

# **SOMMAIRE**

**REMERCIEMENTS**

**SOMMAIRE**

**LISTE DES ABREVIATIONS**

**LISTE DES FIGURES**

**LISTE DES TABLEAUX**

**LISTE DES ANNEXES**

**INTRODUCTION**

**PREMIERE PARTIE : CONTEXTE GENERAL DES ACTIVITES MINIERES**

Chapitre I : Cadre juridique et institutionnel

Chapitre II : Généralités sur l'exploitation minière

Chapitre III: Présentation de la zone d'études

**PARTIE II : IMPACTS DES EXPLOITATIONS A ANTSAPAGNA**

Chapitre IV : Etat d'Antsapagna avant l'exploitation

Chapitre V : L'exploitation artisanale de saphir

Chapitre VI : Identification des impacts

**PARTIE III : MESURES DE MINIMISATION ET D'ATTENUATION DES IMPACTS**

Chapitre VII : Formalisation des activités à Antsapagna

Chapitre VIII. Suggestions pour améliorer l'exploitation

**CONCLUSION**

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

**WEBOGRAPHIE**

**TABLE DES MATIERES**

**ANNEXES**

# LISTE DES ABBREVIATIONS

°C : degré Celsius

BCMM : Bureau du Cadastre Minier de Madagascar

ESPA : Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo

Km : Kilomètre

m : mètre

PE : Permis d'exploitation

PEE : Plan d'Engagement Environnemental

PR : Permis de recherche

PRE : Permis réservé aux Petits Exploitants Miniers

RN : Route national

TVA : Taxe sur la valeur ajoutée

TST: Taxe sur les transactions

# LISTE DES FIGURES

Figure 1. Fleuve Fiherenana passant au Nord d’Antsapagna (juillet 2016).....	14
Figure 2. Méthode d’exploitation « VOVO » .....	19
Figure 3.Traitement au bord du fleuve .....	20
Figure 4.Prétraitement .....	20
Figure 5.Signes indiquant un accident mortel.....	26
Figure 6.Organigramme de la procédure d’obtention du PRE .....	29
Figure 7.Schema général d’un puits.....	32
Figure 8.Boisage en cadre .....	33

# LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.Phases de prospection minière -----	7
Tableau 2.Types de mines -----	10
Tableau 3.Difference entre les formes d'exploitation minière-----	12
Tableau 4.Degradation du Sol -----	25
Tableau 5.Caracteristques des materiaux-----	31
Tableau 6.Considérations environnementales au cours d’exploitation -----	35
Tableau 7.Considérations environnementales après exploitation-----	36

# **LISTE DES ANNEXES**

**ANNEXE I** : Plan d'engagement environnemental.....b

**ANNEXE II** : Code de bonne conduite.....c

# INTRODUCTION

Madagascar fait partie des pays possédant une grande variété de ressources minérales. Il est connu pour ses pierres gemmes et surtout ses pierres précieuses : Aigue-marine, Rubis Saphir, Émeraude, Tourmaline, Topaze, Améthyste....Les ruées sur le Saphir et le Rubis la fin des années 1990, symbolisées par l'apparition subite des sites miniers dans la Région d'Ilakaka et Sakaraha, ont fait du pays l'un des plus grands producteurs au monde de cette gemme de couleur.

Or l'exploitation de ces pierres se fait artisanalement et cause des impacts socio-économiques au niveau de la Commune, District et de l'État. Cas de l'exploitation minière artisanale dans le district de Sakaraha plus précisément dans le village Antsapagna de la commune rurale Miary Lamatihy.

La mine de Saphir du District de Sakaraha est l'une des opérations minières importantes à Madagascar. Alors il est nécessaire d'y faire une étude des impacts socio-économiques pour évaluer les conséquences positives et négatives de l'exploitation artisanales actuelle. Le présent sujet intitulé : « **ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES EXPLOITATIONS ARTISANALES DE SAPHIR DANS LA LOCALITE ANTSAPAGNA, DISTRICT SAKARAHA** » est une étude pour permettre de connaître les différents impacts des exploitations dans la localité et leurs solutions.

Pour mener à bien cette étude, il faut tout d'abord voir le contexte général des activités minières permettant d'apercevoir les caractéristiques générales de l'exploitation minière. Suivi de l'appréhension de l'état du village d'Antsapagna avant l'exploitation de Saphir. Pour finir, la dernière partie traitera les impacts de l'exploitation de Saphir à Antsapagna qui se fait sentir au niveau local, régional et même national en vue de donner des recommandations pour la formalisation du secteur.

**PREMIERE PARTIE :**  
**CONTEXTE GENERAL DES ACTIVITES**  
**MINIERS**

# **Chapitre I : Cadre juridique et institutionnel**

Le cadre juridique présente les divers textes législatifs et réglementaires qui régissent les activités minières artisanales et la gestion de l'environnement.

Le cadre institutionnel présente les institutions gouvernementales et non gouvernementales qui s'occupent des activités minières et de l'environnement.

## **I.1. Cadre juridique**

### **I.1.1. Textes miniers**

Les textes réglementaires miniers comprennent la *Loi n° 99-022 portant Code minier modifiée par la Loi n° 2005-021 du 17 octobre 2005 et son Décret d'application n° 2006-910 du 19 août 2006* et l'Arrêté Interministériel n° 12032 / 200 sur la protection de l'environnement :

❖ *Loi N° 99- 022 portant Code Minier modifiée par la Loi n° 2005-021 du 17 octobre 2005*

Le Code Minier, avec ses textes d'application, est la loi qui régit toutes les activités minières à Madagascar. Il définit entre autre les types de permis minier qui sont soumis au choix de l'opérateur selon ses possibilités techniques et financières.

Les permis miniers sont classés en :

- permis de recherche, qui confère à son titulaire dans les limites de son périmètre (maximum 25 600 carrés) et durant la période de sa validité, le droit exclusif de faire la prospection et la recherche de la ou des substances pour laquelle ou lesquelles le permis a été octroyé, conformément aux engagements contenus dans le plan annexé à la demande, et dont le modèle est fixé dans le décret d'application du Code minier;

- permis d'exploitation, qui confère à son titulaire dans les limites de son périmètre (maximum 2 560 carrés) et durant la période de sa validité, le droit exclusif d'exploiter la ou les substances objet du permis, ainsi que de poursuivre la prospection et la recherche des dites substances conformément aux engagements contenus dans le plan annexé à la demande, et dont le modèle est fixé dans le décret d'application du Code minier;



- permis réservé aux petits exploitants miniers, et qui leur confère à l'intérieur du périmètre (maximum 256 carrés) qui en fait l'objet et durant sa validité, le droit exclusif d'effectuer la prospection, la recherche et l'exploitation de la ou des substances pour lesquelles le permis a été délivré, conformément aux engagements contenus dans le plan annexé à la demande, et dont le modèle est fixé dans le décret d'application du Code minier.

Chaque permis définit les obligations attachées à toute activité minière telles que la sécurité de l'exploitation, la protection de l'environnement et la possession d'une autorisation environnementale avant le commencement de tous travaux d'exploitation.

❖ ***Décret N° 2006 -910 fixant les conditions d'applications de la loi N°99-022 portant Code Minier***

Ce Décret fixe les modalités et les Conditions d'application du Code Minier. Il définit le rôle de chaque entité, c'est à dire les obligations du permissionnaire concernant l'exploitation, la sécurité dans les mines, la transformation, les mesures de protection environne mentales et la commercialisation.

Il mentionne les infractions et les pénalisations correspondantes

❖ ***Arrêté Interministériel N° 12032/ 2000 portant Réglementation du Secteur Minier en matière de protection de l'Environnement***

L'arrêté définit les obligations des opérateurs miniers pour la protection de l'Environnement, en fonction du type de permis. Il donne en annexe les directives pour établir le Plan d'Engagement Environnemental. Il donne également le Code de Bonne Conduite spécifique à chaque type de permis.

**I.1.2. Autres textes réglementaires**

❖ ***Décret N° 99 - 954 relatif à la Mise en Compatibilité des Investissements et de l'Environnement (MECIE)***

Ce décret stipule que tout projet industriel ou minier est soumis à l'obtention d'une autorisation environnementale émanant de l'autorité compétente avant de commencer toute exploitation.

Il est important de noter que si elle risque d'affecter une zone sensible (Voir Arrêté N° 4355/97 ci-après), l'exploitation est soumise à une Etude Environnementale, quelle que soit sa taille.

❖ ***Arrêté interministériel N° 4355/97 portant définition et délimitation des zones sensibles***

Cet arrêté s'inscrit dans le cadre de l'application du décret N° 99 - 954 relatif à la Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement. Il a pour objet la définition et la délimitation des zones particulièrement sensibles.

Une zone est dite sensibles si elle est constituée par un ou plusieurs éléments de nature biologiques, écologique, climatique, physico-chimique, culturelle, socio-économique caractérisée par une valeur spécifique et une certaine fragilité vis-à-vis des activités humaines et des phénomènes naturels susceptibles de modifier les dits éléments et de dégrader voire détruire la dite zone.

Les zones sensibles sont : les récifs coralliens, les mangroves, les îlots, les forêts tropicales, les zones sujettes à érosion (lavaka, signes d'éboulements), les zones arides ou semi - arides sujettes à désertification, les zones marécageuses, les zones de conservation naturelle, les périmètres de protection des eaux potables, minérales ou souterraines, les sites paléontologiques, archéologiques, historiques ainsi que leurs périmètres de protection.

## **I.2.Cadre institutionnel**

Les problèmes économiques et environnementaux sont actuellement parmi les priorités du gouvernement malgache à cause des effets néfastes qui dégradent le milieu physique et socio -économique.

Conscient de cet état de dégradation, plusieurs organismes aussi bien étatiques que privés s'occupent actuellement de trouver des solutions.

### **I.2.1.Ministère chargée des mines**

Le Ministère chargée des Mines avec ses Directions centrales et ses Directions Interrégionales, ainsi que les organismes sous sa tutelle, s'occupent essentiellement de la gestion et du contrôle de toutes les activités minières tels que :

- ❖ la délivrance des permis miniers ;
- ❖ l'exploration ;
- ❖ l'exploitation ;
- ❖ la transformation ;
- ❖ la commercialisation.

La direction des mines et de l'énergie comprend quatre Services et la Cellule Environnementale.

Sous la tutelle de la direction des Mines et de la Géologie, la fonction de la cellule environnementale est l'étude et l'évaluation des dossiers environnementaux présentés par les exploitants miniers. Elle travaille en étroite collaboration avec le Ministère de l'environnement et de l'Office National de l'Environnement. Et elle peut donner son avis concernant les dossiers environnementaux.

Directions des mines et de l'énergie est chargée, en collaboration avec les Directions Inter-Régionales du ministère qui sont réparties dans les six Provinces, du suivi, du contrôle et de l'inspection de toutes les activités minières au niveau de chaque Province.

### **1.2.2. Bureau du cadastre Minier de Madagascar**

Le Bureau du Cadastre Minier comprend un Bureau Central et des bureaux provinciaux et s'occupent de la gestion des Permis miniers tels que :

- ❖ la réception des dossiers de demande ;
- ❖ l'étude des dossiers ;
- ❖ la préparation des divers arrêtés d'octroi, de renouvellement, de transfert, de cession, et d'annulation des permis miniers ;
- ❖ et l'archivage.

Ils sont également chargés de percevoir les frais d'administration annuels des permissionnaires, ainsi que la redevance minière.

## **Chapitre II : Généralités sur l'exploitation minière**

### **II.1. Etapes de l'exploitation minière**

L'exploitation d'une mine, qu'elle soit souterraine ou à ciel ouvert, représente un projet de grande envergure. Il n'est donc pas surprenant que la réalisation complète d'un projet minier s'étale sur une période plus de dix à quinze ans et qu'elle soit sujette à plusieurs décisions importantes. L'exploitation d'une mine comprend plusieurs phases, de la découverte du gisement à la fermeture de la mine ; à savoir :

- ❖ prospection et analyse de faisabilité ;
- ❖ aménagement et construction ;
- ❖ exploitation minière ;
- ❖ fermeture et restauration.

#### **II.1.1. Prospection et analyse de faisabilité**

La prospection minérale consiste à délimiter le gisement. L'analyse de faisabilité technique, financière et environnementale complète cette première phase de l'exploitation minière.

Avant tous travaux de prospection et de recherche, il est indispensable d'avoir une AERP qui est octroyée par le Bureau du Cadastre Minier et confère à son bénéficiaire le droit exclusif de prospecter et de demander ensuite, le cas échéant, un permis de recherche (PR). Ce dernier confère à son titulaire dans les limites de son périmètre et durant la période de sa validité, le droit exclusif de faire la prospection et la recherche de la ou des substances pour laquelle ou lesquelles le permis a été octroyé.

La plupart des petits exploitants à Madagascar n'effectue pas cette première phase. Ils exploitent les sites déjà prospecté par d'autres individus ou ils creusent directement des puits pour tenter leurs chances d'y trouver de saphir.

Le tableau ci-dessous montre quelques détails des phases de prospections utilisées souvent par les grandes entreprises minières.

Tableau 1. Phases de prospection minière

OBJET	PHASE	OBJECTIFS	DUREE
<p><b>PROSPECTION GENERALE</b></p>	<p>I-Approche du sujet : Documentation technique et juridique ; géologie prévisionnelle régionale</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identification du ou des sujet</li> <li>▪ Contrôle du cadre géologique et choix de la méthode de prospection stratégiques</li> <li>▪ Première sélection régionale</li> </ul>	<p>Quelques semaines</p>
	<p>II-Recherche de points d'accrochage par les prospections stratégiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prospection au marteau + esquisse géologique</li> <li>▪ géochimique, géophysique aéroportée</li> <li>▪ géomorphologique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ réduction importante de la superficie initiale</li> <li>▪ localisation des secteurs à indices et anomalies pour y concentrer les moyens</li> <li>▪ approche typologique</li> </ul>	<p>Quelques semaines à quelque mois</p>

OBJET	PHASE	OBJECTIFS	DUREE
<b>PROSPECTION SYSTEMATIQUE</b>	III-contrôle des points d'accrochage : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ cartographie géologique détaillée</li> <li>▪ étude typologique</li> <li>▪ topographie sommaire</li> <li>▪ géochimie, géophysique au sol</li> <li>▪ travaux miniers : puits, tranchées</li> <li>▪ sondages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ définition des cibles</li> <li>▪ classement par ordre d'intérêt</li> <li>▪ premières teneurs</li> <li>▪ sélections des cibles pour reconnaissance approfondis</li> </ul>	Quelques mois
<b>ETUDES D'INDICES</b>	IV-Reconnaissance du corps minéral : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ lever topographique et topo géologique</li> <li>▪ échantillonnage</li> <li>▪ pre-étude économique de faisabilité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ maille de reconnaissance définie avec la géostatistique</li> <li>▪ première fourchette pour le couple Tonnage-Teneur</li> <li>▪ première approche économiques chiffrée</li> </ul>	Quelques mois en une année

OBJET	PHASE	OBJECTIFS	DUREE
ESTIMATION DES GISEMENT	V-Evaluation du gisement : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sondages diamants systématiques et/ou travaux miniers</li> <li>▪ essais semi-industrielle de traitement</li> <li>▪ étude de faisabilité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calcul des réserves</li> <li>▪ resserrement des fourchettes pour le couple Tonnage-Teneur</li> <li>▪ choix de la méthode d'exploitation</li> <li>▪ étude de rentabilité</li> </ul>	Quelques mois à quelques années (2 à 5 ans)

Source : ANDRIANARIMANANA Jaobelison

### II.1.2. Aménagement et construction

L'aménagement et la construction d'une mine, la deuxième étape, ne sont entrepris que si le gisement est suffisamment important pour prouver la rentabilité économique du projet et en justifier l'exploitation.

L'aménagement d'une mine a besoin :

- ❖ de caractériser la ressource minérale;
- ❖ de concevoir le plan de la mine;
- ❖ de mener différentes consultations publiques sur le projet;
- ❖ d'évaluer les retombées financières et les impacts environnementaux;
- ❖ d'obtenir les permis d'implantation nécessaires (PE ou PRE);
- ❖ de réaliser une évaluation finale sur l'exploitation de la mine.

Une fois l'aménagement terminé, la construction de la mine et de ses installations de traitement du minerai peut être envisagée. L'aménagement et la construction d'une

mine peuvent prendre de cinq à dix ans, dont deux à quatre ans sont consacrés à la construction.

### **II.1.3. Exploitation minière**

L'exploitation minière, la troisième étape, consiste à extraire le minerai d'un gisement et à le traiter pour obtenir un produit minéral de valeur pour la société exploitante.

L'exploitation d'un gisement peut se faire de deux façons distinctes :

- ❖ une mine à ciel ouvert : qui met à nu le gisement à exploiter en enlevant les terrains de couverture et suivis par l'extraction des minerais ;
- ❖ une mine souterraine, ressemblant à une fourmilière. En réalité, il s'agit d'un immense réseau de puits et de galeries communiquant avec la surface et permettant la circulation du personnel, le transport du matériel et du minerai.

Le tableau ci-après présente des caractéristiques des types de mines.

*Tableau 2. Types de mines*

<b>RUBRIQUES</b>	<b>MINE A CIEL OUVERT</b>	<b>MINE SOUTERRAINE</b>
profondeur de gisement	près de la surface	en grande profondeur
trace laissée au sol après fermeture	énorme excavation qui peut atteindre jusqu'à 4 Km de large et 1,5 Km de profondeur.	immense réseau de puits et de galeries (Sous forme de fourmilière)
méthodes d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ par tranches horizontale simultanée</li> <li>▪ par tranches horizontales successives en pleine largeur</li> <li>▪ par fosse emboite</li> <li>▪ mixte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ par chambres et piliers,</li> <li>▪ par chambres-magasins,</li> <li>▪ par chambres remblayées et</li> <li>▪ par chambres vides.</li> </ul>
différent travaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ décapage ou découverte</li> <li>▪ L'abatage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ creusement de puits galeries</li> </ul>



RUBRIQUES	MINE A CIEL OUVERT	MINE SOUTERRAINE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ transport des minerais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ abattage ou extraction des minerais</li> <li>▪ transport des minerais</li> <li>▪ mise en place des systèmes d'aérages</li> <li>▪ mise en place des systèmes d'éclairages</li> <li>▪ mise</li> </ul>
Les matériels	machine sur dimensionner	engins spécial pour les travaux souterrains

Source : Commission scolaire de la Beauce-Etchemin

#### **II.14. Fermeture et restauration**

L'exploitation d'un gisement minéral a une durée de vie limitée. Les raisons de fermeture d'une mine sont :

- ❖ l'épuisement du minerai;
- ❖ la faiblesse du prix des minerais qui rend son exploitation non rentable.

Si la fermeture d'une mine est la dernière étape, les activités de restauration du site sont planifiées avant même son ouverture et l'extraction de la première tonne de minerai. Les choix environnementaux ne sont donc pas laissés au hasard et la fermeture d'une mine anime de nombreux débats auxquels il faut s'intéresser.

Le processus de fermeture se fait de façon ordonnée et respectueuse de l'environnement. Les zones qui ont été transformées par l'exploitation des ressources minérales doivent redevenir des écosystèmes. C'est pourquoi toute excavation est remplie, tout amoncellement est nivelé et tous lieux sont reboisés. Ainsi, les écosystèmes sont recréés.

#### **II.2.Comparison entre exploitation minière artisanale et industrielle**

L'exploitation minière artisanale s'effectue fréquemment à Madagascar, surtout dans les zones à ruée. Elle utilise des méthodes traditionnelles avec, essentiellement l'emploi d'outils manuels et la force humaine pour l'extraction et le traitement des

substances minérales du sol ou du sous-sol ; à cette catégorie, s'ajoute le recours au système de haute intensité de main d'œuvre. Cette exploitation utilise différents matériels simples comme la barr à mine, le pic, le tamis, le seau, la « *sobika* » ou panier, la bêche, la pelle, le burin, le marteau. Et elle ne suit aucun cycle d'opération, mais il se fixe comme objectif principal l'obtention des produits nets.

Par contre l'exploitation minière à grande échelle, appelée aussi exploitation minière industrielle est celle qui emploie plus de 40 employés et qui, extraient la presque totalité des ressources prélevées. Elle exige des gros investissements, des installations fixes de grande taille et l'utilisation des procédés industriels. Sa durée de vie est supérieure à 5 ans.

Le tableau ci-dessous présente les différences entre l'exploitation artisanale et industrielle

*Tableau 3. Différence entre les formes d'exploitation minière*

<b>RUBRIQUES</b>	<b>EXPLOITATION INDUSTRIELLE</b>	<b>EXPLOITATION ARTISANALE</b>
<b>Nature des installations</b>	permanente et importante	non permanente
<b>Nature des procédés d'exploitation</b>	industrielle	non industrielle
<b>Nature du gisement autorisé</b>	réserves fortes et bien mises en évidence	gisement pauvre et mise en place non-établie
<b>Type de permis</b>	PR, PE	PRE
<b>Statut de l'ouvrier</b>	-salarié -application du code du travail et de ses mesures d'application -responsable des mesures de sécurité	-indépendant -pas de contrat de travail ni application du droit du travail -sécurité sous responsabilité propre de l'artisan

Source : Auteur

## **Chapitre III: Présentation de la zone d'études**

### **III.1. Localisation géographique**

La Région ATSIMO ANDREFANA se situe à l' extrême Sud-Ouest de Madagascar. Elle est constituée de 9 Districts, dont Sakaraha en fait partie.

Connue dans le monde par sa grande gisement de Saphir, Sakaraha est un District compose de 12 Communes ou l'exploitation artisanale de saphir se fait presque dans tous ses 12 Communes.

Miary Lamatihy est une Commune rurale se trouvant dans la partie Nord-Ouest du District de Sakaraha à 8km du chef-lieu du District, à 10km de Mahaboboka et à 134km de Toliara. Il ne se trouve pas sur la RN7 (Toliara-Sakaraha) mais sur la rive du fleuve Fiherenana.

Dans cette commune rurale de Miary Lamatihy, environs 5km au nord, se trouve le petit village appelé Antsapagna, la principal zone d'étude. Cette dernière est reliée à Antsapagna par une route secondaire accessible toute l'année.

Le Bara constitue principalement la population autochtone de la Commune. Mais, toutes les 18 ethnies de Madagascar s'y trouvent surtout les ethnies de la partie Sud de Madagascar grâce à une forte affluence de migration pour l'exploitation de saphir.

### **III.2. Contexte géologiques**

Globalement, la géologie de Sakaraha est de types sédimentaires.

Des dépôts essentiellement continentaux du système Jurassique constituent le groupe de l'Isalo surmontant celui de la Sakamena. Le passage de la Sakamena vers l'Isalo se réalise progressivement.

Les séries inférieures et moyennes de l'Isalo, incohérentes et à stratification entrecroisée, sont constituées principalement de grès arkosiques et de conglomérats. Sa série supérieure présentant des dépôts marins offre un faciès mixte. Le système Jurassique marin, faciès hétérogène contemporain de l'Isalo supérieur, comprend essentiellement des calcaires et des grès, ou en proportion considérable de grès continentaux.

Aux environs de la commune de Miary Lamatihy il y a une dominance de formation gréseuse compacte fossilifère caractérisée par les dépôts ci-après, des plus anciens aux plus récents:

- ❖ Calcaires,
- ❖ grès et marnes du Bathonien,
- ❖ grès, calcaire de l'Isalo II
- ❖ grès et marnes à Epimayiaites de l'Argovien-Kimméridgien,
- ❖ carapaces sableuses du quaternaire,
- ❖ alluvions récentes.

Le gisement filonien de saphir de cette zone loge dans les anciens dépôts alluvionnaires dans l'Isalo II se trouvant dans la vallée élargie sur presque tous les lits du fleuve Fiherenana. Ces dépôts alluvionnaires sont constitués par des couches stratiforme à galets subhorizontales légèrement incline vers l'Ouest. Ces couches sont de formation gréseuse plus ou moins émoussée. Les minéraux denses se déposent alors dans la partie basale de ces dites couches.

#### **III.4.Hydrographie**

Le principal réseau hydrographique du District de Sakaraha est le fleuve Fiherenana et ses affluents, situé au Sud-Ouest de Madagascar. Allongé sur un axe Ouest–Sud-Ouest/Est-Nord-Est, il présente une largeur moyenne de 60 km sur une longueur de 160 km. Le bassin versant s'étend sur une superficie de 7500 km<sup>2</sup> environ, il est encadrée au Nord par celui du Mangoky et au Sud par celui de l'Onilahy. Le débit moyen de Fiherenana enregistré en février 2017 a Mahaboboka est de 35,4m<sup>3</sup>/s. Antsapagna se trouve à 3km au Sud du fleuve et juste en amont de Mahaboboka.



Source : Auteur

*Figure 1. Fleuve Fiherenana passant au Nord d'Antsapagna (juillet 2016)*

**PARTIE II :**  
**IMPACTS DES EXPLOITATIONS A**  
**ANTSAPAGNA**

## **Chapitre IV : Etat d'Antsapagna avant l'exploitation**

### **IV.1.Milieu Social**

Avant l'exploitation de saphir en fin de l'année 2014, le village d'Antsapagna était un village traditionnel avec une vingtaine de toits d'habitation ou il y a en moyenne 5 personnes sous chaque toit. Les maisons du village sont équipés par une relative uniformité du mobilier utilitaire (lit, table, chaise,...) c'est-à-dire, les villageois possèdent des mobiliers d'habitations. Mais il est à noter que parmi ces mobiliers de base, c'est le lit qui est le plus largement possédé, le fait que le climat dans la région est sec, on y assiste à un certain cas n'ayant pas de lit, ceci n'est pas lié au revenu de la personne mais par leur préférence de dormir par terre sur des nattes.

Les toitures en tôle sont de très faible proportion tandis que ceux en chaumes sont de fréquence assez importante. Ils utilisent quelque fois des herbes, des toiles et même des torchis et des sachets.

Les murs des habitations sont la plupart construites avec des matériaux légers comme des herbes, sachets et surtout des torchis, des bois ; mais on rencontre aussi des constructions par des terres battues.

Par référence à ces situations, ce n'est pas le niveau de richesse des villageois qui détermine le type d'habitation mais plutôt leur environnement : le climat chaud, l'inaccessibilité à certains matériaux de construction

### **IV.2.Milieu économique**

#### **IV.2.1.Agriculture**

Antsapagna était un village de paysans, presque la totalité des habitants pratiquent de la culture vivrière. Comme dans toutes les autres Communes rurales de la région SW de Madagascar, les conditions climatiques et géographiques d'Antsapagna favorisent trois types de cultures :

- ❖ culture irriguée autour du fleuve Fiherenana ;
- ❖ culture de décrue ;
- ❖ culture pluviale traditionnelle en saison chaude et pluvieuse.

En utilisant ses trois types de cultures, Antsapagna est connue pour ses :

- ❖ cultures céréalières : riz de première et deuxième saison, maïs, poids de bambara ;
- ❖ cultures de tubercules : manioc, patate ;
- ❖ cultures de rentes : coton ;
- ❖ cultures industrielles : arachides, canne à sucre.

Antsapagna, les paysans cultivent pas assez de riz, de coton que de manioc, patate, maïs car ses derniers sont les bases de leurs alimentations et leurs cultures sont toujours favorables malgré les problèmes climatiques.

#### **IV.2.2.Elevage**

L'élevage bovin est considéré comme la richesse de la commune Miary Lamatihy et même du district de Sakaraha. Dans cette région, le terrain se prête à un étalement naturel de pâturage sur de très grande surface. Le cheptel est libéré dans les pâturages en saison de pluie, et ramené à l'intérieur des zones forestières en période d'assèchement des savanes herbeuses. C'est en ce moment-là que se pratiquent les feux de brousse pour reverdir en contre saison les pâturages.

Chez les tribus Bara, le vol de zébus est une activité courante. Malgré cela, les paysans du village d'Antsapagna n'ont pas arrêté leurs élevages traditionnels. En 2014, dans le village il y avait environ 180 têtes de zébus ou chaque famille a au minimum 2 bœufs pour tirer les charrettes.

A par l'élevage bovin, il y aussi quelques paysans qui pratiquent l'élevage caprin et ovin.

#### **IV.2.3.Marché local**

Les marchés sont définis comme lieux où s'effectuent les échanges des produits agricoles et artisanaux.

Les paysans du village vendent ou échangent leurs produits agricoles et d'élevage chaque mardi dans le marché hebdomadaire de la Communes rurales Miary Lamatihy et dans les marchés des Communes voisins comme Sakaraha (Samedi), Mahaboboka(Vendredi), Vineta Andamasiny (Mercredi), Sarodrano (Jeudi) ...

## **Chapitre V : L'exploitation artisanale de saphir**

### **V.1.Historique de l'exploitation de saphir et sa caractéristique actuelle**

#### **V.1.1.Historique de l'exploitation de Saphir dans le Sud de Madagascar**

Les régions d'Andohanilakaka à Ambarazy et d'Antaralava ont été à l'origine de l'exploitation du saphir, dans la partie Sud-Ouest de Madagascar et étaient des lieux de passage des voleurs de boeufs provenant de la partie Ouest de la région (Sakaraha, Ankazoabo, Benenitra...)

A la fin des années 1990, les ruées sur le saphir et le rubis, symbolisées par l'apparition subite de nouvelles cités minières à Ilakaka ou Sakaraha, ont fait du pays l'un des plus grands producteurs au monde de ces gemmes de couleur.

Il paraît que depuis 1996, des étrangers ont commencé à acheter le saphir, mais étant donné l'ignorance des paysans de la localité sur la valeur et la qualité de cette pierre précieuse, celle-ci a abusé de ce handicap. C'est ainsi que lorsque ces paysans présentaient des pierres bleues à l'acquéreur, ces dernier exigeait des pierres roses.

L'ouverture de l'exploitation du saphir a été ensuite entamée par les résidents d'Ilakakabe, pour s'étendre jusqu'à Andohanilakaka en Mai 1998 et à Ambarazy dès le début d'octobre 1998.

Les mineurs affluaient de jour en jour. Suite à cette ruée vers le saphir, la création de l'association FELAPAIISO a été décidée en novembre 1998, conjointement par les départements ministériels des Mines concernés et les autorités territoriales décentralisées.

Cette association regroupe des dizaines de milliers de petits mineurs auxquels on a octroyé, à titre exceptionnel, un permis minier du type I composé de 4 carrés incluant les parties déjà entamées auparavant et s'étendant d'Ilakaka village jusqu'à côté d'Ilakakabe.

Elle a pour tâche de s'occuper de la gestion des petits exploitants miniers travaillant dans les carrés attribués en leur nom. Ils sont soumis, comme tout titulaire, aux obligations du code minier. Il lui faut également encadrer ses membres sur le plan administratif, technique, commercial, social et pour la mise à jour d'un statut légal avec règlement intérieur, pour la mise en place du comptoir du saphir, pour les interventions techniques relatives à la conduite des travaux et au respect des limites de périmètres.



Ces zones qui étaient envahies par des centaines d'exploitants illicites depuis Janvier

1999, actuellement, deviennent totalement épuisées d'où l'apparition des nouvelles carrières comme la carrière d'Antsapagna.

Ankiliarivo Morafeno et Deba Manamboay sont deux localités de la commune rurale Miary Lamatihy ou il y avait de carrière d'exploitation de saphir avant celle d'Antsapagna. L'exploitation Antsapagna a commencé vers la fin de l'année 2014.

### **V.1.2. Caractéristiques de l'exploitation à Antsapagna**

En général, l'exploitation minière existant dans ce village reste encore une exploitation caractérisée par une tendance vers la prédation des richesses minières à caractéristiques informelles et artisanales.

Les exploitations sont singularisées par les variétés et la multiplicité de types d'intervenants dans le processus de production, incluent principalement :

- ❖ les travailleurs associés, lorsqu'il s'agit des équipes de travail qui mettent plutôt en relief les relations familiales et de proximité avec les patrons recruteurs, et en mettant au second plan la rémunération du travail. Ils n'interviennent qu'en cas de découverte éventuelle de pierres. Ce type d'équipes de 06 à 10 personnes vit sous la dépendance de leur patron,
- ❖ les journaliers recrutés moyennant une rémunération quotidienne, selon les conditions salariales en vigueur dans la région et dont le montant varie entre 3000 à Ar 4000 par jour.
- ❖ dans la majorité des cas, il y a des exploitants qui travaillent sous une forme individuelle

Les patrons en majorité, des étrangers investissent dans le financement des activités d'exploitation minière et peuvent également tenir des comptoirs.

Cependant, il est possible d'y remarquer aussi la présence de quelques patrons malagasy qui dirigent et financent certaines exploitations.

Sur le plan administratif, la plupart des exploitants ne détiennent pas de permis d'exploitation.

### **V.2. Méthodes d'exploitation**

A Antsapagna, « le sisi-boka » et « le vovo » restent les méthodes d'exploitation les plus courants.

### V.2.1. Sisi-boka :

Cette dénomination vient du mot « boka » désignant l'herbe qui pousse au-dessus d'un amas de galets. C'est un indicateur biologique de saphir. La méthode consiste à puiser la couche à galets minéralisée depuis la surface. C'est une méthode à ciel ouvert.

Cette couche (superficielle et inférieure à 3m) est généralement moins riche et de qualité moindre, et plus facile à exploiter et moins dangereuse. Son exploitation ne demande pas beaucoup de savoir-faire, mais plutôt du courage et du travail.

### V.2.2. Vovo (puits)

Il s'agit de creuser un trou de 60cm à 1m de diamètre, dimension permettant l'accès d'une personne au gisement. Le puits peut atteindre jusqu'à des dizaines de mètres de profondeur. Uniquement l'angady y est utilisé pour déblayer des stériles ou des galets mis dans un récipient puis transportés vers l'extérieur du puits.

Deux ou trois mineurs assurent successivement le creusement jusqu'à atteindre la couche à galets minéralisée du fond (en moyenne la couche se trouve à plus de dix mètres). En un seul tas sur la bordure du trou, sont accumulés les déblais. Si le résultat est positif, ils commencent à creuser des tunnels au niveau de la couche minéralisée qu'il faut suivre jusqu'à son épuisement. Les tunnels ont une forme triangulaire à une base qui ne dépasse pas 1m et une hauteur de 0.80m, dimension jugée meilleure à la tenue de terrain. S'y déplacer, n'est possible qu'en rampant sur le ventre ou en se traînant sur le dos. Le minerai est chargé dans un seau en plastique ou dans une « sobika » puis remonté par les coéquipiers qui restent en surface. D'un tunnel à l'autre, les mineurs peuvent parcourir plusieurs mètres en fonction des « lalam-bato ».

Pour l'aération, au manque d'air, les exploitants emportent des sacs plastiques remplis d'air à la surface dans galeries et ils laissent l'air s'échapper dans ses dernier.



Source : Auteur

Figure 2. Méthode d'exploitation « VOVO »

### **V.3. Traitement des minerais**

Les pierres précieuses se distinguent difficilement des autres minéraux à l'œil nu, alors que, sous l'eau elles sont facilement reconnaissables par leur brillance.

Le traitement consiste à enrichir le minerai ou à obtenir le saphir à partir du minerai. Il s'effectue en trois étapes : prétraitement sur le site d'exploitation, transport vers le site de traitement et traitement proprement dit.

A Antsapagna, le prétraitement consiste à enlever sur le carreau de la mine les gros galets. Ainsi les minerais sont transportés au bord du fleuve Fiherenana. Ce dernier est à 3km du site et le transport des minerais se fait par brouette, charrette, par voiture.

Le traitement de minerais proprement constitué l'opération suivante qui consiste à triturer le minerai à la main sous l'eau. La partie argileuse ainsi dégagée passe tout de suite dans la rivière. A la fin, le produit de tamisage à la batée est lavé pour mieux distinguer les pierres précieuses des minéraux accessoires. Pour un œil averti, le contenu d'une batée ne se lave qu'une fois. L'enrichissement s'effectue par triage à la main.



Source : Auteur

*Figure 3. Prétraitement*

*Figure 4. Traitement au bord du fleuve*

# **Chapitre VI : Identification des impacts**

## **VI.1.Impacts sociaux économiques**

### **VI.1.1 impacts sur l'économie**

La contribution de l'activité minière à petite échelle dans l'économie locale se manifeste par un certain nombre d'apports positifs du secteur minier artisanal tant au niveau local, que familial et individuel.

❖ A l'échelle locale :

Les impacts économiques de ces opérations se traduisent par une activité commerciale. D'où l'installation de nombreux commerces tels que les boutiques, les hôtelleries, les boucheries... dans le village. L'accroissement de l'activité commerciale locale dû à l'exploitation du saphir se traduit également par un volume plus important de transaction financière au niveau de la zone, qui entraîne pourtant une hausse générale du prix qualifiée par une inflation régionale, et qui est dû en plus par la difficulté dans l'approvisionnement de tous les produits nécessaires en allant à des villes aux environs, entraînant ainsi une augmentation de coût de revient. Donc à part l'inflation régionale, l'exploitation apporte un impact positif au village car elle fait augmenter le revenu dans cette dernière. Par ailleurs, l'augmentation de nombre de motocyclette, de vélo et de radiocassette et même de voiture dans ces régions apporte la preuve matérielle de cette évolution de revenus.

❖ A l'échelle familiale et individuelle :

L'exploitation minière artisanale constitue un complément de ressources. Les mineurs sont motivés par la baisse de la production agricole, due soit à la suite des méventes, soit à la suite des mauvaises récoltes provoquées par la sécheresse. L'exploitation minière artisanale contribue, sinon à améliorer le niveau de vie de beaucoup des personnes, du moins à accroître leurs revenus. Alors l'exploitation dans ses sites est utile pour la population d'Antsapagna.

### **VI.1.2 L'effet d'entraînement**

L'exploitation minière artisanale crée des emplois pour les paysans. A ce sujet, il est un fait que le nombre des travailleurs impliqués dans les exploitations minières artisanales est relativement élevé. En effet, cette activité présente l'intérêt d'offrir des emplois dans des régions souvent déshéritées et ralentit l'exode rural vers les grandes villes.

Malgré le manque de statistiques précises sur les revenus générés par les activités connexes associées à l'exploitation minière, il est difficile de faire une distinction entre les exploitants proprement dits et les autres intervenants qui gravitent autour, tels que les commerçants, les négociants et les démarcheurs.

Néanmoins ces incertitudes, les emplois créés grâce à ces opérations, sont assez importantes et constituent un appréciable exutoire pour le soutien économique des familles et pour la question du chômage dans la région minière. Alors l'exploitation minière artisanale peut être qualifiée comme une activité source d'un « effet d'entraînement » qui se manifeste comme suit : L'exploitation minière entraîne une création d'emplois, ayant droit à des revenus permettant aux bénéficiaires d'acquérir des biens destinés à satisfaire ses besoins. Ces besoins constituent une demande solvable pour les producteurs leur procurant des revenus susceptibles d'être investis pour augmenter la productivité destinée à être vendue.

### **VI.1.3. Bouleversements dans les conditions de vie des populations locales**

Ils surgissent avec l'activité minière artisanale pratiquée dans le village.

Les activités minières et la détérioration de la flore et la faune entraînent la régression des surfaces vouées à l'agriculture et à l'élevage et donc la perte de revenus ou de nourritures.

Les habitants locaux peuvent ou non profiter suffisamment des avantages économiques que la mine apporte à la zone.

En ce qui concerne d'autres problèmes sociaux sur le site, leur manifestation se présente comme suit : Le fait de l'afflux massif de populations diverses sur a Antsapagna, dû à l'appétit d'un enrichissement facile et rapide entraîne une dégradation rapide des mœurs. C'est ainsi que la prostitution, l'usage des stupéfiants, la délinquance,

l'escroquerie et même la criminalité, ont tendance à s'y développer. Plus clairement, l'exploitation apporte l'insécurité dans le Commune Miary Lamatihy.

#### **VI.1.4.Problemes sanitaires**

Au niveau sanitaire, sur certains sites d'Antsapagna, les maladies sexuellement transmissibles touchent les habitants d'Antsapagna entre autres le SIDA. Comme les conditions de travail de ces mineurs sont pénibles, elles constituent des facteurs de risques favorables à la propagation et à la prolifération des maladies dans les sites minières. Les maladies les plus courantes enregistrées sont surtout le paludisme, les infections respiratoires aiguës, les silicozes, les diarrhées et les différents traumatismes.

L'alimentation de base des artisans mineurs sont le manioc et mais ces denrée sont généralement pauvre en oligo-éléments et en nutriments protéine-énergétiques.

Les maigres repas de midi consommés dans de mauvaises conditions d'hygiène sur les sites ne permettent pas de compenser le rythme de travail intensif fourni par le mineur dans la journée.

#### **VI.1.3. Problème fiscal**

En ce qui concerne le plan fiscal, le fait que ces exploitations minières et les autres activités connexes existantes sont dans la plupart des cas informels, et que dans les régions des carrières minières, il n'y a aucune contribution du secteur de minier artisanale dans le budget de l'Etat et des collectivités territoriales décentralisées.

Parmi ces impôts et taxes qui sont susceptibles d'être collectés auprès des exploitants miniers formels, il est opportun de citer leur liste :

❖ l'impôt sur les revenus non salariaux :

Elle concerne les bénéfices des entreprises commerciales, artisanales, touristiques et minières ou de prestations de service. Cet impôt fait partie des impôts d'Etat sur les revenus et assimilés, il est perçu au profit de budget général de l'Etat

❖ La taxe professionnelle, ou patente :

Elle fait partie des impôts locaux, et est perçue au profit du budget de la Province de Toliara.

❖ La taxe sur la valeur ajoutée (TVA) et la taxe sur les transactions (TST) :

Elles sont collectées auprès des personnes physiques ou morales qui habituellement ou occasionnellement achètent pour revendre ou accomplissent des actes relevant d'une activité commerciale, artisanale, minière,...La TVA est une taxe sur le chiffre d'affaires, dont le produit est affecté au budget général de l'Etat. Tan disque, la TST est une taxe sur le chiffre d'affaires perçue au profit des collectivités territoriales décentralisées.

❖ L'impôt synthétique :

Elle concerne les personnes physiques et entreprises individuelles exerçant une activité indépendante passible ou non de la taxe professionnelle ; notamment les agricultures, les éleveurs, producteurs, artisans, commerçants, prestataires de service de toute espèce. Cet impôt est perçu au profit du budget général et destiné au financement du programme d'investissement régionalisé.

❖ L'impôt sur les bénéfices des sociétés :

Elle concerne tous les revenus de quelque nature qu'ils soient, réalisés à Madagascar par les SARL, les entreprises coopératives, les organismes, groupements, associations se livrant à une exploitation ou à des opérations à caractère lucratif,...et les revenus provenant des activités commerciales, agricoles, artisanales ou minières exercées en indivision par des successions. Cet impôt est perçu au profit du budget général de l'Etat.

❖ l'impôt sur les revenus salariaux :

Elle concerne tous les revenus réalisés à Madagascar et perçus au titre d'un emploi salarié exercé d'une façon permanente, temporaire ou occasionnelle, cet impôt fait partie des impôts de l'Etat sur les revenus et assimilés. Il est perçu au profit du budget général de l'Etat.

## **VI.2. Impacts environnementaux**

Les activités minières ont des impacts ou conséquences négatifs sur l'environnement comme sur le milieu socio-économique.

### **VI.2.1. Sol**

Les mauvaises pratiques minières détruisent le sol, cette destruction limitera ou empêchera toute utilisation de ces sols après l'épuisement de la mine où la dégradation des sols rend ces terrains impropres à l'agriculture et à l'élevage.

Le tableau ci-après présente la dégradation du sol et ses conséquences.

*Tableau 4. Dégradation du Sol*

<b>SOURCES</b>	<b>IMPACTS AU SOL</b>	<b>CONSEQUENCES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creusement des puits et Galeries</li> <li>• Défrichage</li> <li>• Mise en tas des morts terrains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perte d'infertilité</li> <li>▪ Effondrement des galeries, écroulement des parois des puits pendant l'exploitation</li> <li>▪ Glissement de terrains</li> <li>▪ Erosion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sol impraticable à l'agriculture et à l'élevage</li> <li>▪ Blessure ou mort des mineurs, membres leurs famille et les animaux s'ils tombent dans les puits</li> <li>▪ Destruction du paysage</li> <li>▪ Augmentation de la sédimentation</li> <li>▪ Asphyxie des plantes</li> </ul>

Source : Auteur

Plusieurs accidents ont été relevés dans le site d'exploitation, suite aux écroulements des parois du « vovo » ou à l'effondrement des galeries.

Il est difficile d'en établir un recensement précis en 2016, il y avait environs 250 accidents mortelles à Antsapagna, d'après FENOMANA un démarcheur à Sakaraha), car la plupart des victimes n'ont pas les possibilités de se rendre auprès des centres de soins faute de moyen financier. Lorsqu'une victime démunie périt au fond d'un puits, on y laisse parfois son corps, car sa famille n'a pas la possibilité de se permettre financièrement à aller le chercher pour l'inhumer chez les siens. Dans ce cas, étendre son vêtement au bord du puits en guise de signe de sa disparition à jamais suffit tout simplement. Au cas où la famille aurait les moyens nécessaires, elle ramènerait directement le corps du défunt sans recourir au constat légal.





Source : Auteur

*Figure 5. Signe indiquant un accident mortel*

### **VI.2.2. Eaux**

Les activités mal gérées entraînent aussi des effets négatifs sur les ressources en eau. Ces effets négatifs nuisibles aux habitants et à l'environnement sont :

- ❖ l'épuisement de l'eau pour les utilisateurs en aval et pour l'exploitant lui-même due au pompage, le retient, et le détournement trop d'eau ;
- ❖ le tarissement des sources en saison sèche et augmente la violence des crues en saison des pluies causé par le défrichage des grandes zones de terrain ;
- ❖ insalubre du site, augmentant le développement des maladies comme le paludisme ou la diarrhée causé par l'accumulation et stagnation des eaux de pluies dans les puits et creux créés pour l'extraction des minerais, de plus, elles salissent les eaux souterraines.

### **VI.2.3. Végétation et animaux**

Les activités minières peuvent avoir de très grands impacts sur les plantes et animaux, ces impacts peuvent être provoqués par la pollution de l'air, de sol, et de l'eau et de l'épuisement des ressources. Les activités minières entraînent une augmentation de la population, donc une augmentation de consommation des ressources végétales et animales (nourritures, matériaux de construction

**PARTIE III :**  
**MESURES DE MINIMISATION ET**  
**D'ATTENUATION DES IMPACTS**

## **Chapitre VII : Formalisation des activités à Antsapagna**

Face à la plupart des problèmes identifiés, il existe des réponses et des solutions techniques pour tenter de combler les multiples carences du secteur artisanal et de limiter ainsi ses impacts négatifs sur l'environnement et la situation économique du pays. Mais il faut d'abord formaliser l'exploitation artisanale Antsapagna car cette dernière procure plusieurs avantages à toutes les entités concernées par l'exploitation du saphir dans la Commune.

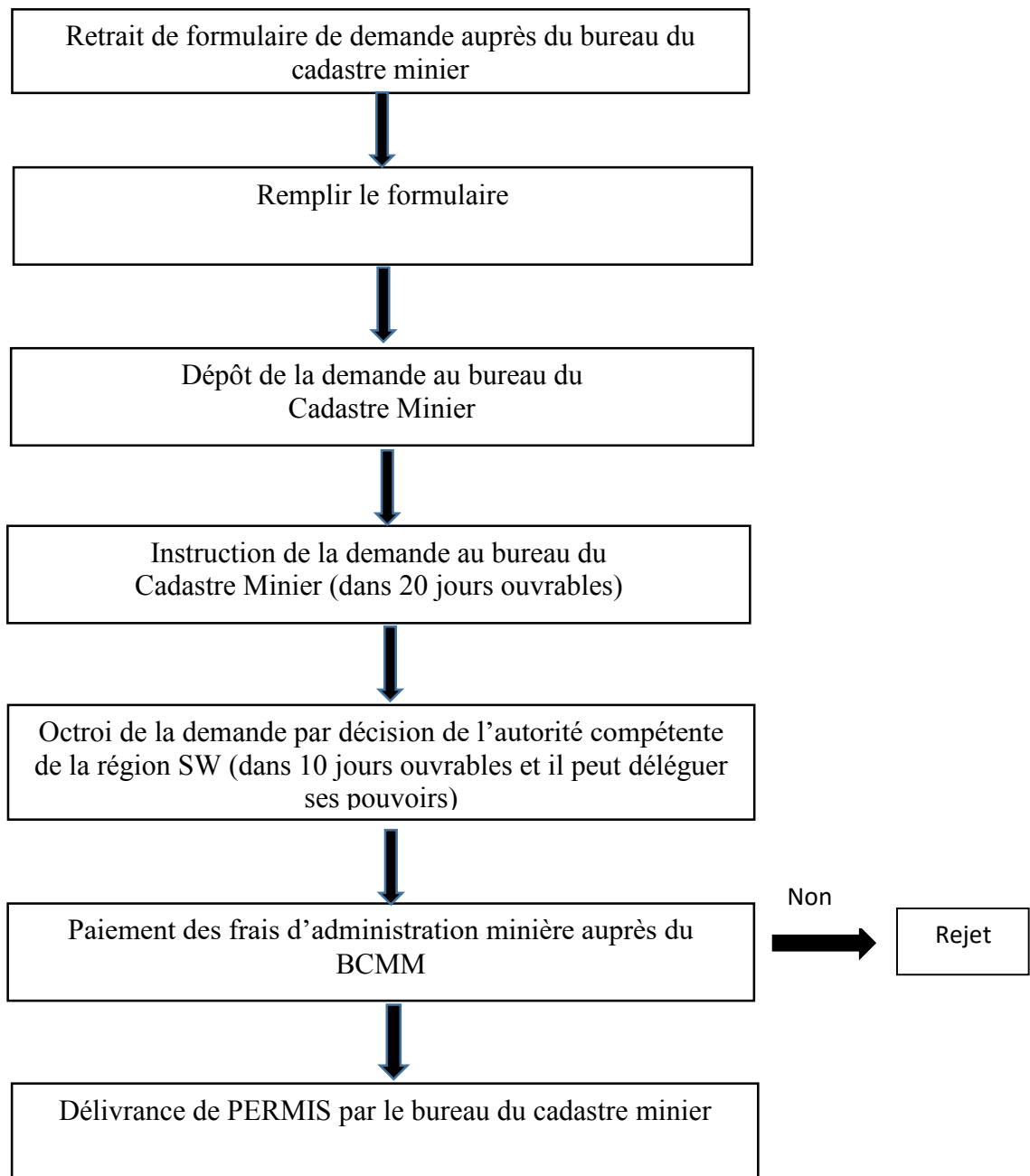
Aucune information sur le code minier ne circule dans les sites d'exploitation. Presque 100% des petits exploitants ignorent complètement le rôle et les responsabilités des entités telles que le Bureau de Cadastre Minier.

L'activité minière à Antsapagna est informelle car toute activité minière jugée formelle doit être régie par le code minier et tout exploitant dans le secteur minier, doit obligatoirement détenir une autorisation ou permis d'exploitation, d'achat des produits et d'exportation.

Alors il est à recommander aux artisans miniers d'Antsapagna d'acquérir le permis PRE pour gérer et contrôler les problèmes.

Le permis « PRE » réservé au petit exploitant minier est octroyé par le bureau régional du BCMM, ce dernier se trouve à Toliara.

La figure ci-dessous présente l'organigramme montrant d'une façon générale la procédure d'obtention de PRE.



*Figure 6. Organigramme de la procédure d'obtention du PRE*

Source : Auteur

L'obtention du PRE est difficile pour les exploitants d'Antsapagna car le BCMM le plus proche se trouve à Toliara et en plus les exploitants miniers doivent fournir des documents administratifs nécessaires. Or, les procédures y afférentes demandent énormément une disponibilité temporelle.

Alors l'installation d'une annexe du bureau régional de BCMM dans le district de Sakaraha est recommandée pour que les exploitants ne déplacent plus à Toliara pour demander ou renouveler le PRE. Ce BCMM du district peut assurer facilement la gestion et de la surveillance administrative des activités minière a Antsapagna

## **Chapitre VIII. Suggestions pour améliorer l'exploitation**

Comme l'exploitation artisanale d'Antsapagna représente une composante économique et sociale importante au niveau de la population rurale, sa planification devrait être holiste. Cela veut dire qu'elle devrait tenir compte de tous les aspects du processus minier depuis la découverte du gisement, en passant par son exploitation et son éventuelle fermeture. Une bonne planification et une bonne gestion aboutiront à une exploitation plus efficace et moins dangereuse.

### **VIII.1.Organisation de site d'exploitation**

Pour avoir une exploitation plus optimale, il faut encourager les exploitants d'Antsapagna à se regrouper en coopératives. Cela doit se faire afin de faciliter :

- ❖ l'achat du matériel ;
- ❖ le maximum d'extraction dans les conditions optimales ;
- ❖ la prise de décision collective pour la planification de l'exploitation ;
- ❖ le traitement des problèmes lors de l'exploitation ;
- ❖ la sécurisation de la profession minière.

Ainsi, les exploitants perçoivent le lien entre le travail qu'ils pourvoient, le salaire qu'ils perçoivent, la marche de l'exploitation, ainsi que la stabilité de leur situation.

Par ailleurs, cela donne aussi d'intérêts pour les autorités qui auraient un seul centre de contact dans la communauté pour le recensement des exploitants, les contrôles des obligations fiscaux et légaux.

### **VIII.2.Ameliorations**

#### **VIII.2.1.Prospection**

Les exploitants d'Antsapagna n'ont jamais fait de prospection avant d'exploiter le site depuis la fin de 2014. Or, la prospection des indices de surface est primordiale pour améliorer leurs rendements puisque le creusement des puits par hasard conduit toujours à une exploitation irrationnelle et aussi à écrémage du gisement en faisant disparaître tous les indices permettant de retrouver le gisement.

Alors, les exploitants sont suggérés de faire de simple prospection en vue de découvrir des indice à l'existence de gisements de saphir en utilisant des simples matériels comme :

- ❖ carte géologique, donnant des informations sur la localisation des minéraux dans la région ;
- ❖ boussole, utilisée à la fois pour les levées topographiques et géologiques, relever des directions et de mesurer les pendages ;
- ❖ marteau, Angady, pour chercher les dépôts de gravier.

Enfin, après la découverte des dépôts de gravier, il faut faire des excavations suivant ses derniers qui sont considérés comme indicateurs de présence de corindons.

### VIII.2.1.Exploitation

Antsapagna, les accidents arrivent pendant l'exploitation « VOVO » or ce dernier est la méthode la plus utilisée.

Alors voici quelques suggestions pour améliorer cette méthode et éviter les accidents :

- ❖ pour le creusement de puits :

Il faut améliorer la méthode d'exploitation « VOVO » (puits) pour éviter les fréquents accidents dans ce dernier. Pour cela, il faut respecter une distance entre les puits consécutifs suivant des normes techniques pour éviter un effondrement éventuel du terrain. Cette distance est calculée en fonction des caractéristiques des matériaux (sol) qui constituent les pentes de talus d'éboulement naturel.

Le tableau ci-dessous présente la pente de talus d'éboulement naturel en fonction des différents matériaux.

*Tableau 5.caracteristiques des matériaux*

MATERIAU	DENSITE EN PLACE	DENSITE FOISONNEE	PENTE DE TALUS D'EBOULEMENT NATUREL (°)
Terre sèche	1,5 à 1,6	1,2	36 à 40
Terre humide	1,7 à 1,8	1,3 à 1,4	40 à 45
Terre mouillée	1,9 à 2,0	1,4 à 1,5	30 à 36
Sable sec	1,7 à 1,9	1,5 à 1,7	30 à 35
Sable humide	1,9 à 2,1	1,7 à 1,9	35 à 40
Argile sèche	1,4 à 1,5	1,0 à 1,1	38 à 42
Argile humide	1,6 à 1,7	1,2 à 1,3	40 à 45
Argile mouillée	1,9 à 2,0	1,3 à 1,	20 à 25
Calcaire	2,3 à 2,4	1,5 à 1,6	38 à 42

Source : LNTPB

La figure ci-dessous montre le principe d'un puits :

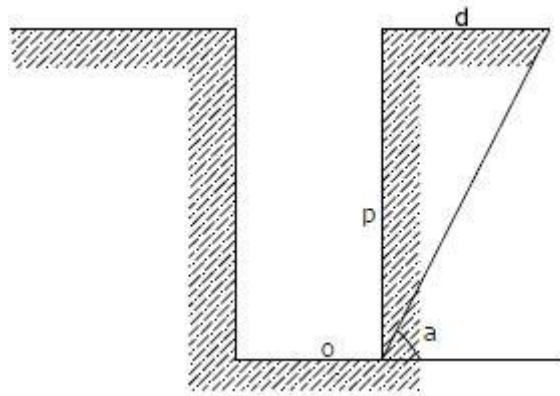


Figure 7. Schema général d'un puits

a : Angle de talus d'effondrement naturel [°] (tableau n°5)

d : Distance de la zone d'effondrement [m]

o : Ouverture d'un puits [m]

p : Profondeur d'un puits [m]

$$d = \frac{p}{\operatorname{tga}}$$

Source : RABEARISOA Jean Charles

Pour le cas d'Antsapagna, on a comme :

- ❖ matériau : argile sèche ;
- ❖ angle de talus :  $38^\circ \leq a \leq 42^\circ$  ;
- ❖ profondeur du premier puits  $p=15\text{m}$ .

Alors d'après la formule ci-dessus  $\longrightarrow d = \frac{15}{\operatorname{tg}38} = 7$

Donc le deuxième puits peut être creusé à partir de la distance  $d=7\text{m}$  et ainsi de suite.

❖ les galeries :

Les galeries à Antsapagna s'effondrent souvent car les exploitants n'utilisent pas de soutènement. Donc, il faut utiliser des soutènements en bois ou boisage dans les galeries pour éviter l'effondrement du sol.

Il est suggéré l'utilisation du boisage en cadre, c'est-à-dire le soutènement doit être constitué d'une partie horizontale dite chapeau et des pieds droits.



Figure 8. Boisage en cadre

Source : ZARAMPIRENENA

❖ aération ;

Il faut améliorer le système d'aération à Antsapagna. Parce que l'aération a pour but de maintenir à l'atmosphère de la mine, une composition, une température et un degré d'humidité compatible avec la sécurité, la santé et le rendement du personnel. Pour cela, il a comme objectif d'assurer la respiration des hommes et d'abaisser la température dans la mine. Ainsi, il convient de prendre toutes les mesures nécessaires pour que la qualité de l'air soit rendue compatible avec l'hygiène et la santé des opérateurs.

Les exploitants peuvent utiliser une ventilation artificielle qui est obtenue par l'installation dans la mine des ventilateurs ou des soufflards pour assurer une qualité satisfaisante de l'atmosphère.

De plus, par mesure de sécurité, avant de descendre dans la mine, il est suggéré de descendre une bougie ou de jeter un papier enflammé dans le puits afin de s'assurer que le taux d'oxygène est supérieur à 17%.

❖ éclairage ;

Dans une mine, un bon éclairage améliore la sécurité, le rendement et la qualité des produits.



Pour cela, les exploitants d'Antsapagna doit utiliser :

- des bougies ;
- des lampes au chapeau.

### **VIII.2.3.Securite, santé**

L'application des dispositions de sécurité devrait prendre en compte des étapes suivantes :

- ❖ élimination du risque ;
- ❖ contrôle du risque à la source ;
- ❖ minimisation du risque ;
- ❖ utilisation d'un équipement de protection personnelle.

Dans la mesure du possible, les exploitants doivent toujours être préparés et être prêts à intervenir d'urgence en matière de secourisme en cas d'incidents et d'accidents dans les puits et galeries. Ils doivent être en mesure de les évacuer rapidement dans un centre de santé ou centre hospitalier afin de limiter d'autres dommages et même de les épargner à la mort.

En plus il est nécessaire que les exploitants portent des équipements de protection individuelle comme :

- ❖ un casque de sécurité ;
- ❖ des gants de protection ;
- ❖ des chaussures de protection adaptées pour les risques de glissement et des blessures de pieds.

### **VIII.2.4 Protection de l'environnement**

La gestion environnementale d'une exploitation minière artisanale comprend la prise en compte de tous les aspects de l'exploitation de façon à contrôler et à minimiser les effets négatifs qu'elle pourrait avoir sur les composantes de l'environnement.

Alors, les exploitants doivent avoir un processus à suivre sur le point de vue environnemental pour le site minier. Il s'agit essentiellement d'un guide pour conjuguer la vitalité des ressources minières et l'importance de l'environnement du site suivant les phases :

- ❖ Phase 1 : au cours de l'exploitation

Pour cela, il s'agit de faire l'inventaire des contraintes réglementaires existantes affectant le site de l'exploitation.

Le tableau ci-dessous montre les analyses, les travaux effectués et les résultats.

Tableau 6. Considérations environnementales au cours d'exploitation

<b>ANALYSES</b>	<b>TRAVAUX A EFFECTUES</b>	<b>RESULTATS</b>
Mise en tas de déblais	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ transporter avec la brouette</li> <li>❖ choisir un endroit à plus de 10 mètres de l'excavation afin d'y en déposer les déblais</li> <li>❖ protéger à l'aide de muret de pierres ou creuser un petit fossé (20 cm x 20 cm) autour de la surface de stockage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ pour ne pas gêner l'exploitation</li> <li>❖ pour éviter l'érosion</li> </ul>
Mesure de protection de sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ éviter de creuser des puits ou galeries juste avant la saison de pluies pour éviter l'érosion du sol</li> <li>❖ utiliser des motopompes si nécessaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ pour éviter l'effondrement des puits et des galeries</li> </ul>

Source : Auteur

❖ Phase 2 : après l'exploitation

Ainsi, la remise en état du site après l'exploitation fait partie des mesures pour atténuer les incidences a l'environnement surtout au sol.

Les taches et les travaux à effectuer est résume dans le tableau ci-dessous

*Tableau 7. Considérations environnementales après exploitation*

<b>TACHES</b>	<b>TRAVAUX A EFFECTUER</b>	<b>OBJECTIFS</b>
Remise en état du site et mesure d'atténuation pour la réhabilitation du site	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ reboiser le terrain</li><li>❖ Remplir et de niveler les excavations ou les puits</li></ul>	Eviter la destruction du sol, du paysage

Source : Auteur

# CONCLUSION

L'exploitation minière artisanale a un impact considérable sur l'économie de la Région et même national; et contribuent à la survie des populations

Malgré cette importance, force et de reconnaître que ce secteur n'a pas pleinement atteint les résultats escomptés. En effet, au manque de ressource financière et de moyen technique dont le secteur souffre s'ajoute les contraintes organisationnelles, législatives et fiscales.

En outre le fait que les mines soient exploitées de manière non réglementés ou clandestine prive le gouvernement des recettes fiscales et des données statistiques faibles.

L'un des principaux désavantages de la petite exploitation minière étant la faiblesse du niveau de production par rapport à l'intensité de l'effort physique fourni, le premier défi qui se pose est d'amener les petits exploitants vers un cadre plus légal et formel en instaurant un véritable climat d'assistance, de collaboration et de confiance. La formalisation des activités d'exploitants a Antsapagna, les suggestions pour améliorer leurs doivent démontrer une meilleure manière de procéder en termes de santé, de revenu et de durabilité.

Pour amorcer une promotion de ce secteur dans le cadre d'un développement durable, des actions d'optimisation sont indispensables pour s'attaquer aux innombrables carences techniques et organisationnelles et aller vers plus de productivité, de rentabilité et surtout de sécurité sur les chantiers. L'une des solutions d'avenir est d'intégrer les petites exploitations minières dans le secteur formel. Dans ce dernier, les exploitants peuvent avoir des richesses qui devront favoriser l'émergence d'un réseau d'entrepreneurs, bien intégrés dans le tissu économique et capables de contribuer de façon significative aux développement durable du zone minière et de l'Etat.

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Anonyme, 2002, « Les Taxes et Impôts des Petites Entreprises à Madagascar », Cahier didactique pour l'artisan minier de Madagascar ; volume 2.

Anonyme, 2002, « Les normes environnementales dans les mines » Cahier didactique pour l'artisan minier de Madagascar ; volume 7.

**RANDRIANARISOA J.O**, 2013, « DIMENSION ENVIRONNEMENTALE DES PETITES EXPLOITATIONS MINIERES »

Code minier Malagasy.

**NY ONJA J.F**, 2003, « Elaboration d'un guide pratique d'exploitation minière », Mémoire de fin d'études d'ingénieur, Mention Ingénierie Minière, ESPA

**RABEARISOA J.C**, 2007, « La formalisation des activités minières dans une zone à ruée permanente : Cas de l'exploitation du saphir dans la région Ilakaka-Sakaraha » Mémoire de fin d'études d'ingénieur, Mention Ingénierie Minière, ESPA-

# WEBOGRAPHIE

[www.droit-afrique.com/Madagascar.codeminier.com](http://www.droit-afrique.com/Madagascar.codeminier.com)(février 2017)

[www.wom.ch/fr/types de mines](http://www.wom.ch/fr/types%20de%20mines) (février 2017)

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)(mars 2017)

[www.theses.recherches.gov.mg](http://www.theses.recherches.gov.mg)(mars 2017)

[www.geowiki.fr/index.php?title=termes\\_miniers](http://www.geowiki.fr/index.php?title=termes_miniers)(mars 2017)

# TABLE DES MATIERES

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>i</b>
<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>ii</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> .....	<b>iii</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>iv</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>v</b>
<b>LISTE DES ANNEXES</b> .....	<b>vi</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>PREMIERE PARTIE : CONTEXTE GENERAL DES ACTIVITES MINIERES</b> .....	<b>2</b>
Chapitre I : Cadre juridique et institutionnel .....	2
I.1. Cadre juridique .....	2
I.2. Cadre institutionnel .....	4
Chapitre II : Généralités sur l’exploitation minière .....	6
II.1. Etapes de l’exploitation minière.....	6
II.2. Comparaison entre exploitation minière artisanale et industrielle .....	11
Chapitre III: Présentation de la zone d’études .....	13
III.1. Localisation géographique .....	13
III.2. Contexte géologiques.....	13
III.4. Hydrographie.....	14
<b>PARTIE II : IMPACTS DES EXPLOITATIONS A ANTSAPAGNA</b> .....	<b>15</b>
Chapitre IV : Etat d’Antsapagna avant l’exploitation .....	15
IV.1. Milieu Social .....	15
IV.2. Milieu économique .....	15
Chapitre V : L’exploitation artisanale de saphir .....	17
V.1. Historique de l’exploitation de saphir et sa caractéristique actuelle .....	17
V.2. Méthodes d’exploitation.....	18
V.3. Traitement des minerais .....	20
Chapitre VI : Identification des impacts .....	21
VI.1. Impacts sociaux économiques .....	21
VI.2. Impacts environnementaux .....	24

<b>PARTIE III : MESURES DE MINIMISATION ET D'ATTENUATION DES IMPACTS</b>	<b>27</b>
.....	
Chapitre VII : Formalisation des activités à Antsapagna .....	28
Chapitre VIII. Suggestions pour améliorer l'exploitation .....	30
VIII.1.Organisation de site d'exploitation.....	30
VIII.2.Ameliorations.....	30
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>37</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>38</b>
<b>WEBOGRAPHIE.....</b>	<b>38</b>
<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>39</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>a</b>

# **ANNEXES**



**ANNEXE I : PLAN D'ENGAGEMENT ENVIRONNEMENTAL POUR LES OPERATIONS EN VERTU D'UN PERMIS DE RECHERCHE ET D'EXPLOITATION RESERVE AU PETIT EXPLOITANT (PEE-PRE)**

**A. Instructions pour compléter le PEE-PRE**

- . Pour vous assurer que les opérations relèvent d'un PEE-PRE, lisez attentivement les instructions suivantes afin de compléter le formulaire du PEE-PRE.
- . Portez votre attention plus particulièrement sur les conditions d'éligibilité pour un PEE-PRE qui sont exposées dans la section B. si les opérations minières envisagées ne satisfont pas toutes les conditions d'éligibilité, les opérations considérées seront sujettes à la procédure de l'EIE telle qu'elle est décrite dans le titre III du présent Arrêté sur la Réglementation du Secteur Minier en Matière de Protection de l'Environnement.

**B. Conditions d'éligibilité pour un PEE-PRE**

- . Les opérations doivent être effectuées uniquement avec les techniques artisanales et jusqu'à une profondeur maximum de 20 mètres. Le nombre des personnes travaillant sur le périmètre ne peut pas dépasser 20. Toute opération de transformation des minéraux sur le périmètre est défendue.
- Les opérations considérées ne doivent pas utiliser des substances chimiques pour séparer le minerai de la roche, sauf s'il s'agit d'un Permis pour l'exploitation de l'or. Dans ce cas, la réglementation de l'emploi de mercure pour la séparation de l'or de la roche où il réside doit être suivie. Autrement, seules les méthodes physiques de séparation du minerai de la roche peuvent être utilisées
- Les opérations considérées ne doivent pas utiliser d'explosifs.
- Aucun sondage mécanisé ne peut avoir lieu sur le périmètre.
- .Les opérations minières ne doivent pas être situées plus près que 500 mètres de toute zone sensible, telle que définie dans l'annexe à l'Arrêté Interministériel N° 4355/97 du 13 Mai 1997.
- Les opérations d'extraction envisagées ne doivent pas avoir lieu sur les rives d'un cours ou point d'eau.
- Si les opérations étaient situées dans une zone de concentration des opérations minières, le PEE-PRE serait évalué par un comité ad hoc d'évaluation afin de déterminer si les opérations proposées doivent faire l'objet d'une étude d'impact environnemental (EIE).

- (A partir de la date de mise en marche du programme de stages de formation...) L'applicant a complété le cours de formation en matière de protection de l'environnement offert par l'administration Minière dans les deux dernières années.

## **ANNEXE II : CODE DE CONDUITE POUR LES OPERATIONS MINIERES EN VERTU D'UN PERMIS PRE**

Le Code de Conduite Pour les Opérations Minières en Vertu d'un Permis PRE établit les normes environnementales que les titulaires de Permis PRE s'engagent à respecter conformément au Titre IV, Chapitre II, Section III du présent Arrêté sur la Réglementation du Secteur Minier en Matière de Protection de L'Environnement. Ce Code de Conduite s'applique à tous les titulaires de Permis PRE. Il est incorporé par référence dans les Plans d'Engagement Environnementaux pour les Opérations en Vertu d'un Permis PRE (PEE-PRE). L'applicant pour l'Autorisation environnementale pour les opérations en vertu d'un Permis PRE doit signer la copie du Code de Conduite et la joindre au formulaire du PEE-PRE complété.

- Le titulaire du Permis PRE s'engage à coopérer avec les propriétaires et les Autorités locales.
- Le titulaire du Permis PRE s'engage à conserver les aménagements apportés par les propriétaires ou les Autorités locales sur la surface du périmètre.
- Le titulaire du Permis PRE accepte de se conformer aux réglementations municipales et aux législations applicables, ainsi qu'aux mesures coutumières locales du lieu d'implantation de son projet.
- Le titulaire du Permis PRE s'engage à atténuer l'impact négatif de ses activités sur la faune et la flore.
- Le titulaire du Permis PRE s'engage à rejoindre le périmètre par des routes dont l'impact négatif sur l'environnement est réduit.
- Le titulaire du Permis PRE accepte de ne pas défricher par incendie. Le défrichement et aménagement du périmètre doit être réalisé de façon à ce que les racines des plantes ou arbustes soient conservées plutôt que déterrées ou coupées et que les branches ou plantes soient écartées plutôt que taillées.
- Le titulaire du Permis PRE s'engage à ne pas couper d'arbres qui ne se trouvent pas directement sur le site d'extraction et à les contourner s'ils présentent un obstacle.

- Le titulaire du Permis PRE accepte de rassembler en tas, à une distance minimale de dix (10) mètres de l'endroit où il creuse, le sol et l'humus extraits et de le recouvrir d'une bâche en plastique afin qu'il soit à l'abri du vent et de la pluie.
- Le titulaire de Permis PRE s'engage à réhabiliter chaque portion du périmètre dans laquelle il a cessé ses activités de recherche et d'exploitation. Le titulaire du Permis PRE doit réaliser les mesures suivantes dans une zone considérée dès qu'il cesse d'y travailler et non pas lorsque l'ensemble de ses activités minières sont terminées:
  1. Restaurer les contours du relief du paysage afin d'éviter les accidents de ce relief, minimiser l'érosion et favoriser la régénération de la végétation et de la faune locale.
  2. Aérer la terre aux endroits où elle est trop compacte.
  3. Remettre l'humus sur la surface des sites où les opérations ont été achevées
  4. Prendre les mesures nécessaires pour favoriser la génération rapide des espèces végétales locales.
- Si le titulaire du Permis PRE découvre des vestiges préhistoriques ou historiques, il s'engage à suspendre les opérations minières dans les zones de découverte et en aviser au plus vite l'Autorité compétente.
- Le titulaire du Permis PRE s'engage à maintenir le campement en ordre et à enlever toutes les structures et infrastructures installées par lui lorsque celui-ci est abandonné.
- Le titulaire du Permis PRE s'engage à ensevelir les ordures produites lors de ses opérations à une profondeur de 1,5 à 2 mètres, tout en veillant à ce que l'ensevelissement ne touche pas aux eaux souterraines. L'ensevelissement ne doit pas se faire à une distance moins de 100 mètres des cours d'eau.
- Le titulaire du Permis PRE s'engage à ne pas construire de structures permanentes.
- Le titulaire du Permis PRE accepte de réaliser les opérations minières bruyantes seulement pendant la journée afin de ne pas gêner les habitants des localités voisines.
- Le titulaire du Permis PRE s'engage à ne pas creuser de tunnels et ne pas réaliser d'excavations de plus de 20 mètres de profondeur. Le titulaire du Permis PRE accepte de maintenir un degré d'inclinaison de 15 % et de laisser des bancs horizontaux d'au moins un mètre de largeur tous les deux mètres de profondeur.
- Le titulaire du Permis PRE s'engage à limiter les traversées de cours d'eau.
- Le titulaire du Permis PRE s'engage à éviter la pollution des ressources en eau utilisées aux fins agricoles, d'abreuvement du cheptel ou d'alimentation.
- Le titulaire du Permis PRE s'engage à ne pas laver des pierres ou des métaux précieux dans les cours d'eau à moins de 500 mètres en amont de tout point de captage ou

d'emploi habituel de l'eau de cette source par les populations humaine et animale locales.

- Le titulaire du Permis PRE s'engage à ne pas faire des excavations et ne pas laver des pierres ou des métaux précieux à une distance moins de 20 mètres de toute source d'eau.
- Le titulaire du Permis PRE s'engage à respecter la réglementation de l'emploi du mercure dans ses opérations, le cas échéant.

# **TITRE : « ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES EXPLOITATIONS ARTISANALES DE SAPHIR DANS LA LOCALITE D'ANTSAPAGNA, DISTRICT SAKARAHA »**

**Auteur** : RAFANOMEZANTSOA Hafatraela Lanja Triomphe

**Tél** : +261 34 66 681 71

**E-mail** : lanjatriomphe@gmail.com

**Nombre de pages** : 39

**Nombre de tableaux** : 07

**Nombre de figures** : 09

## **RESUME** :

Depuis la fin de l'année 2014, l'exploitation minière artisanale à Antsapagna a connu un essor remarquable. Bien souvent la population entière renonce à l'agriculture dans l'espoir de s'enrichir rapidement sur les sites miniers. La contribution de l'activité minière artisanale dans l'économie se manifeste par un certain nombre d'apports positifs du secteur minier artisanal tant au niveau local, familiale et individuel.

Toutefois, l'exploitation Antsapagna engendre des dégradations tout à fait désastreuses sur le cadre général de vie. Compte tenu des enjeux économiques et des impacts environnementaux, les exploitants doivent évoluer vers les opérations formelles car l'acquisition de PRE procure plusieurs avantages à toutes les entités présentes à Antsapagna. De plus, pour avoir une exploitation optimale les exploitants doivent faire des améliorations dont les principales sont la prospection avant l'exploitation, le respect de la norme sur la distance des puits qui est de 7m, l'utilisation des soutènements boisage sur les murs et toit des galeries.

**MOTS CLES**: impacts, exploitation, minière artisanal ; Saphir ; Antsapagna

## **ABSTRACT**:

Since the end of 2014, artisanal mining in Antsapagana has seen remarkable growth. The entire population often abandons agriculture in the hope of rapidly enriching themselves on the mining sites. The contribution of artisanal mining activity to the economy is reflected in a number of positive contributions from the artisanal mining sector at the local, family and individual levels.

However, mining activity can lead to quite disastrous degradation of the general framework of life. Given the economic stakes and the environmental impact, operators must evolve into formal operations as the acquisition of PRE provides several benefits to all entities present in Antsapagna. In addition, in order to have a more optimal exploitation, the operators must make improvements, the main ones being prospecting before exploitation, respecting the norm on the distance of digging of the wells which is 7m, the use of the supports woodworking on the walls and roof of the galleries.

**KEYS WORDS**: impact, Artisanal minig, sapphire, Antsapagna