficace et sans risques d'une infrastructure. Les programmes de formation sont le reflet du niveau et du type de compétences de chaque poste de travail. Les mesures de sécurité incluront également les tenues de travail, de protection adaptées au type d'activité, à la zone et au programme de travail. La tenue peut être composée d'éléments tels que le casque, les bottes de sécurité, des lunettes protectrices, une combinaison réfléchissante, et un équipement de protection contre le bruit. Les règles générales de sécurité seront affichées à des emplacements stratégiques de

la mine indiquant les normes générales de sécurité pour les installations et le matériel d'élimination des déchets.

Le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité sera responsable de la formation des éboueurs sur la bonne manipulation et le bon traitement des déchets provenant du site de la mine. Il devra au moins :

- Fournir la main d'œuvre et le matériel nécessaires pour le traitement des déchets.
- Donner des instructions claires au personnel sur la méthode et le lieu d'élimination des déchets, ainsi que sur les mesures spéciales à prendre en cas de besoin.
- Confirmer que le personnel affecté à l'élimination des déchets comprend pourquoi ceux-ci doivent être gérés de cette manière.
- Empêcher l'intrusion de personnes étrangères dans les zones interdites ou réservées grâce à des panneaux, des clôtures ou des vigiles.
- Prendre des mesures disciplinaires justes mais énergiques contre les employés qui ne respectent pas les directives d'élimination des déchets.

Des programmes de formation à l'intention du nouveau personnel ainsi que des cours de recyclage annuels sur la bonne gestion des déchets devront être organisés sous la supervision du Directeur de l'Environnement de la Santé et de la Sécurité.

6.3 Programmes de Formation

Le personnel de GeoCam recevra une formation sur les modules de sécurité ci-dessous avant son entrée en fonction, et bénéficiera de cours de recyclage annuels afin de réduire les risques d'accident. Ces programmes seront élaborés et mis en œuvre par le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité:

- Pratiques et procédures de sécurité au travail.
- Prévention des accidents.
- Différences entre les flux de déchets et aperçu général des déchets incompatibles.
- Pratiques de levage sécuritaires.
- Comment lire et comprendre les FTSS.
- Manipulation sans risques du matériel et des déchets.
- Contrôle et maintenance appropriés du matériel et des installations.

7.0 Suivi et Sécurité

7.1 Suivi

Un programme de suivi de l'élimination des déchets sera élaboré pour prendre en compte les aspects environnementaux et non environnementaux pendant la conception, l'exploitation et la fermeture de la mine, ainsi que la période post-opérationnelle. Les opérations de suivi ci-après seront menées et feront l'objet d'une documentation appropriée :

- Les quantités de déchets et de matières reçues par les installations destinées respectivement aux déchets domestiques, aux déchets dangereux et au compostage.
- Le suivi des eaux de surface et souterraines.
- Les instruments de contrôle des gaz issus des décharges.
- La végétation et des sols autour des installations de stockage des déchets et les résidus de traitement.
- Les aspects non environnementaux tels que les clôtures, les routes et les signalisations.

Les signalisations et les panneaux doivent être placés au niveau des décharges de déchets domestiques et de déchets dangereux afin de promouvoir la sécurité du personnel et des populations riveraines. Ces signalisations porteront également sur l'identification des catégories de déchets et des décharges. Le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité sera chargé de la répartition géographique et du maintien en place de ces panneaux.

7.2 Sécurité des Installations de Déchets

Les installations de stockage des déchets feront l'objet de mesures de sécurité en vue d'empêcher toute intrusion dans le site. Les décharges de déchets domestiques et dangereux et l'unité de compostage seront protégées par des barbelés ou une clôture en bois avec une entrée munie d'un portail fermé à clé. L'on peut également recruter des vigiles s'il est relevé des cas de vandalisme ou d'atteinte aux tas de compost. Trois raisons essentielles justifient la nécessité de sécuriser les installations, à savoir :

- Empêcher la divagation des populations à l'intérieur des décharges, au risque de se blesser.
- Eviter tout dommage aux installations et équipements.
- Empêcher les fouineurs d'emporter des matières contaminées.

Tout employé qui constate un problème de sécurité relatif à la manipulation et à la gestion des déchets doit immédiatement en informer le Directeur de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité ainsi que le service de sécurité de la mine.

Références

- Batstone R., E. Smith Jr., et D. Wilson (eds.), 1989, “Gestion sans risques de ordures dangereuses. Besoins et problèmes spéciaux des pays en développement, Volume II,” Dossier technique de la Banque mondiale, 0253-7494, No. 93.
- Buckovic, W.A. (2003). *Geovic Cobalt-Nickel Project, Cameroon, Africa. Technical Report.*
- International Finance Corporation, 1998, *Environmental, Health and Safety Guidelines for Waste Management Facilities.*
- The World Bank Group, 1995, *World Bank Environment, Health and Safety Guidelines, Mining and Milling – Open Pit.*

Tableaux

Figure

Annexe A

IFC Environmental, Health and Safety Guidelines for Waste Management Facilities

(Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires de la SFI
relatives aux installations de gestion des déchets)

Annexe B

Rapport C/N de différentes matières organiques

Rapport C/N de différentes matières organiques	
Urine	0,8
Jus d'écoulement du fumier	1,9 - 3,1
Déchets d'abattoir mélangés	2
Sang	2
Matières fécales humaines	5 - 10
Matières végétales vertes (pas de tiges...)	7
Humus, terre noire	10
Gazon	10
Fientes de volailles	10
Déjections d'animaux domestiques	15
Fanes de légumineuses	15
Fumier frais pauvre en paille	20
Déchets de cuisine	10-25
Fanes de pommes de terre	25
Feuilles d'arbre (à la chute)	20-60
Déchets verts de plantes (mélange tiges, feuilles,...)	20-60
Paille de céréales	50 - 150
Ecorce	100-150
Paille de blé	150
Papier	150
Sciure de bois décomposée	200
Sciure de bois feuillus (jeunes feuilles) (moyenne)	150 - 500