



MINISTERE DE L'ENERGIE ET DES MINES

Projet de Reforme du Secteur Minier
Direction des Mines et de la Géologie



Etude d'impact stratégique de
l'exploitation minière dans la Zone
d'Activités Economiques Spéciales
(ZAES) de Vatolandry

AVRIL 2002

IRG



P&GIE

PREFACE

L'étude d'impact environnemental stratégique (EIS) de l'exploitation minière dans la zone d'activités économiques spéciales (ZAES) de Vatomandry a été réalisée par le Ministère de l'Energie et des Mines sur la proposition du Ministère de l'Environnement.

Cette évaluation environnementale à la fois régionale et sectorielle a été surtout faite pour

- Mettre en évidence les enjeux environnementaux importants et d'examiner les impacts cumulatifs
- Elaborer des critères (organisationnel, techniques, sociaux, environnementaux, ...) pour une exploitation minière durable de la zone
- Servir d'instruments de planification
- Constituer une base de données qui faciliteront la réalisation des engagements environnementaux des permissionnaires réduisant entre autres le temps et l'énergie nécessaire par ces derniers à la réalisation d'étude d'impacts des projets particuliers.

Avec la collaboration de International Resources Group (IRG) et du Projet d'Appui à la Gestion de l'Environnement (PAGE), cette étude environnementale stratégique a été conduite par le Promoteur lui même qui est le Ministère de l'Energie et des Mines (Direction de la Géologie et des Mines et PRSM). Première en ce genre, pour le secteur minier, autre la réalisation du rapport d'étude et la disposition d'outils de planification, cette étude a permis :

- à l'équipe intervenante d'avoir des échanges scientifiques et techniques concernant l'évaluation environnementale stratégique appliquée au secteur minier en générale et à l'exploitation de rubis et de saphir en particulier,
- aux divers membres de l'équipe de renforcer leur capacité concernant l'évaluation environnementale stratégique et surtout le volet « suivi » tels que l'identification des rôles et fonctions des acteurs impliqués,
- de contribuer à la formation en DESS en «EIE»et en « Outils de gestion d'information » l'Université de l'Océan Indien (UOI) et du Centre de Formation aux Sciences de l'Information Géographique et de l'Environnement (CFSIGE). En effet 3 étudiants ont participé activement dans cette étude en choisissant l'EIS de la ZAES de Vatomandry (volets eaux, socio-économique et SIGE) comme thèmes de mémoires.
- A mis en évidence certaines incohérences sur les textes réglementaires touchant à la fois les domaines « environnement » et «environnement au niveau du secteur minier». Des solutions sont déjà en cours d'étude.

Toute l'équipe ainsi que la Direction de la Géologie et des Mines et le Projet de Reforme du Secteur Minier tiennent à remercier toutes les autorités locales, en particulier le Sous-Préfet de Vatomandry, les collectivités décentralisées et les responsables des différents ministères représentés dans la région, de leur disponibilité de nous avoir fourni les informations nécessaires et de nous avoir apporté aide et assistance pour les travaux de terrain au cours de la réalisation de cette étude.

Antananarivo, le 24 Avril 2002-

LISTE DES INTERVENANTS

CONSULTANTS

Pascal DE GIUDICI
RABEMANANJARA Falitiana

Consultants juniors (mémoires DESS)

RANDRIAMANANAZY Gilles
RAZAFINTSALAMA Anja
RAMANOHISON Hary

IRG / PAGE

Philip DECOSSE
ANDRIAMBOAVONJY Evah

Ministère de l'Energie et des Mines

DASO Alain
RAZAFIMANDIMBY Olivier Jérôme
RAZAFITSALAMA Lalalison

LISTE DES ABREVIATIONS

AI :	Arrêté Interministériel
AGERAS	Appui à la Gestion Régionalisée et à l'Approche Spatiale
AMV :	Association des Mineurs Villageois
ANAE	Association Nationale pour les Actions Environnementales
BERE :	Bureau d'Etudes de Réhabilitation Environnementale
BCM	Bureau de Cadastre Minier

1.1 CARE CARE AND ASSISTANCE RELIEF EVERYWHERE

CE	Cellule environnementale
CI	Conservation Internationale

1.2 CITES CONVENTION SUR LE COMMERCE INTERNATIONAL DE FAUNE ET FLORES SAUVAGES menacées d'extinction

1.3 CRESED CREDIT DE RENFORCEMENT DU SYSTEME EDUCATIF

A Madagascar

CRS	Catholic Relief Services
CTE	Comité technique d'évaluation
CERE :	Commission d'Etudes et de Réhabilitation Environnementale
CIRAGRI	Circonscription de l'Agriculture
CISCO	Circonscription Scolaire
CLS	Comité Local de Sécurité
DAO	Dossiers d'Appel d'Offres
DEF	Direction des Eaux et Forêts
DGM :	Direction des Mines et de la Géologie

EIE	Etude d'impact Environnemental
EPP	Ecole Primaire Publique
FAS :	Fonds d'actions sociales
FERE :	FONDS D'ETUDES ET DE REHABILITATION <i>ENVIRONNEMENTALE</i>
FID	Projet pour le Fonds d'Intervention pour le Développement
GELOSE	Gestion Locale Sécurisée
IRG	International Resources Group
JIRAMA	Jiro sy Rano Malagasy
LDI	Landscape Development Intervention
MECIE	Mise En Compatibilité des Investissements avec l'Environnement
MEM	Ministère de l'Energie et des Mines
MEF	Ministère des Eaux et Forêts
MINENV	Ministère de l'Environnement
ONE	Office National pou l'Environnement
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OTIV	Ombona Tahiry Ifampisamborana Vola (micro crédit)
SOLIMA	Solitary Malagasy
PAGE	Projet d'Appui à la Gestion de l'Environnement
PAE	Plan d'Actions Environnemental
PE	Programme Environnemental phase 1, 2 et 3
PEE	Plan d'Engagement Environnemental
PEE-PRE	Plan d'engagement environnemental pour les permis de type PRE (permis de recherche et d'exploitation minière réservée au petit exploitant)

PEE-RIM : Plan d'engagement environnemental pour les permis de type RIM
(permis de recherche à impact minimal)

PEE-RS : Plan d'Engagement Environnemental pour le permis de type R
(recherche) Standard

PNAE Politique Nationale d'Actions Environnementales

PNE Politique Nationale Environnementale

PGEP Plan de Gestion Environnementale du Projet

PRSM Projet de Reforme de Secteur Minier

PRE Permis de type PRE= permis pour les opérations artisanales

SEECALINE Projet pour la Surveillance et Education des Ecoles et des Communautés
en matière d'Alimentation et Nutrition Elargie

SIGE Système d'Information et de Gestion Environnementale

ZAS Zones Administratives Spéciales

ZAES Zone d'Activités Economiques Spéciales

LISTE DES TABLEAUX.....	6
ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL STRATEGIQUE DE L'EXPLOITATION MINIERE DANS LA ZONE D'ACTIVITE ECONOMIQUE SPECIALE (ZAES) DE VATOMANDRY.....	8
1 CONTEXTE GENERAL ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	8
1.1 Objectifs de la création d'une ZAES	8
1.2 Objectifs de l'étude environnementale stratégique	9
2 CADRES INSTITUTIONNEL ET LEGISLATIF DU PROJET EN MATIERE D'ENVIRONNEMENT.....	9
2.1 Les institutions environnementales.....	9
2.1.1 Le Ministère de l'Environnement	9
2.1.2 L'office National de l'Environnement (ONE)	9
2.1.3 Association Nationale des Actions Environnementales (ANAE)	10
2.1.4 Institutions décentralisées	10
2.2 LA réforme du secteur minier.....	10
2.2.1 Le Projet de Réforme du Secteur Minier (PRSM)	10
2.2.2 La Cellule environnementale de la Direction des Mines	11
2.3 Législation environnementale générale.....	11
2.3.1 La Charte de l'Environnement	11
2.3.2 Les Décrets relatifs à la Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement (MECIE).....	12
2.4 législations environnementales sectorielles	13
2.4.1 Législation environnementale relative au secteur minier.....	13
2.4.2 Code de l'eau	14
2.4.3 Code forestier.....	15
2.5 Procédures environnementales particulières applicable au projet de ZAES, cohérence avec la législation environnementale générale	15
3 DESCRIPTION DU PROJET	17
3.1 Conception et organisation générale de la ZAES-Vatomandry.....	17
3.2 Situation et zone d'influence du projet.....	18
3.3 Description des activités liées à l'exploitation minière	19
3.3.1 Exploitation artisanale.....	19
3.3.2 Exploitation standard (mécanisée).....	22

4	ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT DANS LA ZONE DU PROJET	22
4.1	Environnement naturel	22
4.1.1	Milieu physique.....	22
4.1.1.1	Géologie et géomorphologie	22
4.1.1.1.1	Géologie :	22
4.1.1.1.2	Géomorphologie :	23
4.1.1.2	Types de sols	23
4.1.1.3	Caractéristiques climatiques	28
4.1.1.4	Caractéristiques hydrologiques	28
4.1.2	Milieu biologique naturel	30
4.1.2.1	Les écosystèmes et leur végétation	30
4.1.2.2	La faune sauvage	31
4.1.2.3	Les utilisations actuelles des ressources naturelles	35
4.1.2.4	Les zones sensibles au niveau des écosystèmes naturels	35
4.1.2.5	Gestion et protection des massifs forestiers	35
4.2	Environnement humain et socio-économique	38
4.2.1	Les populations.....	38
4.2.1.1	Origine et diversité ethnique.....	38
4.2.1.2	Importance et structure des populations concernées	39
4.2.1.3	Activités traditionnelles et organisation sociale.....	41
4.2.1.4	Habitat, hygiène et conditions de vie.....	42
4.2.1.5	Niveau d'instruction et système éducatif.....	44
4.2.1.6	Profil épidémiologique et infrastructures sanitaires	45
4.2.2	Les activités socio-économiques	47
4.2.2.1	Agriculture et élevage.....	47
4.2.2.2	La chasse et la pêche	48
4.2.2.3	L'exploitation des produits végétaux	49
4.2.2.4	L'artisanat et l'industrie	49
4.2.2.5	Le tourisme	50
4.2.2.6	L'exploitation minière(situation avant projet).....	50
4.2.2.7	Les transports et voies de communications.....	50
4.2.2.8	La vie associative.....	52
4.2.3	Niveau actuel d'information des populations vis à vis du projet ZAES	54
4.2.3.1	Les autorités locales.....	54
4.2.3.2	Les opérateurs miniers.....	54
4.2.3.3	Les villageois.....	54
5	LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX LIES A L'ACTIVITE MINIERE	55
5.1	Impact sur le milieu naturel	55
5.1.1	Impact sur la qualité de l'air.....	55
5.1.2	Impact sur la topographie et les sols.....	55
5.1.3	Impact sur les eaux superficielles.....	55
5.1.4	Impact sur les eaux souterraines.....	56
5.1.5	Impact sur la végétation naturelle.....	56
5.1.6	Impact sur la faune sauvage	56
5.1.7	Impact sur les paysages.....	57
5.2	Impact sur le milieu humain	57
5.2.1	Impact sur les déplacements involontaires de populations.....	57
5.2.2	Impact sur le bien-être et la santé des populations riveraines.....	57
5.2.3	Impact sur la disponibilité des ressources naturelles par les populations	58

5.2.4	Impact sur les productions agricoles.....	59
5.2.5	Impacts sur les activités commerciales.....	59
5.2.6	Impacts sur les revenus des populations	59
5.2.7	Impact sur le patrimoine foncier et immobilier	59
5.2.8	Impact sur le patrimoine culturel.....	60
5.2.9	Impact sur les densités de populations	60
5.2.10	Impact sur la scolarisation.....	60
5.2.11	Impact sur la condition féminine.....	60
6	MESURES PROPOSEES POUR L'ATTENUATION IMPACTS	61
6.1	Mesures proposées pour l'amélioration des impacts	61
6.1.1	Participation publique	61
6.1.2	Pratiques environnementales de l'exploitant.....	61
6.1.3	Mesures d'insertion et de réhabilitation environnementale.....	64
6.1.3.1	Mesures concernant la réhabilitation environnementale des sites après exploitation.....	65
6.1.3.2	Mesures concernant l'insertion sociale du projet.....	66
7	PLAN DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT DU PROJET (PGEP)	67
7.1	Procédures de mise en œuvre des mesures environnementales.....	67
7.1.1	L'information des populations	67
7.1.2	Les "bonnes pratiques environnementales" du permissionnaire.....	67
7.1.3	Les mesures d'insertion sociale et de réhabilitation	68
7.2	Modalités environnementales applicables à la ZAES-Vatomandry, acteurs et responsabilités.....	68
7.2.1	Structures de supervision de la surveillance et du suivi environnemental.....	71
7.2.2	Procédure de supervision : tâches de la CERE-ZAES et du BERE-ZAE	72
7.2.2.1	Gestion du Fonds d'Etudes et de Réhabilitation Environnementale (FERE).....	72
7.2.2.2	La surveillance environnementale.....	72
7.2.2.3	Le suivi environnemental.....	73
7.3	Tableau récapitulatif des mesures d'amélioration et de suivi des impacts du projet	75
	EROSION	75
	DISPARITION DES RESSOURCES NATURELLES.....	75
	SECURITE DE TRAVAIL	75
	IMPACT SOCIAL.....	75
7.4	CoûtS de la supervision environnementale.....	76
8	CONCLUSIONS.....	77
1.	Installations FIXES et personnel de chantier.....	78
1.1	Dispositions générales – Choix du site	78

1.2 Personnel salarié et règlement interne	78
1.3 Hygiène des installations et base vie	79
1.4 Origine des matériaux	79
1.5 Gestion des déchets solides	79
1.6 Gestion des hydrocarbures.....	79
1.7 Abandon des installations fixes et remise en état du site.....	79
2. aménagement, entretien et utilisation des routes d'accès.....	80
2.1 Contrôle de la végétation sur l'emprise, abattage d'arbres, destruction de bâtiments	80
2.2 construction et entretien de la chaussée.	80
2.3 Exécution et entretien des ouvrages d'assainissement, lutte contre l'érosion	81
3. les activités d'exploitation minière	81
3.1 Déroulement général de l'exploitation minière	81
3.1.1 Périmètre d'exploitation	81
3.1.2 Limitation des périmètres d'exploitation.....	81
3.1.3 Ouverture d'un périmètre d'exploitation.....	81
3.1.4 Fermeture d'un périmètre d'exploitation: remise en état du périmètre	82
2.2 Prescriptions environnementales concernant les activités d'exploitation minières	82
2.2.1 Préparation du terrain : gestion des produits ligneux et des matériaux terreux	82
2.2.2 Sécurité des personnels d'exploitation	82
2.2.3 Gestion de l'eau d'exploitation.....	83
2.2.4 Gestion des déchets et des hydrocarbures.....	83

ANNEXE 2.....84

1. Installations FIXES et personnel de chantier	84
1.1 Dispositions générales – Choix du site	84
1.2 Personnel salarié et règlement interne	84
1.3 Hygiène des installations et base vie	85
1.4 Origine des matériaux	85
1.5 Gestion des déchets solides	85
1.6 Gestion des hydrocarbures.....	85
1.7 Abandon des installations fixes et remise en état du site.....	85
2. aménagement, entretien et utilisation des routes d'accès.....	86
2.1 Contrôle de la végétation sur l'emprise, abattage d'arbres, destruction de bâtiments	86
2.2 construction et entretien de la chaussée.	86
2.3 Exécution et entretien des ouvrages d'assainissement, lutte contre l'érosion	87
3. les activités d'exploitation minière	87
3.1 Déroulement général de l'exploitation minière	87
3.1.1 Périmètre d'exploitation	87
3.1.2 Limitation des périmètres d'exploitation.....	87
3.1.3 Ouverture d'un périmètre d'exploitation.....	87
3.1.4 Fermeture d'un périmètre d'exploitation: remise en état du périmètre	88
2.2 Prescriptions environnementales concernant les activités d'exploitation minières	88
2.2.1 Préparation du terrain : gestion des produits ligneux et des matériaux terreux	88
2.2.2 Sécurité des personnels d'exploitation	88
2.2.3 Gestion de l'eau d'exploitation.....	88
2.2.4 Gestion des déchets et des hydrocarbures.....	89

ANNEXE 3.....90

1 Contexte	90
2 Objectif et méthodologie générale	90
3 Descriptif des activités	90
3.1 Etude initiale de comportement social vis à vis des MST/Sida et évaluation des programmes en cours	90
3.2 Formation des personnels de santé en place.....	90
3.3 Sensibilisation des groupes cibles et des populations, production d'outils pédagogiques et outils de communication	91
4 Rapport de suivi et évaluation	91

ANNEXE 4.....92

ANNEXE 5.....0

LISTE DES TABLEAUX

N°	Titre
Tableau 4.1	Températures moyennes mensuelles à Vatomandry sur la période 1951-1980. Source : Service de la Météorologie.
Tableau 4.2	Pluviométries moyennes mensuelles à Vatomandry sur une période de 54 ans. Source : Service de la Météorologie
Tableau 4.3	Débits d'apport en pluviométrie décennale sèche en m ³ /s (méthode CEMAGREF) dans les bassins versants de la ZAES
Tableau 4.4	Débits décennaux des basses eaux des bassins versants de la ZAES
Tableau 4.5	Les espèces faunistiques terrestres et semi-aquatiques observées et signalées dans la ZAES de Vatomandry (visite du 23 au 25 septembre 2001)
Tableau 4.6	Recensement des reboisements existants dans la ZAES, d'après le rapport année 2000 du Canforêt de Vatomandry
Tableau 4.7	groupe ethniques de la population de Vatomandry. Source : Service de Planification de Vatomandry, 2000
Tableau 4.8	Localisation des immigrants nationaux selon leur fonction et leur groupe ethnique. Source : Service de Planification de Vatomandry, 2000
Tableau 4.9	Répartition de la population par communes. Source : Service de Planification de Vatomandry, 2000.
Tableau 4.10	Répartition de la population de la préfecture de Vatomandry en classe d'âge. Source : Service de la Planification de Vatomandry
Tableau 4.11	Evolution de la population de la Préfecture de Vatomandry depuis 1995. Source : Service de Planification de Vatomandry
Tableau 4.12	Répartition des logements habités selon les matériaux utilisés pour la construction des murs et des planchers. Sources : Direction de la démographie et de la statistique sociale
Tableau 4.13	Répartition des ménages selon le mode d'approvisionnement en eau
Tableau 4.14	Résultats d'analyses d'échantillons d'eau prélevés dans trois villages-sites d'exploitation (Laboratoire de la JIRAMA, Antananarivo)
Tableau 4.15	Effectif des élèves et infrastructures scolaires existantes dans la région de Vatomandry – Année scolaire 1999-2000. Source : CISCO Vatomandry
Tableau 4.16	Répartition des infrastructures sanitaires dans la Préfecture de Vatomandry. Source : Service de Santé de District, 2000

Tableau 4.17	Données de productions agricoles dans la Préfecture de Vatomandry. Source : Ciragri de Vatomandry, 2000
Tableau 4.18	Quantités de produits halieutiques prélevés au cours de l'année 2000. Source : Service de planification Vatomandry - Inventaire du Fivondronana de Vatomandry 2000
Tableau 4.19	Inventaire du réseau routier dans la Préfecture de Vatomandry. Source: Préfecture de région Vatomandry, 2001
Tableau 7.1	Modalités environnementales proposées comparées à celles prévues par les textes régissant la ZAES et par la législation environnementale en cours
Tableau 7.2	Tableau récapitulatif des mesures d'amélioration et de suivi des impacts des projets
Tableau 7.3	Coûts d'investissement et de fonctionnement des structures de supervision environnementale

LISTE DES CARTES

N°	Titre
Carte n°1	Localisation de la ZAES.
Carte n°2	Localisation de la ZAES par rapport au Fivondronana de Vatomandry
Carte n°3	Couche géologique et carrés miniers
Carte n°4	Occupation du sol
Carte n°5	Répartition des carreaux miniers

LISTE DES FIGURES

N°	Titre
Figure n°1	Répartition de la population de la préfecture de Vatomandry par classe d'âge
Figure n°2	Evolution de la population de la préfecture de Vatomandry 1995 à 2000
Figure n°3	Résultat des analyses bactériologiques faite par CARE dans la région de Vatomandry

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL STRATEGIQUE DE L'EXPLOITATION MINIERE DANS LA ZONE D'ACTIVITE ECONOMIQUE SPECIALE (ZAES) DE VATOMANDRY

2 CONTEXTE GENERAL ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

2.1 OBJECTIFS DE LA CREATION D'UNE ZAES

Depuis le milieu des années quatre-vingts dix, de nombreux gisements de pierres précieuses, notamment saphir et rubis, ont été découverts en divers endroits de Madagascar. Les premières exploitations ont été le plus souvent réalisées de manière non encadrée, voire anarchique, créant de fortes perturbations ou même parfois des catastrophes sociales et écologiques, et sans que l'Etat malgache, propriétaire du sous-sol, ne puisse récupérer la part qui lui était légalement due de la "manne gemmologique" ainsi mise à jour.

L'Administration malgache réagit par la promulgation du Décret N° 2000/607 du 08/06/00 portant création des "zones administratives présentant des particularités économiques soumises à un régime fiscal spécial", dans les Fivondronona de Ihosy, Sakaraha et Faratsiho, où l'exploitation des pierres précieuses était très active. Ce Décret instituait notamment la création de comptoirs pour l'achat et la vente de pierres précieuses permettant de régulariser et de formaliser les obligations fiscales des opérateurs du secteur.

Dans le but, entre autres, de généraliser cette approche à l'ensemble des gisements susceptibles d'être découverts dans l'avenir, le Décret N° 2000/607 a été modifié par le Décret N° 2001/093 du 02/02/2001, portant création de Zones d'Activités Economiques Spéciales (ZAES). Les objectifs énoncés des ZAES sont de :

- sécuriser les recettes budgétaires de l'Etat
- sécuriser les activités économiques initiées dans les zones par les opérateurs formels
- formaliser les activités économiques liées directement ou indirectement à la recherche, prospection et exploitation des substances minérales précieuses.

Le Décret N° 2001/093 prévoit dans chaque ZAES la création d'une ou plusieurs Zones Administratives Spéciales (ZAS), lieux permanents permettant aux opérateurs d'accomplir leurs obligations fiscales. Les fonctionnements des ZAES et ZAS sont décrits dans l'Arrêté interministériel N° 6312 du 06/06/01. Le chapitre consacré à la présentation du projet (cf. § 3) reviendra en détail sur le fonctionnement de la ZAES. Il peut cependant être déjà annoncé que l'esprit de la ZAES ne se limite pas à la sécurisation des rentrées fiscales mais accorde également une place importante à l'encadrement social : obligation des permissionnaires de contractualiser des mineurs villageois résidents de la zone, et environnemental : contribution des permissionnaires à un à un fonds d'études et de réhabilitation environnementale.

La Zone d'Activité Economique Spéciale (ZAES) de Vatomandry a donc été créée conformément à l'Arrêté interministériel N° 6312/01, suite à la découverte de nouveaux gisements de rubis dans la Sous-Préfecture de Vatomandry au cours de l'année 2000.

2.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE ENVIRONNEMENTALE STRATEGIQUE

L'Arrêté N° 6312/01 ne prévoyant pas d'obligation pour les permissionnaires d'effectuer une étude d'impact environnemental, il s'oppose à la réglementation environnementale en vigueur à Madagascar et en particulier au Décret N° 99-954 de Mise en compatibilité des investissements avec l'environnement (MECIE) du 15 décembre 1999. Afin de résoudre cette incohérence, il a été décidé par le Ministère de l'Energie et des Mines (MEM), sur proposition du Ministère de l'Environnement (Minenv), de procéder à une étude environnementale stratégique de l'activité minière dans la ZAES-Vatomandry.

En tant qu'étude stratégique, l'identification et le mode de gestion des impacts présentés dans ce rapport devront s'appliquer à toute activité minière et connexe, exercée par une personne physique ou morale ayant obtenu un permis dans la ZAES-Vatomandry. Dans ce cadre, les principaux résultats attendus de cette étude sont :

- de manière fondamentale : (i) la description des impacts issus de l'activité minière dans la ZAES-Vatomandry et (ii) les mesures adéquates d'atténuation de ces impacts
- de manière opérationnelle : (iii) un cahier de clauses environnementales à appliquer par le permissionnaire, ses employés et ses sous-traitants, en exploitation manuelle ou mécanisée, (iv) les modalités de gestion du fonds d'études et de réhabilitation environnementale et (v) des procédures adaptées pour la mise en œuvre des mesures environnementales, la surveillance et le suivi environnemental.

3 CADRES INSTITUTIONNEL ET LEGISLATIF DU PROJET EN MATIERE D'ENVIRONNEMENT

3.1 LES INSTITUTIONS ENVIRONNEMENTALES

LE MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT

Le Ministère de l'Environnement est le garant de la politique nationale dans le domaine de la protection de l'environnement et de l'amélioration de la qualité de la vie. Pour cela, il agit dans le respect et la consolidation de la Charte de l'Environnement. Il a pour objectif de concilier les stratégies de développement sectorielles définies par le Gouvernement, avec la politique environnementale propre au Ministère.

Il exerce par ailleurs la tutelle technique des agences d'exécution du Plan d'Actions Environnemental (PAE) : l'Office National de l'Environnement (ONE), l'Association Nationale pour les Actions Environnementales (ANAE), ainsi que des organismes publics rattachés relevant de l'environnement tels que la Direction des Eaux et Forêts (DEF). Il se trouve investi, de ce fait, des pouvoirs dévolus à l'autorité de tutelle technique par les statuts propres de ces établissements et la Charte de l'Environnement.

L'OFFICE NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT (ONE)

L'ONE est un établissement public à caractère administratif rattaché au Ministère de l'Environnement.

Il est l'organe d'exécution du PAE, la structure opérationnelle, l'initiateur et le gardien du bon respect des procédures, dont celle de la mise en compatibilité des investissements avec l'environnement (MECIE).

Doté d'un Conseil d'Administration composé de différents Ministères, il est également promoteur des études sectorielles en vue de l'élaboration des politiques. L'ONE doit à présent faciliter leur « approbation » par les Ministères de tutelle concernés tout en apportant synergies, coordination, appuis techniques et conseils spécialisés.

L'ONE est composé de deux départements chargés de la bonne exécution du Plan et d'une partie de ses composantes d'exécution : le Département des Instruments et Politiques et le Département d'Information environnementale.

Le Département des Instruments et Politiques est plus particulièrement chargé de l'identification et de la mise en œuvre des politiques sectorielles.

ASSOCIATION NATIONALE DES ACTIONS ENVIRONNEMENTALES (ANAE)

Le rôle de l'ANAE est de mettre en œuvre des mini-projets d'actions environnementales. Ces projets concernent en particulier l'amélioration de l'approvisionnement en eau potable et de l'assainissement. L'ANAE n'a pas d'agence permanente dans la Préfecture de Vatondry mais y effectue des missions régulières.

INSTITUTIONS DECENTRALISEES

Au niveau des Provinces autonomes, les différents secteurs d'activités seront gérés par les Services des Commissaires Généraux correspondants, par exemple : Commissaire Général aux Mines de la Province autonome de Toamasina. Les prérogatives des Commissaires Généraux sont actuellement en cours de définition.

3.2 LA REFORME DU SECTEUR MINIER

LE PROJET DE REFORME DU SECTEUR MINIER (PRSM)

Madagascar, du fait de son cadre géologique, présente un potentiel minier analogue à ceux des pays qui connaissent un essor économique l'activité minière et en tirent une part notable de leurs revenus. Or, selon les statistiques officielles, trois principales substances (graphite, chromite, et mica), exploités par 5 % des opérateurs miniers, assurent près de 90 % des recettes minières du pays et ne représentent que 3 % des exportations.

Le Gouvernement malgache, conscient que le secteur minier pourrait contribuer à la lutte contre la pauvreté, s'est engagé dans une réforme de ce secteur avec un financement de la Banque Mondiale. Ainsi a été créée, au Ministère chargé des Mines, le Projet de Réforme du Secteur Minier (PRSM) dont l'objectif d'ensemble est de promouvoir les investissements privés dans le secteur minier à Madagascar, pour assurer son développement à la hauteur du potentiel géologique et minier du pays.

Les objectifs spécifiques du PRSM sont de :

- Compléter les réformes sectorielles destinées à promouvoir les investissements privés et l'intégration des petites exploitations aux filières économiques formelles, améliorant ainsi leur contribution à la croissance économique du pays ;

- Renforcer la capacité institutionnelle pour l'application des Lois et des réglementations sectorielles, l'administration des titres miniers, le suivi du développement du secteur et la diffusion de l'information géologique de base ;
- Au travers de la réalisation d'études pilotes, développer la capacité pour l'identification et le suivi des impacts environnementaux et sociaux de l'activité minière.
- Identifier et mettre en œuvre une stratégie pour faciliter le développement des petites exploitations minières et améliorer les conditions sociales de santé, de sécurité et environnementales des artisans miniers.

LA CELLULE ENVIRONNEMENTALE DE LA DIRECTION DES MINES

L'intégration de la dimension environnementale étant acquise selon les différents textes du secteur minier, sa mise en œuvre a nécessité la création de la Cellule Environnementale au niveau de la Direction des Mines. Actuellement, cette Cellule est composée de deux ingénieurs, d'un adjoint technique et d'un secrétariat.

La Cellule environnementale joue le rôle d'interface entre les opérateurs miniers, l'administration minière et l'administration environnementale.

En ce qui concerne les opérations minières soumises à études d'impacts sur l'environnement (EIE), la Cellule représente le Ministère chargé des Mines au niveau du Comité Technique d'Evaluation (CTE), et assure, avec le Ministère de l'Environnement et l'ONE, le contrôle et le suivi des Plans de Gestion de l'Environnement des Projets (PGEP).

En ce qui concerne les opérations soumises à Plan d'Engagement Environnemental (PEE), la Cellule procède à l'évaluation de ces documents, propose des révisions éventuelles des modèles de PEE et assiste les demandeurs de permis PRE pour la compréhension de leurs obligations environnementales.

Pour se faire, la Cellule verra à court terme sa capacité renforcées par le biais de formations adéquates et sera très prochainement dotée d'un Système d'Information et de Gestion Environnementales (SIGE) qu'elle met actuellement en place avec l'assistance du Consultant du volet Environnement du PRSM.

3.3 LEGISLATION ENVIRONNEMENTALE GENERALE

LA CHARTE DE L'ENVIRONNEMENT

En 1984 a été élaborée « la stratégie malgache de conservation et de développement » qui était considérée comme étant une approche de gestion rationnelle. Cette stratégie a servi de base à l'élaboration de la « Charte de l'Environnement » qui est la loi cadre régissant la protection de l'environnement à Madagascar.

La Charte de l'Environnement, portée par la loi N° 90-033 du 21/12/90, fixe les principes généraux constituant le cadre général de toutes les actions ayant pour objet la protection et la promotion de l'environnement. Elle définit les mesures et dispositions générales tendant à traduire en termes opérationnels de la Politique Nationale Environnementale (PNE) ainsi que les règles fondamentales qui doivent inspirer toute action nationale ou régionale dont l'objet est de promouvoir une activité économique ou sociale pouvant avoir pour conséquence une atteinte préjudiciable à l'environnement.

La Charte prévoit l'exécution du Plan National d'Actions pour l'Environnemental (PNAE) par la mise en œuvre successive de trois Programmes Environnementaux (PE) :

- le PE I, de 1990 à 1995, qui lance les bases institutionnelles et opérationnelles de la gestion de l'environnement au niveau national, comportait des programmes de sensibilisation et éducation environnementales, de protection et gestion de la biodiversité, de gestion des bassins versants et un programme foncier, cartographique et cadastral
- le PEII, de 1996 à 2001, qui privilégie les actions de terrains, notamment au niveau de la conservation de la biodiversité, des sols, de la cartographie et du cadastre.
- le PEIII, de 2002 à 2005, qui aura pour objectif de rendre automatiques les actions et procédures environnementales au niveau de tous les Ministères, Communautés de base, ONG, etc.

Le programme du PEII sera reprecisé dans la loi N°97-012 du 06 juin 1997. La stratégie développée s'appuie

- sur le principe du désengagement de l'Etat et de la politique de promotion des initiatives privées et
- sur la prise de responsabilité des Collectivités territoriales décentralisées dans la mise en œuvre de la politique environnementale, et notamment des aspects liés à l'évaluation et au suivi environnementaux et l'intégration de l'environnement dans les plans de développement régionaux.

Le PEII comportera notamment des composantes transversales telles que l'Appui à la Gestion Régionalisée et à l'Approche Spatiale (AGERAS), en ce qui concerne l'approche bassin versant, la problématique urbaine, etc., la Gestion Locale Sécurisée (GELOSE), en ce qui concerne la sécurisation foncière et la gestion communautaire des ressources naturelles, et le Fonds Régional d'Appui à la Gestion de l'Environnement.

LES DECRETS RELATIFS A LA MISE EN COMPATIBILITE DES INVESTISSEMENTS AVEC L'ENVIRONNEMENT (MECIE)

Les procédures de mise en compatibilité des investissements avec l'environnement (MECIE) ont été définies par plusieurs décrets dont le plus récent est le décret N° 99-954 du 15 décembre 1999.

Selon sa nature, tout projet susceptible de porter atteinte à l'environnement sera soumis :

- soit à une étude d'impact environnemental complète (EIE)
- soit à un programme d'engagement environnemental (PREE).

La liste de projets soumis à l'un ou l'autre de ces procédures est portée en annexe du dossier.

L'étude d'impact sur l'environnement est faite aux frais et sous la responsabilité du promoteur. Son contenu est en relation avec l'importance des travaux et aménagements projetés et avec leurs incidences possibles sur l'environnement.

L'évaluation environnementale, c'est-à-dire, la revue technique et administrative et la validation de l'étude d'impact, incombe à un Comité Technique d'Evaluation ad hoc (CTE) composé de représentants de l'Etat, en particulier des Cellules environnementales des Ministères et présidé par le Ministère de l'Environnement. Le secrétariat du CTE est assuré par l'ONE.

Le décret prévoit une procédure de consultation publique sous forme soit de consultation publique des documents, soit d'enquête publique, soit d'audience publique, selon décision prise par l'ONE ou le CTE et stipulée dans des directives techniques environnementales.

Toutes ou une partie des attributions du CTE en matières d'évaluation environnementale pourra être transférée aux Communes ou à des structures décentralisées. Dans le cas de projets urbains, les attributions pourront être transférées aux Fokontany (cellules administratives de base correspondant aux quartiers). Le promoteur devra participer aux frais afférents à l'évaluation environnementale, en versant à l'Administration une contribution fixée par le décret en fonction du montant de l'investissement.

Le suivi environnemental et le contrôle de l'exécution du PGEP incomberont conjointement au Ministère chargé de l'Environnement, au Ministère technique dont relève le projet et à l'ONE.

3.4 LEGISLATIONS ENVIRONNEMENTALES SECTORIELLES

LEGISLATION ENVIRONNEMENTALE RELATIVE AU SECTEUR MINIER

La réglementation environnementale applicable aux activités du secteur minier est définie par l'Arrêté interministériel N° 12032-2000. Ce texte a comme objectif de présenter de façon claire, pratique et unique aux agents de l'Administration ainsi qu'aux opérateurs du secteur les attributions et les procédures prévues dans les textes cités au chapitre précédents. Cet Arrêté interministériel est en harmonie avec le décret n° 99-954 du 15 décembre 1999 relatif à la Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement (MECIE).

L'Arrêté interministériel rappelle ou définit les compétences respectives des autorités administratives qui interviennent dans l'application des lois et règlement en matière environnementale, à savoir

- le Ministère de l'Environnement pour l'octroi du permis et quitus environnemental pour les opérations soumises à l'Etude d'Impact Environnemental (EIE)
- le Ministère chargé des Mines pour les opérations soumises à Plan d'Engagement Environnemental (PEE)
- le Directeur Provincial du Ministère chargé des Mines pour les opérations artisanales en vertu d'un permis PRE soumis à PEE

Par ailleurs, une procédure est établie pour la détermination des opérations de recherche au stade avancé, et des opérations artisanales en vertu d'un permis PRE situées dans une zone de concentration des opérations minières.

En matière de procédures concernant les EIE, l'Arrêté interministériel supplée le Décret MECIE en précisant :

- l'objectif de la réhabilitation du lieu d'implantation d'une opération minière ;
- les modalités des directives à adopter sur le contenu d'un EIE d'un projet minier ;
- le contenu d'un PGEP en matière de provision de réhabilitation de l'environnement ;
- les modalités des conventions spécifiques sur les termes de référence et les délais de l'évaluation de l'EIE sur un projet d'investissement de plus de 250 milliards de FMG ;
- les modalités du dépôt du dossier de l'EIE auprès du Bureau du Cadastre Minier (BCM) ;
- l'acheminement du dossier conformément aux dispositions du Décret MECIE.

- les modalités de l'évaluation du dossier de l'EIE concernant : les droits et obligations des titulaires de permis minier vis à vis des propriétaires et des usufruitiers des terrains, le budget et le plan de financement des mesures d'atténuation et de réhabilitation et les termes de références de l'audit environnemental à la fermeture du projet
- les modalités de la mise en œuvre du mécanisme de gestion de la provision de réhabilitation, et la procédure de modification du PGEP le cas échéant ;
- les modalités du contrôle de la mise en œuvre du PGEP par les agents de l'Inspection Minière ;
- les modalités de suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation et de réhabilitation par les membres du Comité Technique d'Evaluation (CTE) ;
- les procédures relatives à l'octroi du quitus environnemental

En matière de procédures concernant les PEE, l'Arrêté interministériel complète le Code Minier et le décret MECIE en précisant : L'acheminement du dossier conformément aux dispositions du Décret de MECIE :

- la portée et le contenu des trois types de PEE envisagés (PEE-RIM : impact minimal, PEE-RS : standard, PEE-PRE). Les seuils d'éligibilité de chaque type de PEE et le passage d'un PEE vers une EIE sont aussi définis dans cet arrêté
- les modalités du dépôt du dossier de PEE auprès du BCM
- les modalités de l'évaluation et de l'instruction du dossier du PEE par la cellule et le comité ad hoc
- les procédures de recours
- les modalités de la mise en œuvre, ainsi que du contrôle et du suivi, des PEE
- la procédure de modification d'un PEE
- la procédure pour l'octroi du quitus environnemental
- les manquements et les sanctions
- les prévisions concernant la réglementation des opérations de carrière et les opérations non soumises à l'EIE et au PEE
- les modalités des plans d'ajustement environnemental applicables aux titulaires de permis PE en cours de validité au 30 Août 1999 dans les dispositions transitoires

Les annexes à l'Arrêté interministériel présentent :

- le formulaire de Déclaration d'Etablissement du Mécanisme de Gestion de la Provision de Réhabilitation de l'Environnement ;
- le modèle de PEE-RIM ;
- le guide pour la préparation du PEE-RIM ;
- les directives pour l'élaboration du PEE-RS (similaire à l'EIE, mais sans étude du milieu initial) ;
- le modèle de PEE-PRE ;
- le Code de Conduite pour les Opérations Minières en vertu d'un Permis PRE ;

CODE DE L'EAU

L' eau, sous différentes formes : eaux de surface et souterraines, est indispensable à toutes activités humaines. Ainsi, si elle est mal gérée, cela réduit de façon vitale le potentiel utilisable et indispensable à la survie de l' homme et des espèces végétales et animales. L'eau nécessite donc une politique de conservation, d'amélioration, d'utilisation durable, de protection et de gestion rationnelle, liée à la nature de ses ressources.

Considérée comme un élément vital de la Nation, l'eau est qualifiée de *Patrimoine Commun National*. Le Code de l'eau prévoit dans ses dispositions les différentes causes de pollution possibles, notamment les sources industrielles qui pourraient se multiplier avec le développement économique du pays, ainsi que les mesures prises pour les enrayer.

Parmi les principes qui sous-tendent les actions pour la mise en valeur, la protection et la gestion de la ressource en eau, on peut relever entre autres :

- l'articulation des règles de protection et de mise en valeur de la ressource en eau avec des normes environnementales ;
- le principe du pollueur payeur ;
- le renforcement de la lutte contre la pollution des eaux ;
- le principe de non-gratuité des eaux.

CODE FORESTIER

La loi n°97-017 du 08 Août 1997 porte la révision du code forestier. Cette loi apporte les diverses définitions sur la classification des forêts. Les régimes de l'autorité sur les forêts y sont évoqués, à savoir les forêts des personnes privées et les forêts des Collectivités territoriales décentralisées et des établissements publics. En outre, il a été stipulé dans ce code les circonstances de la mise en régime spécial des forêts.

Le décret n° 98-781 est pris par l'Etat, pour la mise en œuvre l'application de ce code forestier révisé.

Le décret n° 98-782 est le décret d'application du code forestier, portant sur l'exploitation forestière, ayant pour objet d'organiser les modalités de l'exploitation et de la valorisation dans le cadre d'une gestion durable des ressources naturelles soumises au régime forestier.

Pour l'exploitation minière, les exploitants doivent respecter cette législation forestière dans toutes leurs activités. Et les forêts classées sont déjà spécifiées dans les carreaux non disponibles au Bureau du Cadastre Minier.

3.5 PROCEDURES ENVIRONNEMENTALES PARTICULIERES APPLICABLE AU PROJET DE ZAES, COHERENCE AVEC LA LEGISLATION ENVIRONNEMENTALE GENERALE

Dans la succession de textes législatifs relatifs aux ZAES, l'aspect environnemental n'est clairement évoqué qu'au stade du dernier en date, soit l'Arrêté 6312/01 du 06/06/2001 qui stipule que "*les permis octroyés par appel d'offre ne nécessitent plus d'étude d'impact environnemental, par contre les travaux seront suivis par les représentants du Ministère de l'Environnement dans la ZAS, afin de gérer au mieux les dégâts environnementaux*" (sic). L'Arrêté 6312/01 fait aussi mention d'un fonds d'étude et de réhabilitation environnementale en tant que recette issue de la procédure d'appel d'offre, fonds qui se répartit entre le BCM (1,5 %), l'ONE (0,3%) et le Ministère de l'Environnement (9%).

En fait, les activités minières faisant l'objet d'un octroi de permis dans les ZAES sont, d'après la nomenclature du Code Minier, de type exploitation minière standard (type PE) et exploitation minière artisanale (type PRE).

Or d'après l'Arrêté interministériel 12032/2000 du 60/11/2000 (ci-après nommé AI 12032/2000), élaboré en cohérence avec le Décret MECIE, sont soumises à étude d'impact

sur l'environnement (EIE) les activités autorisées par un permis E (en toute zone) et les activités autorisées par un permis PRE dans une zone de concentration des opérations minières. L'Arrêté 6312/01 du 06/06/2001 va donc objectivement à l'encontre des textes environnementaux antérieurs, au moins pour les activités relevant d'un permis PE et, si la ZAES est considérée comme une zone de concentration d'opérations minières, également pour les activités relevant d'un permis PRE. De plus, l'Arrêté 6312/01 ne précise en aucune manière les modalités du suivi environnemental effectué par les représentants du Ministère de l'Environnement, ni comment un simple suivi peut permettre de gérer au mieux les "dégâts environnementaux", expression qui suppose d'ailleurs a priori qu'il y aura forcément des dégâts, d'où une tendance à la "déculpabilisation environnementale" des permissionnaires.

En toute rigueur, selon le décret MECIE et l'Arrêté interministériel 12032/2000 les demandeurs de permis auraient à effectuer une EIE incluant un plan de gestion de l'environnement du projet (PGEP) énonçant :

- l'ensemble des mesures d'atténuation des impacts négatifs et de réhabilitation des sites proposées par le demandeur,
- le budget y afférent,
- le plan de financement de ce budget et finalement,
- une proposition pour la gestion sécurisée financièrement de la provision de réhabilitation environnementale.

Plus de précisions sont données sur les modalités de gestion environnementale des activités minières dans les cahiers d'appel d'offre national pour l'octroi de permis standard (PE) ou artisanal (PRE) dans la ZAES-Vatomandry. Ces cahiers d'appel d'offre ne sont pas des textes législatifs *sensu stricto* mais n'en demeurent pas moins des documents officiels émis par le BCM postérieurement à l'Arrêté 6312/01. Les cahiers stipulent dans leur paragraphe 1.5.1.4 que la participation à un fonds d'étude et de réhabilitation environnementale dispense les adjudicataires de fournir une EIE (et donc un PGEP), mais que ces derniers doivent s'engager par écrit à minimiser les dégâts environnementaux. Autrement dit, l'EIE avec PGEP, normalement exigible d'après la législation en vigueur, semblerait remplacée par :

- un engagement environnemental écrit, qui rappelle a priori le Plan d'Engagement Environnemental (PEE) prévu par l'AI 12032/2000 pour les permis de type PRE, et
- une contribution à un fonds environnemental qui assure la sécurisation financière de la provision de réhabilitation.

Il faut rappeler que contrairement à une EIE, évaluée par un comité technique d'évaluation (CTE) ad hoc, un PEE est évalué par la seule Cellule environnementale du Ministère sectoriel concerné, à savoir dans ce cas la Cellule du Ministère de l'Energie et des Mines (MEM). Si l'on se réfère à l'AI 12032/2000 (annexes E et F), le PEE se limite à une description des activités et de leur localisation, à la description des mesures de réhabilitation et de leurs coûts associés, ainsi qu'au respect d'un code de bonne conduite. Ce plan ne comprend pas a priori, contrairement à un PGEP formel, de mesures d'accompagnement et d'insertion sociale permettant de prévenir ou de compenser certains impacts telles que : plantations précoces anticipant l'accroissement de la demande en bois, activité de lutte contre les épidémies et maladies sexuellement transmissibles, etc..

Les aspects techniques de la réhabilitation environnementale sont donc laissés à la charge de l'Etat, et plus précisément du Ministère de l'Environnement (MINENV), qui disposera de la quasi-totalité (98 %) du fonds d'études et de réhabilitation environnementales (FERE). Par contre, si le montant minimal du FERE est clairement mentionné (cf. § 3.1) rien n'est dit dans

les documents sur le mécanisme d'approbation du plan d'engagement environnemental par les Services de l'Etat.

En résumé, si l'on considère le cas de l'activité minière mécanisée autorisée par un permis de type PE, les points essentiels de divergence en matière de modalités environnementales entre les textes régissant les ZAES et les textes environnementaux en vigueur (Décret MECIE 1999 et AI 12032/2000) sont les suivants :

- absence d'évaluation environnementale formelle, la simple validation du PEE par le Cellule environnementale du MEM n'est même pas spécifiée, quoiqu'elle puisse être considérée comme implicite
- absence de modalités de délivrance de l'autorisation et du quitus environnementaux
- mesures environnementales limitées à la conduite de l'activité minière et à la réhabilitation après fermeture du site : absence de mesures d'accompagnement et d'insertion sociale, par exemple.
- absence de modalités de suivi environnemental, même s'il est précisé que celui-ci incombe au Ministère de l'Environnement
- délégation des aspects techniques de la réhabilitation environnementale après fermeture des sites aux Services du Ministère de l'Environnement. Le financement de la réhabilitation est cependant sécurisé par une contribution immédiate du permissionnaire à un fonds d'étude et de réhabilitation environnementale.

Afin d'améliorer la conformité des textes régissant les ZAES avec la législation environnementale en vigueur, sur proposition du Ministère de l'Environnement, a proposé au MEM, par un courrier daté du 06/06/2001, la conduite une étude d'impact environnemental globale des activités minières exercées dans une ZAES, applicable à l'ensemble des types de permis octroyés.

Cette étude globale, appliquée plus particulièrement au cas de la ZAES-Vatomandry, fait l'objet du présent rapport. Les modalités environnementales applicables à la ZAES-Vatomandry, et d'une manière plus générale, aux ZAES qui seront créées dans l'avenir, et permettant la mise en conformité des procédures ZAES avec la législation environnementale actuellement en cours, feront l'objet du chapitre 7.2 de ce rapport.

4 DESCRIPTION DU PROJET

4.1 CONCEPTION ET ORGANISATION GENERALE DE LA ZAES-VATOMANDRY

Le territoire d'une ZAES est une surface de forme généralement rectangulaire et précisément définie par les coordonnées géographiques de ses sommets, dans laquelle des activités d'exploitation minière de substances précieuses sont susceptibles d'être menées suite à la découverte de gisements. Les substances exploitées et commercialisées dans les ZAES sont désignées expressément dans l'Arrêté de création de ZAES. Dans le cas de la ZAES-Vatomandry, ces substances sont le saphir et le rubis. Cette zone est divisée en carrés de surface égale, dont certains sont disponibles pour l'octroi de permis miniers. Les carrés non disponibles sont généralement occupés par des agglomérations importantes, ou encore des réserves forestières et autres aires protégées. Ainsi, la ZAES-Vatomandry compte 263 carrés disponibles et 98 carrés non disponibles. Chaque carré couvre, conformément à la définition du Code minier une surface de 625 ha, soient 2,5 x 2,5 km.

Les permis d'exploiter sont octroyés suivant une procédure d'appel d'offre. Deux types de permis peuvent être octroyés :

- permis d'exploitation artisanale (type PRE), limité à deux carrés, pour une durée de cinq ans
- permis standards (exploitation mécanisée, type PE), limité à six carrés, pour une durée de dix ans.

Pour satisfaire aux conditions de l'appel d'offre, le demandeur de permis doit s'engager, entre autres, à :

- contribuer à un fonds d'études et de réhabilitation environnementale. Dans l'appel d'offre de la ZAES-Vatomandry, le montant minimal de cette contribution s'élève à 30 millions FMG par carré pour un permis standard (PE) et 5 millions FMG par carré pour un permis artisanal (PRE).
- contribuer à un fonds d'actions sociales. Le montant de la contribution est laissé à la décision du demandeur.
- employer un minimum de personnes résidentes regroupées en Association de Mineurs Villageois (AMV) qui seront créées dans chaque commune de la ZAES où existent des gisements de pierres précieuses. Un minimum de 14 membres d'AMV est requis pour les permis de type PE et PRE dans l'appel d'offre concernant la ZAES.

La pénétration dans la ZAES est strictement réglementée et contrôlée. Toute pierre précieuse extraite dans la ZAES, et qui n'aura pas été acquise pour exportation par le permissionnaire, qui possède un droit de préemption, sera négociée au niveau d'une bourse à laquelle accéderont les acheteurs munis de licences.

La ZAES sera dirigée par un gérant recruté par le Bureau du Cadastre Minier (BCM).

Au sein de la ZAES seront installés en permanence des délégués de différentes Administrations :

- Ministère de l'Energie et des Mines : trois personnes au moins dans la ZAES et une personne dans chaque commune où existe une exploitation de pierres précieuses
- Forces de l'ordre : quatre agents au moins dans la ZAES et quatre agents dans chaque commune où existe une exploitation de pierres précieuses
- Ministère chargé du Budget : trois personnes dans la ZAES et une personne dans chaque commune où existe une exploitation de pierres précieuses
- Ministère de l'Environnement : deux personnes dans la ZAES.

Ces personnes seront indemnisées par la ZAES. En cas d'insuffisance, il est prévu que la ZAES peut procéder à des recrutements par des procédures qu'elle jugera adéquates.

4.2 SITUATION ET ZONE D'INFLUENCE DU PROJET

La ZAES de Vatomandry s'étend sur une surface limitée par les quatre sommets de coordonnées Laborde suivantes (cf. cartes en Annexe):

sommet A : X = 630.000, Y = 780.000

sommet B : X = 677.500, Y = 780.000

sommet A : X = 675.000, Y = 720.000

sommet A : X = 630.000, Y = 720.000

La superficie totale est de 225.625 ha (2.256 km²), dont 164.375 ha (263 carrés) sont disponibles pour l'exploitation minière.

La ZAES se situe sur le versant oriental de Madagascar, entre le littoral de l'Océan Indien et la falaise de, à l'est de la ville de Vatomandry et au sud de la ville de Toamasina.

La ZAES s'inscrit totalement dans le territoire de la Sous-Préfecture de Vatomandry, au sein de la Province autonome de Toamasina. (Cf. carte n°1 : *Carte de localisation* et carte n°2 : *carte de situation*)

La zone d'influence directe du projet inclura donc le territoire de la ZAES dans son ensemble additionné de la ville de Vatomandry où seront installées la bourse et le personnel administratif de la ZAS. Etant donné les impact important de l'activité minière sur la qualité des eaux de surface (cf. §5.1.3), le cours des rivières touchées par l'activité et leur défluent, depuis les zones d'extraction jusqu'aux embouchures, doit être considéré comme partie intégrante de la zone d'influence directe du projet.

4.3 DESCRIPTION DES ACTIVITES LIEES A L'EXPLOITATION MINIERE

EXPLOITATION ARTISANALE

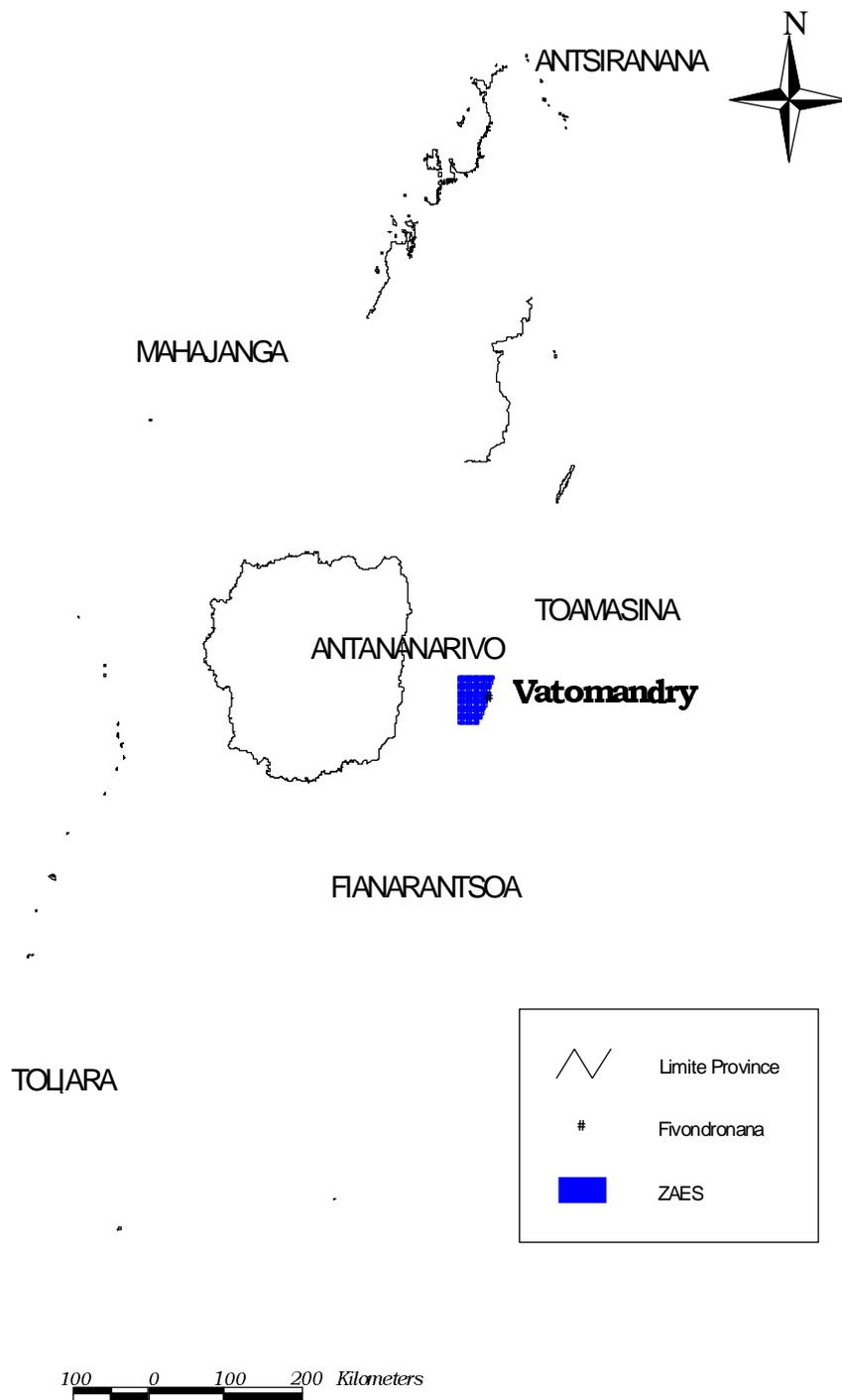
L'exploitation artisanale se fait par creusement de trou ou de tranchées d'une profondeur dépassant rarement quelques mètres de profondeur, généralement sans décapage préalable avec seulement un arrachage des arbres de grandes dimensions. Le mort terrain est généralement déposé en tas à proximité des trous et tranchées.

Les couches minéralisées sont extraites puis lavées, soit directement dans les trous d'extractions lorsque la nappe affleure, soit transportées dans des sacs, paniers ou autres récipients rudimentaires vers les points d'eau naturels (rivières, étangs, etc.) ou artificiels (trous aménagés près des points d'eau et remplis par creusement d'un petit canal ou par pompage).

Le lavage se fait dans des tamis, souvent fabriqués artisanalement dans une plaque de tôle percée à l'aide d'une pointe et d'un marteau. L'eau de lavage, contenant une forte proportion de terres, est laissée sur place.

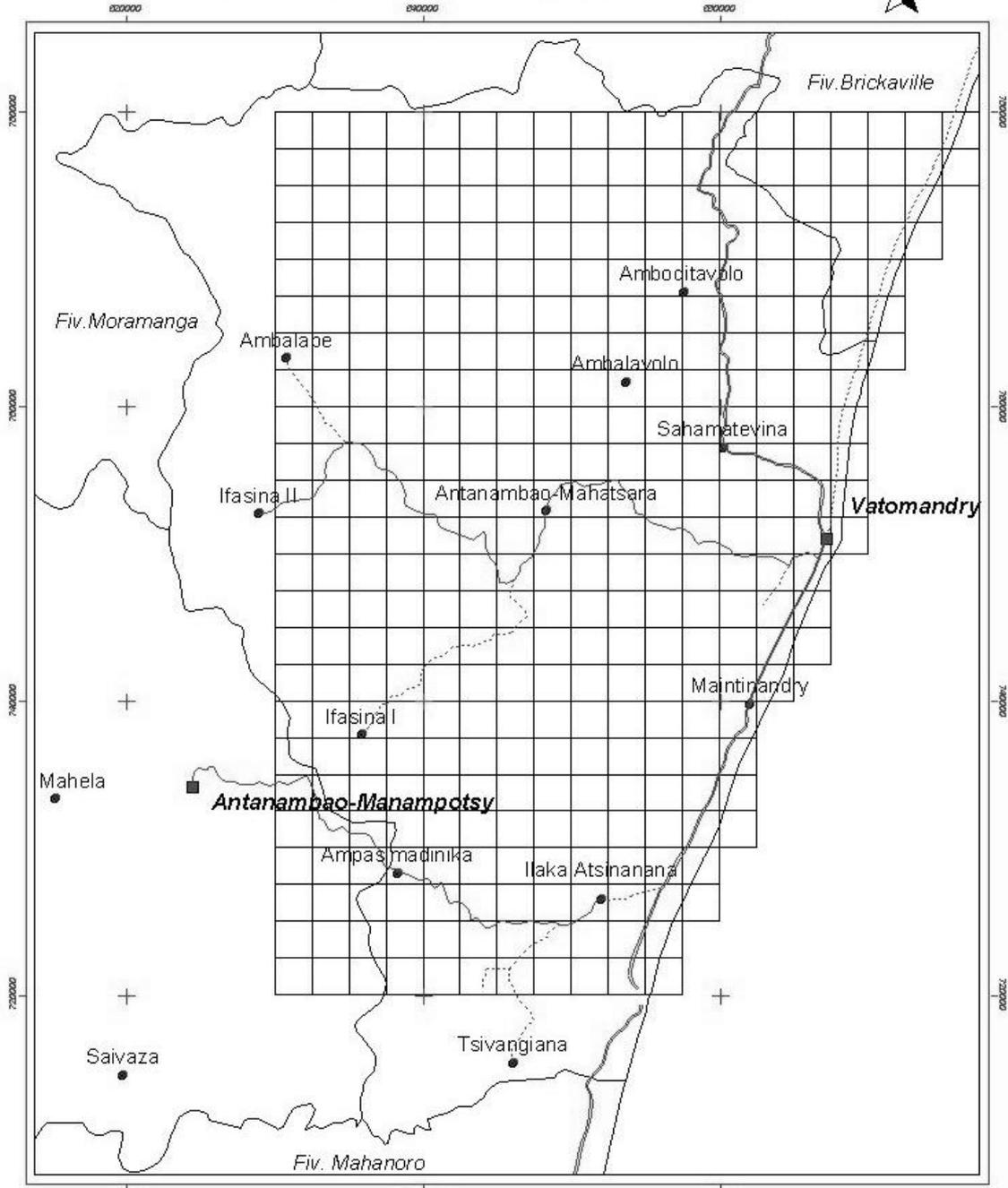
Carte 1

CARTE DE LOCALISATION DE LA ZAES



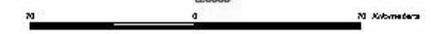
Source : BD 500 du FTM

**CARTE N°2 : LOCALISATION DE LA ZAES
PAR RAPPORT AU FIVONDRONANA DE VATOMANDRY**



Légende

	RN		Carreaux miniers
	RUP		Chef-Lieu de Département
	Autres		Chef-Lieu de Commune
	Limite Fivondronana		



**NEM
PAGE
Pact/Madagas car**

Source : BD 500 (FTM), BD 100 (FTM),
Bureau du cadastre minier

Réalisation : Mary RAMANDRISON

EXPLOITATION STANDARD (MECANISEE)

Les gisements de pierres précieuses identifiés dans la ZAES-Vatomandry étant a priori disposés en couches sédimentaires, la méthode d'exploitation mécanisée la plus adaptée sera le "stripping". Cette méthode consiste en une préparation de terrain (défrichage), suivie de l'excavation de couche successive de sol (mort terrain), jusqu'à la couche minéralisée susceptible de renfermer les minéraux précieux. Le mort terrain (stérile) est déposé sur le côté et les terres de la couche minéralisée sont chargées et transportées vers une unité de traitement.

L'unité de traitement est composée des éléments successifs suivants :

- une aire de stockage, où sont déposées les terres de la couche minéralisée (tout-venant)
- une trémie d'alimentation et aire de triage: aire trapézoïdale bétonnée légèrement inclinée, où les gros blocs sont séparés manuellement
- unité de séparation gravimétrique (Jig), permettant de trier les cailloux et graviers contenus dans les terres selon leur granulométrie et leur densité. La séparation se fait sous courant d'eau (lavage) qui entraîne les particules les plus fines.

Lorsque les ressources en eau sont limitées, l'opérateur prévoit la mise en place d'un bassin de rétention-décantation, qui permet de débarrasser l'eau de la plus grande partie de sa charge en particules, suivi d'un dispositif de recyclage, qui permet de renvoyer l'eau décantée vers l'unité de séparation.

5 ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT DANS LA ZONE DU PROJET

5.1 ENVIRONNEMENT NATUREL

MILIEU PHYSIQUE

5.1.1.1 Géologie et géomorphologie

4.1.1.1.1- Géologie :

Les formations géologiques rencontrées dans la région peuvent être classées en deux types distincts : les formations du socle cristallin d'une part, et les formations sédimentaires d'autre part.

Les formations sédimentaires :

En effet, les formations sédimentaires crétacées qui occupent une bande relativement continue le long de la zone littorale depuis le Manampontsy au Nord jusqu'à Ilaka au Sud. Présentant de faciès monotone, l'affleurement montre l'alternance de grès à grain généralement moyen et d'argiles bariolées. Le faciès gréseux qui prédomine au niveau d'Antanambao Mahatsara évolue par contre vers le Sud à un faciès beaucoup plus argileux.

Notons par ailleurs la présence au Nord de roches calcaires fossilifères.

Le socle cristallin :

Le socle cristallin appartient aux terrains archéens de 2600 MA. Il est composé par les séries graphiteuses et calco-ferromagnésiennes de Manampontsy et des roches volcaniques crétacées.

En effet, les schistes cristallins du groupe de Manampontsy se sont stratigraphiquement distingués en plusieurs ensembles tels que, de haut en bas :

- Migmatites du Mangoro, série à amphibole très migmatitique avec quelques quartzites et pyroxénites.
- Migmatites du Manampontsy supérieur, série amphibolique riche en quartzites et pyroxénites, renferme le niveau de péridotites au sommet et un niveau graphiteux à la base.
- Migmatites du Brickaville, une série à amphibole et grenat.
- Migmatites du Manampontsy inférieur, un ensemble très granitisé avec un niveau à graphite, quartzites et trémolitites au sommet.

Les roches volcaniques se répartissent en deux groupes : les filons et les coulées montrant des faciès pétrographiques depuis les rhyolites jusqu'aux basaltes mélanocrates. Les coulées, vue l'état avancé de la latérisation, sont très mal connues

Quand nous parlons de ressources minérales , nous pouvons citer l'or, le graphite, le bitume, des quartz colorés, les pegmatites, et aussi le corindon. Les premières exploitations remontaient à 1910-1920. Et dans un gisement à 700m Est de Mahatsara, le corindon se présente en cristaux de 1 à 2cm dans une syénite à mica noir et il est souvent entouré par une zone feldspathique . Notons que le rubis est une variété des corindons.¹

4.1.1.1.2- Géomorphologie :

La formation géologique de la région est volcanique en alternance avec le grès assise sur le socle cristallin. La région d'étude est constituée en grande partie par des sols ferrallitiques qui se différencient selon les roches sous-jacentes et la morphologie des terrains.

Les côtes de la région varient 4 à 580m en grim pant le versant de la côte-est de Madagascar.

Les quatre bassins versants principaux de la région sont alimentés par le drainage des vallées formées par les collines.

5.1.1.2 Types de sols

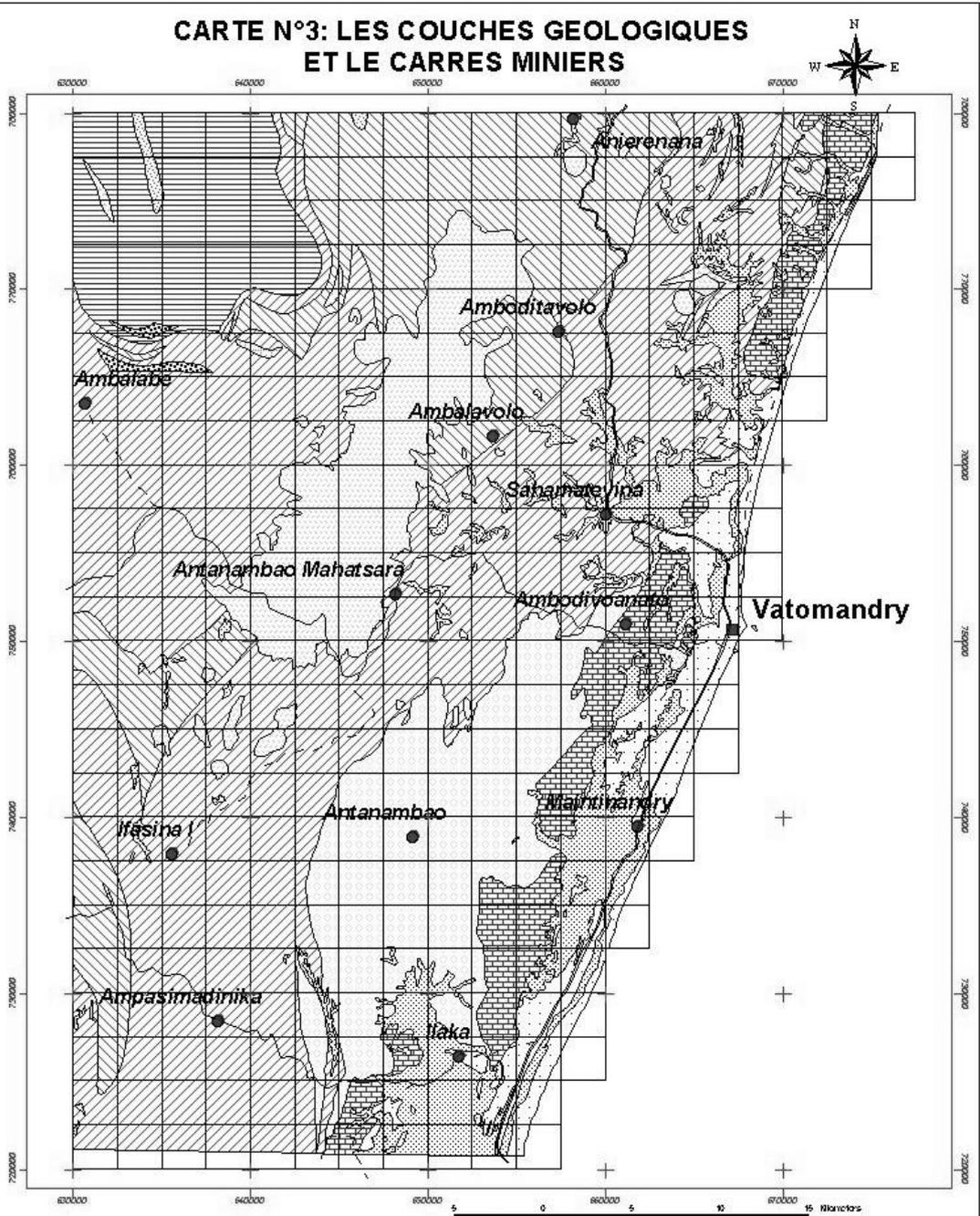
La région d'étude est constituée en grande partie par des sols ferrallitiques qui se différencient selon les roches sous-jacentes et la morphologie des terrains :

- Les sols ferrallitiques sur roches métamorphiques et éruptives :
 - .les sols ferrallitiques de la zone forestière
 - .les sols ferrallitiques à végétation modifiée (sols de savoka)
 - .les sols ferrallitiques à couvert herbacé plus ou moins dégradé (sol de » prairie »)
- Les sols ferrallitiques sur alluvions anciennes

¹ TRAVAUX DU BUREAU GEOLOGIQUE N°108

- Les alluvions fluviales récentes
 - .les alluvions récentes à tendance argileuse
 - .les alluvions récentes à tendance sableuse
 - .les alluvions type « baiboho »

CARTE N°3: LES COUCHES GEOLOGIQUES ET LE CARRÉS MINIERS



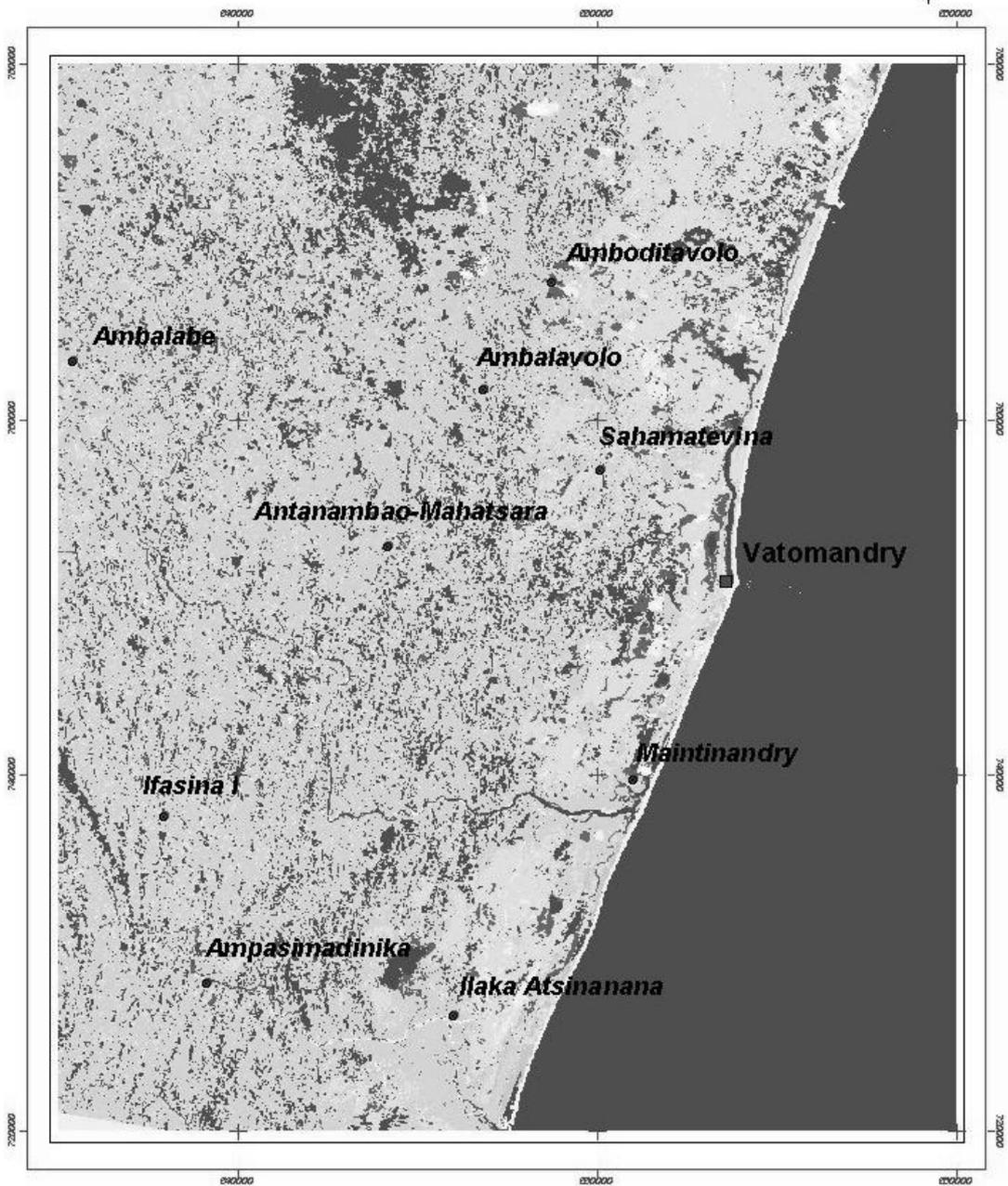
Légende

Alluvions	Migmatites du Massif central supérieur	Chef lieu Commune
Ankaradiffes	Migmatites et gneiss à amphiboles et biotites, mic	Chef lieu Randonnisme
coulées volcaniques	Migmatites granitiques (Bric à selles)	
Gabbro microgabro	Quartzites	
Gneiss claire à grains fins, à biotites	Sables domestiques	
Gneiss et argiles continentaux	Zone granitique	
District supérieur catholique		

MEM - PAGE - Pact/M

Source: Service géologique
1988 et 1997
Région de la Haute Matsigena

CARTE N° 4 : OCCUPATION DU SOL



Légende

	pland'eau		Chef-Lieu- Département
	ca veke		Chef-Lieu- Commune
	tsy réson ts		marais ou rizière c
	amb eau s forestier c		nuage c
	table ou rai c nu c		ou urc d' eau et ou rizière c
	prairie cob'ère c		



MEM - PAGE - Paot/Madagascar

Source: Image ETM+ de Landsat
BO 500 et BO 100 (ETM)

Réalisation: Hervé RAMANOHISON



5.1.1.3 Caractéristiques climatiques

La ZAES s'inscrit dans la zone climatique tropicale perhumide de l'est de Madagascar qui se caractérise des températures douces montrant peu de variation au cours de l'année (21 à 27° C de moyennes mensuelles et 24°C de moyenne annuelle) et une pluviométrie abondante (près de 3000 mm /an). A huit mois de saison chaude et humide où les pluviométrie mensuelles dépassent 200 mm, succèdent quatre mois (août à novembre) de saison relativement plus fraîche et moins pluvieuse, sans qu'on puisse parler de véritable saison sèche, car la pluviométrie mensuelle minimale (octobre) reste supérieure à 80 mm.

Les moyennes mensuelles de température et pluviométrie figurent respectivement dans les Tableaux 4.1 et 4.2.

Tableau 4.1 Températures moyennes mensuelles à Vatomandry sur la période 1951-1980. Source : Service de la Météorologie

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Tmin	22,8	22,7	21,4	21,3	19,6	17,7	17,0	16,9	17,7	19,1	21,0	22,1
Tmax	30,3	30,3	29,8	29,0	27,5	25,5	25,2	25,2	26,2	27,5	28,9	29,8
Tmoy	26,6	26,5	26,1	25,1	23,6	21,6	21,1	21,1	21,9	23,3	24,9	25,9

Tableau 4.2 Pluviométries moyennes mensuelles à Vatomandry sur une période de 54 ans. Source : Service de la Météorologie

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
P(mm)	382,7	392,2	470,2	291,8	213,9	246,5	215,2	183,5	106,6	84,7	135,4	243,3	2.966

A Vatomandry, l'humidité relative annuelle est de 81% et l'évapotranspiration réelle (ETR Prescott) est estimée à 968 mm/an. Il s'en déduit que les sols de la région de Vatomandry ne connaissent que très rarement un déficit hydrique.

5.1.1.4 Caractéristiques hydrologiques

5.1.1.4.1 **Eaux superficielles**

Le territoire de la ZAES repose principalement dans les 4 bassins versants, à savoir les B.V. des rivières :

- Iaroka : 1.237 km², station de référence : Ampitabe
- Sandramanongy : 329,5 km², station de référence : Vatolava
- Sakanila : 1.629 km², station de référence : Tsarasambo
- Manampotsy : 1.388 km², station de référence : Ilaka Est

Ces bassins reposent, pour la majeure partie de leur superficie, sur les formations du socle cristallin profondément altéré en latérites. Les formations basses sédimentaires ne sont respectées que sur l'étroite plaine littorale. Sur les reliefs, la végétation est représentée par la forêt dense ombrophile, très souvent dégradée en "savoka".

Ces unités de bassin sont caractérisées par le régime hydrologique du versant Est de Madagascar.

L'utilisation des données des stations pluviométriques de Vatomaniry, Analamazaotra et d'Anosibe An'ala ont permis de calculer les apports pluviaux et les débits décennaux de basses eaux des quatre bassins versants, tels que présentés dans les Tableau 4.3 et 4.4. Les débits décennaux de basses eaux varient de 2 à 9 m³/s.

Tableau 4.3 Débits d'apport en pluviométrie décennale sèche en m³/s (méthode CEMAGREF) dans les bassins versants de la ZAES

Bassin versant	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Iaroka	37,3	41,2	43,7	27,6	19,2	15,9	16,2	16,7	12,3	10,0	12,5	25,6
Sandramanongy	16,7	18,4	19,5	12,3	8,6	7,1	7,2	7,5	5,5	4,5	5,6	11,4
Sakanila	74,0	81,7	86,7	54,6	38,1	31,5	32,0	33,1	24,3	19,9	24,8	50,8
Manampotsy	57,9	63,9	67,8	42,8	29,8	24,6	25,1	25,9	19,0	15,6	19,4	39,7

Tableau 4.4 Débits décennaux des basses eaux des bassins versants de la ZAES

Bassin versant	Débit décennal de basses eaux
Iaroka	7,0 m ³ /s
Sandramanongy	2,0 m ³ /s
Sakanila	9,2 m ³ /s
Manampotsy	7,7 m ³ /s

5.1.1.4.2 Eaux souterraines

La ville de Vatomaniry se situe sur un cordon dunaire étroit bordé à l'ouest par une vaste zone basse sableuse avec lacs et marais. Les premiers reliefs sont formés par des collines gréseuses avec ruisseaux larges et marécageux ; c'est à une dizaine de kilomètres seulement que l'on trouve des coulées volcaniques avec relief tranché et ruisseaux à débit important. Enfin, la colline volcanique de Tamboro perce la zone gréseuse.

Sur cette formation géologique dunaire de la ville, 3 nappes aquifères sont identifiées :

- nappe phréatique du cordon littoral, alimentée directement par les précipitations locales, elle s'écoule d'une part, vers la mer et d'autre part vers les Pangalanes
- nappe phréatique des sables du cordon littoral situé dans la zone marécageuse et proche des collines réservoirs.
- nappe en charge des formations détritiques du crétacée, contenue dans des formations présentent une faible perméabilité. Son débit est assez faible.

Quant au bassin alimentant la ville de Vatomaniry, sa formation géologique est volcanique en alternance avec le grès. Compte tenu de la porosité des roches, sur le socle cristallin, le bassin constitue aussi un réservoir de nappes phréatiques importantes, ce qui explique déjà la pérennisation des cours d'eau dans le bassin.

En outre, on peut avoir d'autres types de nappe dans la région suivant les formations géologiques rencontrées, à savoir :

- les nappes alluviales,
- les nappes de fissure dans les formations géologiques encore saines,
- les nappes d'arène grenue assez profondes dans les formations d'altération.

MILIEU BIOLOGIQUE NATUREL

5.1.1.5 Les écosystèmes et leur végétation

D'après le rapport du PNUD/OPS, 1991, la région de Vatomaniry contient 118.000 ha de domaine forestier dont 8.300 ha de forêts classées et 1.473 ha de zones reboisées en 1988. Ce même rapport a mentionné que presque toute la surface de ce domaine est dégradée.

Les essences de première catégorie fréquemment trouvées auparavant dans cette zone sont le Hintsina (*Intsia bijuga*, FABACEAE), le Nato (*Capurodendron spp.*, SAPOTACEAE), le Kijy (*Symphonia spp.*, GUTTIFERAE), le Varongy (*Ocotea spp.*, LAURACEAE), le Rotra (*Eugenia spp.*, MYRTACEAE), le Palissandre (*Dalbergia spp.*, FABACEAE), le Voapaka (*Uapaca spp.*, EUPHORBIACEAE) et le Ramy (*Canarium madagascariensis*, BURSERACEAE) avec plusieurs essences de seconde et de troisième catégories.

Les écosystèmes trouvés dans la ZAES de Vatomaniry appartiennent à cette formation presque entièrement dégradée de forêt de basse altitude avec des végétations naturelles et artificielles. Les surfaces recouvertes de forêts de superficies importantes sont celles de Vohibalaina au nord et de Maroandry au sud. Les carrés miniers s'inscrivant dans ces forêts n'ont pas encore fait l'objet de permis d'exploitation.

La ZAES est dominée par des mosaïques de cultures, jachères, lambeaux forestiers et formations graminéennes (POLFOR, 1999) dont les principales formations constatées sont les suivantes :

5.1.1.5.1 Les lambeaux forestiers

Ce sont des restes de forêts primaires et/ou secondaires épargnées par les pratiques de tavy ou par l'application de la protection des rives et des berges. Ces forêts ont en moyenne une surface de 900 à 2.500 m² et se situent soit sur les crêtes, soit le long des rivières et ruisseaux (forêts galeries).

Les espèces ligneuses prédominantes sur les crêtes sont les Ritsika ou Lalona, Hazoambo (*Homalium spp.*, FLACOURTIACEAE), Hazomalany (*Casearia nigrescens*, FLACOURTIACEAE) et Tavolo (*Cryptocaria spp.*, LAURACEAE).

Le long des cours d'eau prédominent les Ampalibe *Ricus guatteraefolia* MORACEAE), Voamborizano (*Eugenia jambos*, MYRTACEAE), Manasavelona (*Pachytrophe spp.*, MORACEAE), *Albizzia spp.*, LEGUMINOSAE, Mankaranana (*Dombeya spp.*, STERCULIACEAE), Pisikahitra (*Psychotria spp.*, RUBIACEAE) et *Pandanus spp.*, PANDANACEAE

La strate herbacée des crêtes et des rives est généralement dominée par les fougères Rangotra (*Pteridium spp.*), Rangotohatra (*Sticherus spp.*) et Faho (*Cyathea spp.*, CYATHEACEAE). Cette dernière peut devenir une plante de grande taille à tige très rigide et forte pouvant atteindre 5 mètres de hauteur.

5.1.1.5.2 Les forêts de *Ravenala* et de bambous

Ce sont des peuplements de *Ravenala madagascariensis* STRELITZIACEAE qui colonisent les différents périmètres défrichés et abandonnés pendant quelques années. Le sous-bois ne contient généralement pas de jeunes arbres forestiers mais seulement des herbacées où dominent les fougères. Ces surfaces sont vouées à l'extraction des différentes parties de

Ravenala madagariensis qui a pour nom vernaculaire Fontsy et qui sont utilisées pour construire des cases et parfois défrichées pour la pratique de tavy ou culture sur brûlis. Le sous-bois est colonisé par les fougères Rangotra et Rangotohatra.

Les bambous sont présents dans les forêts dégradées, mais seuls de petits groupes de peuplement qui ne dépassent pas 400 m² ont été constatés au niveau des bas-versants. La plupart de ces peuplements ne contiennent que des pieds encore jeunes. Il faut rappeler que ces bambous sont beaucoup utilisés pour la construction de radeaux, de petits ponts et parfois de plafonds des maisons en toitures de tôles.

5.1.1.5.3 Les cultures de rente

Les plantations prédominantes sont les caféiers qui ont été cultivés par les générations antérieures. Cette plantation est une monoculture et ne permet pas l'existence d'autres essences ligneuses. En moindre importance ont été également constatées quelques plantations de girofliers qui ne semblent pas rentables pour la population locale. Enfin, quelques pieds de litchis sont éparpillés dans la zone.

5.1.1.5.4 Le mosaïque de plantations de vivrières non rizicoles

Les plantations de manioc, des cannes à sucre et des bananes existent mais n' occupent que de faibles surfaces.

5.1.1.5.5 Les surfaces de tavy et jachères

Elles sont constituées d'anciens et de nouveaux tavy (cultures sur brûlis) et prédominent dans la ZAES (presque 80 % de la surface totale). Les jachères sont repeuplés rapidement par les fougères (Rangotra et Rangotohatra) qui sont vraisemblablement des espèces pyrophiles, puis par les Fontsy (*Ravenala madagariensis* STRELITZIACEAE) les Longoza (*Aframomum angustifolium* ZINGIBERACEAE) et les Radriaka (*Lantana camara* VERBENACEAE).

Sur les nouveaux tavy, après la récolte des riz (pluvial), le sol dénudé est rapidement recouvert par les fougères.

5.1.1.5.6 Les formations dans les bas-fonds

Les bas-fonds ont été soit aménagés en rizières (généralement deux récolte par an), soit laissés en marais. Les plantes prédominantes pour ces derniers sont les herbacées, les fougères et les *Typhonodorum lindleyanum*.

5.1.1.5.7 Les reboisements

Les reboisements constitués des plantations d'*Eucalyptus spp* et de *Grevillea banksii* n'occupent que des surfaces réduites dans la ZAES. Les eucalyptus ne constituent pas en général des peuplements denses, tandis que *Grevillea banksii*, espèce exotique buissonnante et très envahissante, se retrouve parfois au bord des routes et est par endroit très abondante près du littoral.

5.1.1.6 La faune sauvage

Les espèces ci-dessous correspondent à celles observées ou signalées par la population au cours d' une courte mission de terrain qui de plus a eu lieu en période sèche. Il ne s' agit donc pas de listes exhaustives des espèces présentes dans la zone. Les observations de terrains

permettent toutefois une évaluation globale de la qualité de l'habitat et des valeurs des ressources faunistiques du milieu.

Bien que l'habitat de la faune de la ZAES soit très perturbé, on y a rencontré des espèces des classes différentes. Entre autres :

5.1.1.6.1 Classe des MAMMIFERES

Pendant la descente, les populations ont signalé la présence de lémuriens *Hapalemur griseus* vivant dans les bambous et la présence de Fanihy, chauves-souris Microchiroptères, qui ont été également identifiées pendant un l' exploration nocturne d' un transept le long de la route. Ces dernières sont inféodées aux forêts de *Ravenala*, aux zones de culture et également aux reliques forestières. La ZAES renferme probablement les quatre espèces caractéristiques portées dans la carte de distribution interpolée (J. BAYLISS et B. HAYES, 1999), à savoir *Pteropus rufus* (espèce observée), *Myotis goudoti*, *Miniopterus manavi* et *Tadarida leucostigma*.

5.1.1.6.2 Classe des OISEAUX

Les espèces d'oiseaux rencontrées durant la descente sont : *Centropus toulou*, *Streptopelia picturata*, *Coracopsis nigra*, *Hypsipetes madagascariensis*, *Acridotheres tristis* et *Asio madagascariensis*. Ces oiseaux rencontrés sont tous des espèces adaptées aux zones à forêts dégradées et segmentées (CI/ZICOMA, 2000).

5.1.1.6.3 Classe des REPTILES

Les espèces rencontrées sont surtout des espèces à large distribution et fréquents sur les zones très dégradées. Il s' agit de *Mabuya gravenhorstii*, *Zonosaurus madagascariensis*, *Boa manditra*, *Leioheterodon madagascariensis*, *Phelsuma lineata*. En ce qui concerne les caméléons, aucun individu n' a été rencontré lors de la mission de terrain du fait de l'inactivité de ces espèces en saison sèche. Néanmoins, la présence a été signalée de *Furcifer balteatus* (espèce répandue dans les forêts très dégradées du sud-est de Madagascar) et *Calumma parsonii*, cette dernière étant très rare actuellement dans les champs de caféiers (habitat confirmé dans le rapport CICO, 2000) et dans les lambeaux.

5.1.1.6.4 Classe des AMPHIBIENS

La présence des *Ptychadena mascareniensis* a été constatée, cette espèce est la plus répandue dans les marais à eaux polluées de Madagascar. La présence de *Mantidactylus biporus* a aussi été constatée dans cette zone mais en nombre beaucoup plus réduit.

Au niveau des reliques forestières des rives, ont été observés *Mantidactylus albobrenatus* et *Mantidactylus asper*.

La présence de *Mantidactylus guttulatus*, espèce de grande taille et comestible a été signalée mais se fait de plus en plus rare actuellement dans la zone.

5.1.1.6.5 Classe des POISSONS

La présence de Masovoantoaka (poisson comestible très apprécié) et de deux espèces d'anguilles (*Amalomaitso* et *Amalombandana*) a été signalée en abondance dans la région.

Le Tableau 4.5 suivant récapitule les distributions de la faune par type d'habitat dans la ZAES est le suivant :

Tableau 4.5 Distribution des espèces faunistiques terrestres et semi-aquatiques observées et signalées dans la ZAES de Vatomandry (visite du 23 au 25 septembre 2001)

Liste des espèces (endémicité)	Forêt	Ravenala	Bambous	Caféiers	Tavy	Marais
MAMMIFERES						
<i>Haplemur griseus</i> (E)*			+			
<i>Pteropus rufus</i> (E)	+	+				
OISEAUX						
<i>Acridotheres tristis</i> (n)	+	+	+	+		
<i>Streptopelia picturata</i> (Er)	+	+	+	+		
<i>Centropus toulou</i> (Er)	+	+	+	+		
<i>Coracopsis nigra</i> (E)	+	+	+	+		
<i>Hypsipetes madagascariensis</i> (n)	+	+	+	+		
<i>Asio madagascariensis</i> (E)	+					
REPTILES						
<i>Boa manditra</i> (E)		+	+		+	+
<i>Leioheterodon madagascariensis</i> (E)		+	+		+	+
<i>Zonausaurus madagascariensis</i> (E)	+	+	+	+	+	
<i>Mabuya gravenhorstii</i> (E)	+	+	+	+	+	
<i>Phelsuma lineata</i> (E)	+	+	+			
<i>Furcifer balteatus</i> (E)*	+					
<i>Calumma parsonii</i> (E)*	+			+		
AMPHIBIENS						
<i>Ptychadena mascareniensis</i> (Er)						+
<i>Mantidactylus asper</i> (E)	+					
<i>Mantidactylus albobrenatus</i> (E)	+					
<i>Mantidactylus guttulatus</i> (E)*	+					
TOTAUX	15	11	11	8	4	3

Forêt : Lambeaux de formations forestières de type primaire ou secondaire –

Ravenala : peuplement de *Ravenala sp.* - Bambous : peuplement de *Bambusa sp.*-Caféiers : plantation de caféiers

Tavy : mosaïque d'ancien et de nouveau tavy avec culture de riz, de manioc et de bananiers éparpillés

Marais : rizières et marais à Graminées et *Typhonodorum lindleyanum* des bas-fonds

E : espèce endémique de Madagascar ; Er : espèce endémique des îles Mascareignes ;

n : espèce non endémique - * : espèces signalées par les populations locales

Il apparaît que les espèces sont concentrées principalement dans les formations forestières, puis dans les zones qui ne sont pas trop exposées. Les zones de tavy et les marais sont des habitats à très faible richesse écologique.

Au niveau du degré d'endémicité des 19 espèces, seules deux (10,53 %) ne sont pas endémiques, trois (15,79 %) sont endémiques régionales, et 14 (73,68 %) sont endémiques de Madagascar.

Boa manditra est listé dans l'annexe I de la CITES (exclu d'exportation sauf pour les produits d'élevage) tandis que *Phelsuma lineata*, *Calumma furcifer* et *Calumma parsonii* sont dans l'annexe II (interdit d'exportation sans gestion d'exploitation). Actuellement, seule l'espèce *Phelsuma lineata* possède un système de gestion d'exploitation.

5.1.1.7 Les utilisations actuelles des ressources naturelles

Comme mentionné précédemment, la zone appartient au domaine forestier. De ce fait, toute utilisation de toute la surface nécessite l'autorisation du service de Cantonnement forestier (Canforêt). La population locale est donc tenue d'émettre des demandes de défrichage, de coupes de bois et de surface à reboiser auprès de ce service avant tout octroi de permis. Cette procédure a été jusqu'à présent effective dans la ZAES d'après les confirmations du Maire de la Commune Ifasina I et le Chef Canforêt de Vatomandry.

D'après le Rapport annuel 2000, Canforêt de Vatomandry, les produits les plus utilisées dans cette zone sont :

- les bois issus de différentes espèces comme le Palissandre, le Tavolo, le Hazoambo, le Hazomalany, l'Eucalyptus, le Hintsy, le Varongy pour fabriquer des planches, des madriers, des bois carrés et des bois ronds ;
- les produits des Fontsy ou Ravenala pour la fabrication des toits (feuilles), des murs (pétiole), des plafonds (pétiole) et des planchers (rapaka extrait du tige) des cases ;
- les bambous qui sont utilisés pour la fabrication des petits ponts, de plafonds, de radeaux ;
- les bois morts pour bois de chauffe et fabrication de charbon. Les plus fréquemment utilisés sont les bois de chauffe. Les charbons de bois ne sont utilisés que par les forgerons dans la fabrication de couteaux en acier trempé.

Pour la faune, outre les chasses aux animaux comestibles (poissons, anguilles, crapauds, etc.) les populations locales n'ont pas mentionné l'existence de collecteurs d'animaux sauvages exploités *in vivo*.

5.1.1.8 Les zones sensibles au niveau des écosystèmes naturels

Bien que la zone soit uniquement occupée par des formations dégradées, la végétation contribue à la protection du sol et au maintien des habitats permettant la conservation de la biodiversité de Madagascar. Il est important de répéter que ce ne sont pas seulement les Aires Protégées qui constituent les réserves idéales pour les espèces endémiques de Madagascar. Les espaces dégradés méritent aussi une attention particulière parce qu'ils permettent le développement de nouveaux écosystèmes très riches en espèces comme il a été constaté dans le cas du corridor Mantadia – Zahamena, dans la forêt dégradée de basse altitude de Sandranantitra (CI, 1999), ce qui a d'ailleurs entraîné des doutes sur la méthode de conservation des biodiversités lors de l'étude sur la politique de conservation des ressources forestières à Madagascar (CI/DEF, 2000).

Les zones naturelles peuvent être classées en fonction de leur sensibilité décroissantes, compte tenu des richesses écologiques qu'elles renferment, dans l'ordre décroissant suivant *forêts - lambeaux forestiers - forêts de Ravenala et de Bambous - jachères - tavy récents*.

5.1.1.9 Gestion et protection des massifs forestiers

Actuellement, le personnel du service Canforêts de Vatomandry se réduit au Chef Cantonnement. En ce qui concerne l'équipement, il se limite à un Vélo Tout Terrain usagé et à un matériel de bureau hors d'âge. En 1998 le service ne disposait même pas de moyen de locomotion (POLFOR, 1999).

Jusqu'à présent, le programme de protection de la forêt suit toujours les lois forestières existantes. Les villageois peuvent exploiter l'ensemble de la surface boisée à condition de remplir les conditions déjà mentionnées précédemment (permis de coupe, etc.).

La persistance sur le terrain de forêts résiduelles primaires et secondaires le long des rives de nombreux cours d'eau confirme le respect de ces règlements. Cela n'empêche pas d'observer quelques parcelles de tavy sur pente abrupte tout au bord des rivières.

Au niveau du Canforêt, des permis, autorisations de coupe et conventions de collectes des produits forestiers ont été mentionnés dans la statistique du rapport annuel, année 2000.

Le mode d'octroi de permis se fait comme suit : les villageois ou des personnes privées envoient des demandes auprès du Canforêt puis le Chef cantonnement fait des visites sur terrain et donne les autorisations en fonction de l'état de l'endroit à exploiter. Chaque personne a droit à 0,63 ha de surface à défricher par an.

Un programme de reboisement du Ministère des Eaux et Forêts (MEF) a été mis en œuvre dans la zone. Le projet consiste à sensibiliser les différents Fokontany à faire le reboisement avec distribution d'un fonds de soutien s'élevant à un million de francs malagasy pour les années 1999 à 2001. Le projet a été effectué mais les résultats ont été compromis par la ruée massive d'exploitation de rubis du mois de septembre 2000 jusqu'au mois de février 2001.

Les états des reboisements existants, décrits dans le rapport annuel du Canforêt pour l'année 2000 (cf. Tableau 4.6) démontrent une faible efficacité du programme en termes de surface boisée, qui s'explique d'une part par la méthode adoptée pendant la plantation (arbres très éparpillés) et d'autre part, par la pratique de feux de brousse.

Tableau 4.6 Recensement des reboisements existants dans la ZAES, d'après le rapport année 2000 du Canforêt de Vatomandry

Localisation (prestataires)	Espèces plantées	Nombre de pieds	Surface	Observations
MAINTINANDRY Fokonolona..... Privés/particuliers....	<i>Eucalyptus robusta</i> <i>Eucalyptus robusta</i> Canneliers	03 08 04	01 ha 92 ha 03 ha	Mal venants, rabougris, attaqués par les cyclones Jeunes plantations
SAHAMATEVINA Fokonolona..... Privés, particuliers...	<i>Eucalyptus robusta</i> <i>Eucalyptus citriodora</i> <i>Grevillea</i>	09 25 04	05 ha 112 ha 8 ha	Quelquefois attaqués par des feux de brousses et cyclones
AMBODITAVOLO Fokonolona..... Privés, particuliers...	<i>Eucalyptus robusta</i> <i>Eucalyptus citriodora</i>	01 45	01 ha 128 ha	Clairsemés
AMBALAVOLO Fokonolona..... Privés, particuliers...	<i>Eucalyptus robusta</i> <i>Eucalyptus citriodora</i> <i>Eucalyptus citriodora</i>	01 01 18	0,50 ha 0,50 ha 46,00 ha	Clairsemés
ANTANAMBAO MAHATSARA Fokonolona..... Privés, particuliers...	<i>Eucalyptus robusta</i> <i>Eucalyptus citriodora</i>	01 33	02 ha 47 ha	Clairsemé
TSIVANGIANA Fokonolona..... Privés, particuliers...	<i>Eucalyptus robusta</i> <i>Eucalyptus citriodora</i> Cannelier	01 09 01	01 ha 27 ha 01 ha	Clairsemés et feux de brousse
AMPASIMAZAVA Particuliers	<i>Eucalyptus robusta</i>	03	03 ha	Clairsemés, rabougris
IFASINA I Fokonolona..... Particuliers.....	<i>Eucalyptus robusta</i> <i>Eucalyptus robusta</i>	01 04	0,75 ha 1,20 ha	Clairsemés, rabougris
IFASINA II Fokonolona.....	<i>Eucalyptus robusta</i>	01	0,50 ha	Rabougris

D'autres essences sont également utilisées pour le reboisement telles que le girofliers, espèces autochtones : Voapaka, Hintsy, Voandelaka, Tavolo, Faralaotra.

Les reboisements ont été conseillés au niveau local pour atténuer les coupes de bois forestiers naturels servant pour les constructions et pour bois de chauffe ou charbon.

En réalité, d'après le Canforêts de Vatomandry, nombreux sont les villageois de la zone qui s'intéressent au reboisement, mais le coût des graines au SNGF, comparé au faible pouvoir d'achat est un freins aux initiatives en la matière. En réponse, le Canforêt essaie de sensibiliser les gens désireux de reboiser des parcelles à ramasser par leurs propres moyens de jeunes plants dans la nature, pour être mis en boulettes ou plantés directement en motte.

Quant à la protection des forêts naturelles, la communauté locale prend une grande part dans les activités de surveillance suite aux campagnes de sensibilisation effectuées par le Chef cantonnement sur l'avenir des générations futures.

5.2 ENVIRONNEMENT HUMAIN ET SOCIO-ECONOMIQUE

LES POPULATIONS

5.2.1.1 Origine et diversité ethnique

Les peuples "Betsimisaraka" de la région de Vatomandry tirent son origine d'une tribu dénommée "Tsy tam-bala". Cette tribu a été conduite par son chef Ramanano.

Au début, les peuples vivaient en clans dirigés chacun par un chef indépendant. La côte a été occupée par le clan du chef Imandry, fondateur de la ville de Vatomandry. Il habitait à cette époque à Analambahy, au nord-est de l'actuel Vatomandry entre la rivière de Sandramanongy et la mer. Les habitants étaient des gens pacifiques aux mœurs douces, sociables et aimaient la liberté. L'arrivée des colons et d'autres immigrants a bouleversé le calme qu'avaient connu les habitants jusqu'à présent. Ainsi, les vrais fondateurs de la ville de Vatomandry se replièrent au nord dans un village appelé Vohipatsy à l'Est de Nosimanasa – Commune de Sahamatevina. Leurs tombes restent toujours à Analambahy et leurs descendants y habitent encore. Ce sont ces derniers qui sont encore seuls habilités à maîtriser l'embouchure de la rivière Sandramanongy lorsque celle-ci est bouchée.

La population de Vatomandry est plus ou moins métissée et on y trouve un peu partout des descendants européens, créoles, mauriciens, comoriens et surtout chinois. Toutefois, les Betsimisaraka, originaires de la région prédominante, comme le montre le Tableau 4.7.

Tableau 4.7 Répartition en groupe ethniques de la population de Vatomandry.
Source : Service de Planification de Vatomandry, 2000

Groupe ethnique	Proportion
Betsimisaraka	91,5%
Métis chinois	7,9%
Merina	0,2%
Antaimoro	0,2%
Antaisaka	0,1%
Antaifasy	0,1%

Cependant, les immigrants ne sont pas répartis de manière homogène dans la population et se groupent sur des territoires déterminés, tel que le montre le Tableau 4.8.

Tableau 4.8 Localisation des immigrants nationaux selon leur fonction et leur groupe ethnique.
Source : Service de Planification de Vatomandry, 2000

Groupe ethnique	Fonctions principales	Localisations principales
Antaimoro	Riziculteurs	Antanananantaimoro Ambodivandrika
Antaifasy	Riziculteurs	Maintinandry Analanamba Antanambao vatrakaka
Antaisaka	Riziculteurs	Sahamatevina, Ambalarondra et Nosimanasa
Merina	Marchands ambulants Commerçants de légumes sur les marchés communaux	Ampandranety Ampasimandrovo
Antandroy	Gardiens	Partout

5.2.1.2 Importance et structure des populations concernées

5.2.1.2.1 Répartition spatiale et par tranches d'âge de la population

Le Tableau 4.9 décrit la répartition des populations de la Préfecture de Vatomandry dans les différentes communes et les densités correspondantes.

Tableau 4.9 Répartition de la population par communes. Source : Service de Planification de Vatomandry, 2000.

Communes	Nombre FKT	Superficie (km ²)	Population	Densité (hab./km ²)
Vatomandry	13	065	10.259	158
Ambalabe	5	118	4.792	41
Ambalavola	10	161	10.413	65
Amboditavolo	10	350	6.498	19
Ambodivoananto	6	119	4.780	40
Ampasimadinka	15	119	8.951	75
Ampasimazava	3	120	2.799	23
Antanambao Mahatsara	15	210	18.925	90
Ifasina I	17	190	20.961	110
Ifasina II	11	228	8.707	38
Ilaka Est	16	180	8.040	45
Maintinandry	7	075	7.117	95
Niherenana	5	175	3.608	21
Sahamatevina	13	150	10.017	67
Tanambao Vatrakaka	10	072	5.530	77
Tsivangiana	14	400	12.485	31
TOTAL Préfecture	173	2.732	143.882	53

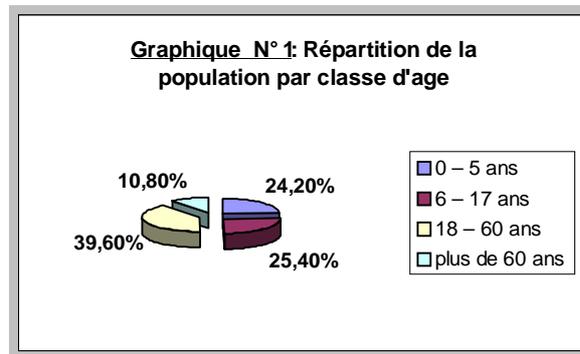
La population totale de la Préfecture s'élève à 143.882 habitants, dont 70.287 hommes et 73.595 femmes, soit un sex ratio de 0,96. La densité moyenne de la Préfecture est de l'ordre 53 hab./km². Les communes de plus forte densité de population correspondent généralement à celles de plus fort potentiel agricole, en particulier du point de vue de la riziculture. Plus récemment, la découverte de gisement de rubis, notamment dans la commune de Ifasina I, a bouleversé cette logique.

Les ménages comportent 5 à 7 personnes, mais cette taille présente des variations selon les groupes ethniques.

Le Tableau 4.10 montre la répartition en classes d'âge de la population. La population de la Préfecture de Vatomandry est très jeune avec 39,6 % d'actifs. Pourtant l'indice de dépendance économique (IDE) de la population est équivalent à 152%, c'est à dire que 100 personnes doivent subvenir au besoins de 152 personnes. Le problème de l'emploi demeure donc majeur dans la région.

Tableau 4.10 Répartition de la population de la préfecture de Vatomandry en classe d'âge. Source : Service de la Planification de Vatomandry

Classe d'âge	Effectif	Proportion
0 – 5 ans	34.819	24,2 %
6 – 17 ans	36.546	25,4 %
18 – 60 ans	56.978	39,6 %
plus de 60 ans	15.539	10,8 %

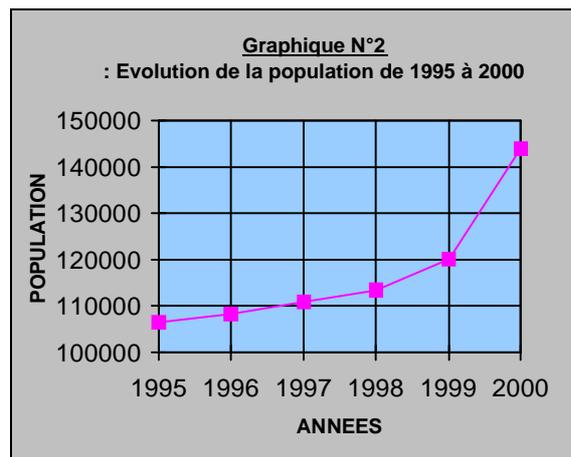


Le mariage précoce n'est pas fréquent dans la région, les jeunes filles se marient généralement entre 17 et 20 ans, mais par tradition, elles quittent souvent leurs parents dès l'âge de 15 ans pour créer leur propre foyer, sans être encore mariée. L'âge de la première procréation est précoce et le taux de fécondité est élevé, cela à cause d'un manque de distraction selon les dires de certains villageois.

Le Tableau 4.11 montre l'évolution de la population sur les 6 dernières années. a population est passée de 106

Tableau 4.11 Evolution de la population de la Préfecture de Vatomandry depuis 1995.
Source : Service de Planification de Vatomandry

Année	Population	Accroissement
1995	106.506	
1996	108.311	1,7 %
1997	110.900	2,4 %
1998	113.353	2,2 %
1999	120.098	5,9 %
2000	143.882	19,8 %



Jusqu'à peu, la population de la région montrait une croissance assez lente par rapport à d'autres régions de Madagascar et à l'ensemble du pays. A partir de 1999, et surtout en 2000, l'accroissement dû à la découverte de gisements minier et au phénomène de ruée à provoquer une forte croissance avant la mise en place de la ZAES. Selon les constats des villageois, la population de certains Fokontany a été doublée et par l'afflux de migrants de tout Madagascar et plus particulièrement d'anciens exploitants d'Ilakaka.

La région connaît traditionnellement des migrations saisonnières pour la pratique du tavy (culture sur brûlis, cf. § 4.1.2.1.5). Les villageois migrent alors temporairement dans les collines situées à une distance relativement faible et construisent des petites cabanes dites "Ankapa" où ils subsistent pendant la période de culture jusqu'à la récolte, c'est-à-dire du mois d'octobre au mois de juin.

5.2.1.3 Activités traditionnelles et organisation sociale

Les villages conservent encore la distribution en clans qui regroupent lignages et familles restreintes. Dans chaque village existent plusieurs clans et chaque clan a son chef appelé "Tangalamena". Les Tangalamena sont en fait les descendants des rois qui s'étaient succédés durant les époques royales betsimisaraka et ils président tous les grands événements de la vie sociale: circoncision, funérailles, mariage, accueil des visiteurs, étrangers...

Toute activité, que ce soit culturelle, économique ou sociale à insérer dans un village doit faire l'objet d'un sacrifice appelé "joro" ou "fijoroana" sur un endroit sacré appelé "fisokina" et sera dirigée par le Tangalamena du ou des villages concernés. Les joro sont réalisés avec un abattage d'un ou plusieurs zébus et d'une distribution de "toaka gasy" (boisson alcoolisée de fabrication artisanale) selon la demande des Tangalamena. En particulier, les cérémonies funèbres, les fêtes ancestrales pour le respect des morts ou "mangavandrazana" ou aussi "avandrazana" se traduisent toujours par des immolations de zébu. Les Betsimisaraka célèbrent périodiquement ces avandrazana ou manavandrazana chaque 2 novembre de l'année.

Les problèmes et les conflits qui apparaissent dans le village doivent être discutés et réglés dans le "Trano be" (lieu sacré au sein du village). Les "dina" (pactes sociaux traditionnels) sont souvent créés au sein des habitants d'un même village dans le but de conserver les us et coutumes et aussi pour maintenir la collaboration dans l'exécution des travaux communs.

Toutes les relations sont institutionnalisées et l'ordre hiérarchique au sein des communautés est le suivant : le Tangalamena – le Vavanjaka – le chef de famille – le grand fils aîné ou le fils cadet en cas d'absence de l'aîné.

Pour des relations extérieures, les présidents de Comité Local de Sécurité (CLS), autorités officielles, représentent les villageois mais sont toujours conseillés par les Tangalamena ou par les Vavanjaka.

D'autres groupes ethniques peuvent s'intégrer sans difficultés dans les communautés autochtones s'ils respectent l'ordre établi et s'ils participent aux faits marquants de la vie communautaire. En général et en période "normale", la cohabitation avec des personnes d'origines diverses ne rencontre pas d'opposition et se déroule de manière harmonieuse dans les villes et dans les campagnes. Cependant, pendant la récente période de ruée, des conflits sont apparus entre résidents traditionnels et migrants (notamment en provenance d'Ilakaka), qui se

sont traduits par des règlements de comptes parfois sanglants (fusillades, coups de poignard, etc.). Ces troubles ont entraîné une insécurité dans les villages.

5.2.1.4 *Habitat, hygiène et conditions de vie*

5.2.1.4.1 Logements

La plupart des murs des maisons sont construits à l'aide des tiges de bambous tissées. Les toits sont en "falafa" (feuilles de ravenala) collectés dans les forêts secondaires. Les bois pour poutres ou piliers sont collectés dans la forêt de Mariandry. Les planchers sont en majorité planches et tiges de bambous, comme le montre le Tableau 4.12.

Tableau 4.12 Répartition des logements habités selon les matériaux utilisés pour la construction des murs et des planchers. Sources : Direction de la démographie et de la statistique sociale

Matériaux utilisés	Proportion de logements habités utilisant le matériau	
	pour les murs	pour le plancher
Tige de bambou	88,00 %	40,01 %
Planches	8,00 %	55,72 %
Ciment	1,45 %	2,70 %
Terre battue	0,03 %	0,11 %
Tôles	0,8 %	-
Paille (Bozaka)	0,10 %	-
Carreaux	-	0,05 %
Autres	0,51 %	0,25 %
Non Déterminés	1,10 %	1,06 %

Avant le phénomène de ruée, les loyers étaient d'environ de 50.000 FMG/mois pour les maisons en falafa et 300.000 FMG/mois pour les maisons en dur. Après la découverte des pierres précieuses, les loyers auraient été multipliés jusqu'à un facteur de 3. De même pour les matériaux de construction comme les bois, les parpaing, etc.. Selon les dires des entrepreneurs en bâtiments, les gens qui livraient le bois collecté destiné à la construction ont abandonné leur tâche pour l'extraction de pierres précieuses et n'en sont pas encore revenus.

Durant la ruée, les prix des produits alimentaires n'ont pas non plus cessé de grimper : une mesure (kapoaka) de riz s'achetait à 2.500 FMG, une bouteille de bière à 15.000 FMG. L'eau potable, devenue rare, était vendue à 500 FMG le litre par les marchands d'eau opportuniste. Cette situation ne s'est rétablie après l'expulsion des exploitants miniers illicite, suite à la mise en place de la ZAES, notamment en ce qui concerne les produits de première nécessité (PPNs). Même dans les campagnes, le prix des produits agroalimentaires demeure à un niveau trop élevé.

5.2.1.4.2 Approvisionnement et qualité sanitaire des eaux de consommation

Comme toutes les régions de l'Est malgache, fortement arrosé, la région dispose d'eau naturelle en abondance. Malgré cette abondance, l'accès à l'eau potable reste très limité. En dehors de la Commune urbaine de Vatomaniry et quelques communes rurales disposant de système d'adduction datant de la période coloniale, la plupart des villageois puisent leur eau soit dans les sources, très fréquentes dans la zone, soit dans les cours d'eau superficielle, soit par pompage manuel d'une nappe souterraine (cf. Tableau 4.13). D'après les responsables de formations sanitaires, l'utilisation d'eau souterraine ne garantit pas la propreté de l'eau car des latrines sont souvent installées à proximité des lieux de pompage.

La ville de Vatomandry est alimentée en eau par prise dans la lagune de la rivière Sandramanongy. Le traitement est de type standard correspondant aux normes internationales. Cette adduction d'eau potable a été installée depuis 1984 et la fourniture actuelle est de 120 m³/jour.

Tableau 4.13 Répartition des ménages selon le mode d'approvisionnement en eau

Mode d'approvisionnement en eau	Proportion des ménages concernés
Cours d'eau	38,0 %
Source	37,9 %
Puits	15,0 %
Pompe aspirante	6,0 %
Eau courante de la JIRAMA	1,0 %
Borne fontaine publique	0,9 %
Camion citerne	0,2 %
Non déterminés	1,0 %

L'ONG internationale CARE a réalisé en mai 2000 des prélèvements et analyses bactériologiques au niveau des points d'eau utilisés par les ménages dans cinq communes de la Préfecture de Vatomandry, à savoir : Vatomandry ville, Tsivangiana, Maitinandry, Sahamatevina et Ilaka Est. L'analyse bactériologique s'est limitée au dénombrement de *Escherichia coli*, germe représentatif des coliformes fécaux (CF), qui a permis une classification qualitative des échantillons d'eau en cinq catégories : excellent (0 CF/ml), acceptable (moins de 10 CF/ml), inacceptable (de 10 à 40 CF/ml) et fortement contaminé (plus de 40 CF/ml). L'étude a montré que 85 % de la population de ces communes utilisaient l'eau de surface pour la consommation personnelle et que 91 % des échantillons étaient contaminés (cf. Figure 1).

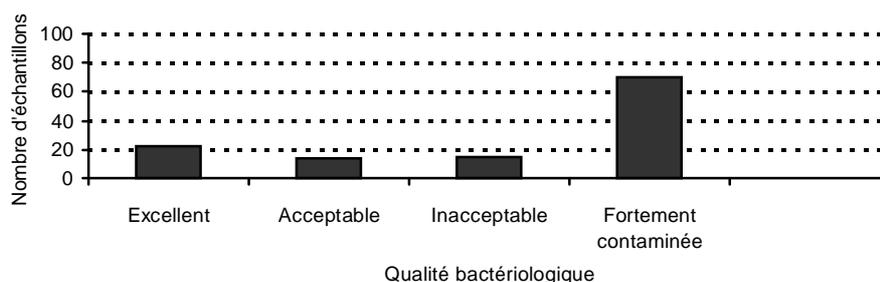


Figure 3 Résultat des analyses bactériologiques faite par CARE dans la région de Vatomandry

La forte contamination bactérienne des eaux qui apparaît lors de l'étude de CARE est vraisemblablement représentative de la région. L'utilisation d'eau de surface sans système efficace d'assainissement et la trop faible connaissance des pratiques élémentaires d'hygiène sont autant de facteurs qui mettent en péril la qualité sanitaire des eaux de boisson.

Dans le cadre de la présente étude, des prélèvements d'eau ont été réalisés dans trois villages ayant fait l'objet d'une exploitation minière accompagnée d'un fort afflux de populations extérieures (ruées). Ces échantillons ont été analysés par le laboratoire de la JIRAMA d'Antananarivo. Les résultats d'analyses, présentés dans le Tableau 4.14, montrent également de très hauts niveaux de contamination fécale rendant l'eau totalement impropre à la consommation d'après les critères sanitaires adoptés universellement.

Tableau 4.14 Résultats d'analyses d'échantillons d'eau prélevés dans trois villages sites d'exploitation (Laboratoire de la JIRAMA, Antananarivo)

	Villages sites		
	Amboditavolo	Afaho	Tetezapaho
Coliformes totaux	Indénombrable	Indénombrable	Indénombrable
Coliformes thermotolérants (fécaux)	Indénombrable	Indénombrable	Indénombrable
Streptocoques fécaux	12	42	<1
Coliformes sulfito-réducteurs	<2	2	<1

5.2.1.4.3 Electricité

Les seules communes électrifiées de la région sont la commune de Vatomandry et celle d'Ilaka-Est.

L'électricité est partiellement fournie à partir de la centrale hydroélectrique d'Ambodiriana - Commune d'Amboditavolo. Le barrage a été construit en 1951 pour alimenter des logements de fonctionnaires et des exploitations coloniales. La durée de vie de barrage était estimée à 25 ans et sa capacité est de 96 KWh. En 1978, la JIRAMA a repris la gestion des lignes électriques de Vatomandry. Actuellement, la capacité de la centrale hydroélectrique est de 50 KWh et un ensablement a été signalé au niveau du barrage. Une centrale thermique d'appoint a été implantée à Vatomandry pour satisfaire les besoins actuels de la ville et ceux d'Ilaka Est qui s'élèvent à 150 KWh.

Etant donné le grand âge et la diminution de la capacité de la centrale hydroélectrique, la réhabilitation du barrage ne semble pas être une solution privilégiée par la JIRAMA qui envisagerait plutôt de renforcer le groupe si la demande énergétique augmente.

5.2.1.5 Niveau d'instruction et système éducatif

D'après les interviews effectuées au niveau des habitants et au niveau de la Circonscription Scolaire (CISCO) de Vatomandry, l'éducation connaît une régression depuis quelques années. Malgré le grand nombre d'établissements scolaires, (cf. Tableau 4.15), l'effectif des populations scolarisées n'a cessé de décroître, notamment pendant la période de ruée qui a vu de nombreux élèves quitter leurs écoles pour se lancer dans la prospection de rubis. Les taux de scolarisation en 2000 sont respectivement de 62 %, 8,7 % et 1,3 % dans les niveaux primaires, secondaires et tertiaires. La CISCO tient cependant le premier rang dans la Province en termes de réussite au CEPE. Les taux de réussite sont 50,47 % pour le CEPE, 48,26 % pour le BEPC et 29,22 % pour le BAC.

Le manque d'enseignants est critique en raison de l'état des routes. Cette situation s'est aggravée par l'accroissement des prix des produits alimentaires pendant la ruée. Cette situation s'améliore néanmoins avec 45 nouveaux enseignants dans la Préfecture en 2000. La moyenne est d'un enseignant pour 50 élèves, mais peut atteindre 70 : dans certaines écoles primaires, le maître dirige un cycle complet.

Tableau 4.15 Effectif des élèves et infrastructures scolaires existantes dans la région de Vatmandry – Année scolaire 1999-2000. Source : CISCO Vatmandry

Communes	Effectif garçons	Effectif filles	Effectif total	Ecoles réouvertes	EPP existantes	EPP fonctionnelles
Vatmandry	662	635	1.297		6	6
Ambalabe	72	72	144		3	2
Ambalavola	323	318	641	3	6	6
Amboditavolo	359	345	704		9	5
Ambodivoananto	220	219	439	1	4	4
Ampasimadinka	428	356	784	1	12	8
Ampasimazava	81	74	155		3	2
Antanambao Mahatsara	553	545	1.098		16	12
Ifasina I	616	592	1.208	2	15	12
Ifasina II	173	183	356		8	4
Ilaka Est	1.508	1.450	2.958	1	16	4
Maintinandry	718	664	1.382		7	7
Niherenana	217	215	432		7	3
Sahamatevina	536	543	1.079	1	9	8
Tanambao Vatrakaka	212	213	425	1	4	4
Tsivangiana	805	790	1.595		14	12
TOTAL	7.483	7.214	14.697	10	139	109

De nombreux établissements scolaires ont été détruits par les derniers cyclones, notamment en février 2000, mais ont été réhabilités en grande partie. Par ailleurs, 50 nouvelles EPP en sont en cours de construction presque dans toutes les communes de la région dans le cadre du projet CRESED II, lancé par le Gouvernement malagasy et 50 autres EPP sont prévues en 2001/2002.

5.2.1.6 Profil épidémiologique et infrastructures sanitaires

Les principales maladies auxquelles est confrontée la population sont les maladies tropicales telles que le paludisme, se manifestant particulièrement en saison humide, lorsque les fruits mûrissent et les moustiques sont très abondants, ainsi que la rougeole et les vers intestinaux, atteignant surtout les enfants.

D'après les données statistiques du District Sanitaire de Vatmandry (année 2000), la morbidité hospitalière de la population s'explique surtout par les fièvres (26,7 % des causes de consultations), les infections respiratoires aiguës (IRA, 13,5 %) et les diarrhées (10,3 %). La malnutrition infantile est très répandue dans les campagnes. Les dysenteries, maladies à potentiel épidémique liées à la qualité de l'eau (et favorisées par les cyclones) ont représenté 4,7 % des causes de consultations et des cas de choléra ont également été diagnostiqué, notamment pendant les périodes de ruée, aussi bien parmi les population migrantes que locales. La très mauvaise qualité bactériologique des eaux de consommation, telle que montrée plus haut (cf. § 4.2.1.4.2), explique les fortes prévalence des maladies hydriques.

Les maladies vénériennes atteignent les jeunes gens tant dans la ville que dans les campagnes. Elles représentent 5,2 % des causes de consultations Selon les dires des habitants, ces maladies seraient très fréquentes dans les chefs lieu de commune.

Toutes les communes de la région de Vatmandry disposent d'au moins un centre de santé de base (CSB). En effet, la région comporte 23 formations sanitaires réparties dans 16 communes,

qui tous ont été réhabilités ou sont en cours de réhabilitation. Vatoman dry compte un centre hospitalier de District (CHD2) et un centre de santé maternelle et infantile (cf. Tableau 4.16).

Tableau 4.16 Répartition des infrastructures sanitaires dans la Préfecture de Vatoman dry. Source : Service de Santé de District, 2000.

Communes	Fokontany	Formations sanitaires				
		CHD2	DU	CSMI	CSB1	CSB2
Vatoman dry	Vatoman dry	1	1	1		
Ambalabe	Ambalabe					1
Ambalavola	Ambalavovlo					1
Amboditavolo	Amboditavolo					1
Ambodivoananto	Ambodivoananto					1
Ampasimadinka	Ampasamadinika Ambodionoka				1	1
Ampasimazava	Ampasimazava				1	
Antanambao Mahatsara	Antanambao Mahatsara					1
Ifasina I	Ifasiana I					1
Ifasina II	Ifasina II Marovato				1	1
Ilaka Est	Ilaka Est Marosiky				1	1
Maintinandry	Maintinandry Tsarasambo				1	1
Niherenana	Niherenana				1	
Sahamatevina	Anosimanasa Marovitsy					1 1*
Tanambao Vatrakaka						
Tsivangiana	Tsivangiana Tanambao I				1	1
TOTAL		1	1	1	7	13

CHD : Centre Hospitalier de District, DU : Dispensaire Urbain, CSB : Centre de Santé de Base, CSMI : Centre de Santé Maternelle et Infantile

Malgré l'état des routes qui rend difficile l'accès vers les formations sanitaires et le faible taux de couverture sanitaire : 5.303 hab./CSB et 143.882 hab./CHD2 en 2000, les populations Betsimisaraka ont l'habitude de fréquenter les centres de santé et en cas de problème grave non résolu au niveau des CSB, ils ont l'initiative d'évacuer, même à pied, le patient au CHD2 de la commune urbaine de Vatoman dry. Le taux d'utilisation des maternités a régressé, il est passé de 28 % en 1998 à 18 % en 1999. Cela peut s'expliquer par la diffusion du planning familial et l'absentéisme fréquent des responsables médicaux des centres sanitaires, ce qui incite les femmes à accoucher chez elles.

LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES

5.2.1.7 Agriculture et élevage

La culture du riz occupe est la plus importante de la Préfecture de Vatovavy en termes de surfaces occupées (cf. Tableau 4.17), d'après Monographie 2000 de la Gendarmerie de Vatovavy. Deux types de riziculture coexistent :

- le tavy ou la culture pluviale après brûlis sur versant de colline (tanety)
- la rizière irriguée, dans ce cas, la méthode la plus souvent adoptée chez les Betsimisaraka est le repiquage en "foule" et les parcelles donnent deux récoltes par an.

Les rendements rizicoles demeurent très faibles par rapport aux potentialités, principalement en raison de l'absence de maîtrise d'eau (méthode traditionnelle) et de la non utilisation d'intrants de types fumures, engrais ou pesticides.

La Circonscription de l'Agriculture (Ciragri) est chargée de l'encadrement et l'assistance technique aux paysans. La Ciragri a formé à cet effet des agents vulgarisateurs de base censés se répartir au niveau des communes rurales. Mais l'Administration se trouvant dans l'incapacité de payer ces agents, les communes ne peuvent plus bénéficier de leurs appuis et apports techniques. A la défaillance du système d'encadrement s'ajoute la réticence des paysans, qui ont gardé la mentalité de "cueilleurs", vis à vis des programmes de vulgarisation, d'amélioration et d'intensification agricoles. Cela se traduit par des projets rarement suivis d'effets et des échecs dans les tentatives de renouvellement des plantations arboricoles.

En ce qui concerne le riz irrigué, le territoire de la ZAES présente de nombreux périmètres hydroagricoles potentiels ou existants, mais qui nécessitent des travaux d'aménagement ou de réhabilitation. La maîtrise de l'eau constitue en effet une contrainte majeure pour les paysans.

Les cultures sur brûlis se font sur les tanety et sont conduites sur deux périodes : d'octobre à janvier et de février à juin. Les parcelles ne sont réutilisables pour le riz qu'après une espace de 2 à 3 ans après la dernière récolte de la saison.

Le maïs est cultivé un peu partout dans la région et joue un rôle important dans la ration alimentaire des paysans, et également en tant que fourrage et graines pour les animaux. La production est variable d'une campagne à une autre, mais reste encore quasi entièrement autoconsommée.

La canne à sucre est surtout vouée à la fabrication de boissons alcoolisées traditionnelle et artisanale telles que "Betsabetsa" et du "Toaka gasy". Le jus de canne à sucre est employé dans les campagnes pour sucrer les boissons.

Le café constitue la culture de rente dominante. Cependant, en raison des fluctuations des cours, les plantations de café deviennent de plus en plus délaissées au profit de la vanille et du girofle.

Les litchis ont beaucoup souffert des cyclones, mais la collecte est encore possible en certains endroits. Cependant, l'absence de route praticable pour évacuer la collecte demeure un handicap majeur.

La période de ruée minière s'est traduite une baisse de la production agricole, en particulier des cultures vivrières non seulement en raison des pertes de terrains cultivables (rizières "minées") mais surtout par manque de disponibilité des paysans qui restaient occupés à la prospection. De nombreux tavy n'ont pas été surveillés après semis et ont été envahis par les herbes sauvages.

Tableau 4.17 Données de productions agricoles dans la Préfecture de Vatomandry. Source : Ciragri de Vatomandry, 2000

Spéculations		1998/1999			1999/2000			Après cyclone 2000		
		Surf	Rdt	Prod°	Surf	Rdt	Prod°	Surf	Rdt	Prod°
Riziculture	Riz irrigué	4028	2,3	9264	5035	2,3	11580	5035	1,6	8106
	Tavy	6466	0,8	5172	8082	0,8	6465	8082	0,5	4326
Cultures Vivrières	Manioc	807	10,0	8070	928	10,0	9280	928	6,0	5568
	Patate douce	497	10,0	4970	745	10,0	7450	745	10,0	7450
	Maïs	77	0,8	61	85	0,8	68	85	0,5	42
Cultures fruitières	Agrumes	384	7,0	2688	384	7,0	2688	384	6,0	960
	Banane	240	15,0	3600	268	15,0	4020	268	4,0	1074
	Litchi	338	20,0	6760	371	20,0	7420	371	12,0	4452
	Ananas	105	20,0	20100	120	20,0	2400	120	1,8	15
	Avocat	21	20,0	420	22	20,0	440	22	2,0	44
Cultures de rente	Café	5447	0,3	1634	5991	0,3	1797	5991	0,21	1250
	Poivre	13	0,2	2,6	16	0,2	3	16	0,125	2
	Girofle	786	0,4	314	904	0,4	361	904	0,3	270
	Canne à sucre	316	15,0	4740	347	15,0	5205	347	10,5	3640
Cultures maraîchères	Légumes feuilles	7	30,0	210	14	30,0	420	14	30,0	420
	Légumes secs	-	-	-	-	-	-	-	-	-

La pratique de l'élevage extensif reste l'habitude des villageois. Les bovins n'ont pas d'étable fixe mais sont laissés sans entraves dans les pâturages. Les pâturages sont propriété commune de tous les villageois et ne font pas l'objet de délimitation bien précise. Cependant les propriétaires de bœufs installent des barrières destinées à empêcher ces animaux de s'éloigner des pâturages pendant la nuit.

Le vol de bœufs est quasiment inconnu dans la région.

Il n'y a pas d'intégration agriculture-élevage. Les zébus sont utilisés uniquement pour le piétinage des rizières

L'élevage de volaille est également très extensif : les poulets sont souvent amenés sur les parcelles de tavy, pour picorer librement dans les champs, sous la surveillance des paysans.

D'après les statistiques de la Gendarmerie de Vatomandry, la Préfecture compte 7.264 bovins (soit 1 bovin pour environ 20 habitants), 3.736 porcins et 7.027 volailles.

5.2.1.8 *La chasse et la pêche*

La chasse avec fusil est une activité de distraction essentiellement réservée aux citoyens ayant un niveau de vie élevé. La chasse se pratique notamment dans les forêts de Vohibe (Commune d'Ambalabe), de Vohidrazana (Com. Amboditavolo), et d'Amparafana (Com. Tsivangiana).

La région est riche en produits halieutiques, surtout exploités par les villages situés en bord de mer (pêche marine) et sur les rives du canal des Pangalanes (pêche en eau douce).

Les espèces marines les plus exploitées sont les "Antafa", "Lanerana", sardinelles, thons, "Fiampotsy", "Olove", "Salelo", requins, crabes, crevettes et langoustes. La pêche s'effectue pendant la nuit, malgré l'agitation constante de la mer. Tous les produits de mer sont consommés à l'intérieur de la région, tandis que quelques produits d'eau douce sont évacués vers les villes de Toamasina et d'Antananarivo.

Les quantités de produits halieutiques prélevées au cours de l'année 2000 sont présentées dans le Tableau 4.18

Tableau 4.18 Quantités de produits halieutiques prélevés au cours de l'année 2000. Source : Service de planification Vatomandry - Inventaire du Fivondronana de Vatomandry 2000

Origine	Désignation	Quantité de produits frais en tonnes
Eaux marines	Poissons	60,70
	Requins	8,66
	Crevettes	2,98
	Crabes	3,10
	Langoustes	0,64
Eaux douces	Poissons	96,92
	Anguilles	12,67
	Crevettes	59,22
	Crabes	13,16

5.2.1.9 L'exploitation des produits végétaux

L'exploitation des produits ligneux est principalement vouée à la fabrication de charbon de bois. Cependant, la production ne s'effectue qu'occasionnellement dans les sous bois par quelques paysans durant les saisons de faible activité agricole. Il n'existe qu'un seul exploitant forestier professionnel ayant un permis d'exploitation dans la région. De plus, des exploitations forestières s'effectuent dans des reboisements privés. Les bois ainsi coupés sont acheminés vers les scieries puis les ateliers de menuiserie.

Les statistiques forestières issues de la Monographie 2000 de la Gendarmerie de Vatomandry font état, pour l'année 1999, d'une production de 6.472 planches d'eucalyptus (4 m), 1.640 madriers (4 m), 3.462 bois carrés et 5.123 sacs de charbon de bois.

L'utilisation des plantes comme produits médicinaux reste l'habitude des habitants pour soigner les plaies légères et les maladies courantes.

5.2.1.10 L'artisanat et l'industrie

Le secteur industriel est peu développé dans la région. L'établissement Gallois de Marovintsy, qui exploite le graphite, reste la seule société privée travaillant dans ce secteur.

L'artisanat se limite aux scieries de bois, ateliers de menuiserie, ateliers de mécanique automobile et de carrosserie, dépannages électriques et électroniques, les arts de coiffure, de coupe et de couture.

Il existe aussi des artisans occasionnels qui tissent des rabanes, particulièrement destinés à la confection de vêtements dits "Ankajobe" typiques de la région. Ces mêmes artisans tressent en

nattes les palmiers ou les "zozoro" (papyrus) servant de toitures et de murs pour les maisons traditionnelles et les ankapa.

Le Service de la Planification de Vatmandry a inventorié en 2000 : 3 scieries de bois, 3 ateliers de menuiserie de bois, 4 garages automobiles, 5 réparateurs de vélo, 3 réparateurs et chargeurs de batteries, 2 dépanneurs et réparateurs d'appareils de télévision et de radio, 4 coiffeuses et 1 coiffeur. Ces activités sont pour la plupart localisées en ville de Vatmandry.

5.2.1.11 Le tourisme

La région de Vatmandry présente des sites d'intérêt touristique surtout sur le littoral :

- le rocher d'Imandry, à l'embouchure de rivière Sandramanongy – Marofototra Vatmandry, qui révèle l'histoire de la création de la ville de Vatmandry
- la plage de Tampolo, à 6 km de la ville, dans la commune urbaine de Vatmandry, favorable au tourisme balnéaire
- la plage d'Ambarimalemy, au sud-est de Maintinandry
- la plage de Marosiky, dans la commune d'Ilaka Est.

Malgré ces potentialités touristiques balnéaires, le secteur tourisme est encore très peu développé.

Les infrastructures hôtelières sont concentrées en ville : les trois hôtels touristiques présentent des capacités d'accueil respectives de 42 lits (Grand Hôtel), 22 lits (hôtel Fonsy) et 10 lits (hôtel Saya). Cette capacité, largement suffisante pour accueillir le faible nombre de visiteurs en période "normale", s'est avérée largement déficiente pendant la période de ruée, ainsi que les établissements de restauration.

5.2.1.12 L'exploitation minière(situation avant projet)

Le graphite de Marovintsy, exploité par les établissements Gallois est la seule ressource minière extraite formellement dans la région. La société produit 270 tonnes de graphite par mois et emploie 3 cadres et 370 ouvriers. L'extraction se fait mécaniquement et il existe une usine de traitement implantée sur le site d'extraction. Les produits finis sont évacués soit par voie routière, en empruntant la RN 11a, soit par voie fluviale, sur le canal des Pangalanes.

Des exploitations illicites d'or sur les alluvions ont été entreprises selon les dires des populations riveraines, sans que des données de production fiables soient disponibles.

Avant la mise en place de la ZAES, tous les carreaux miniers de la région de Vatmandry ont été réservés et des permis ont même été octroyés. Cela est attesté par les exploitations de pierres précieuses, notamment le rubis, dans différents endroits de la région.

5.2.1.13 Les transports et voies de communications

5.2.1.13.1 Routes

L'état des routes à l'intérieur de la région est très vulnérable à cause de la nature géomorphologique du terrain : sables, argiles et reliefs accidentés. Ainsi, la circulation y est très difficile, voire impossible en période de pluies. En saison sèche, quelques pistes en terres en mauvais état sont circulables en voiture, notamment aux quatre roues motrices, ce qui

permet le désenclavement de plusieurs communes rurales telles Ifasina II, Ifasina I, Ambalabe, Ampasimazava, Tanambao Vatrakaka, Tsivangiana et Ambalavolo.

Toutes les routes intercommunales sont pratiquement inaccessibles même en saison sèche. Elles ne sont empruntées que par les charrettes et les piétons.

La route RN 11a, qui relie Vatoman dry à la RN2 (Antananarivo – Toamasina) est accessible en permanence. De plus, elle est en cours de réhabilitation, dans le cadre du projet de route de l'amitié entre les Gouvernements chinois et malagasy.

Dans quelques communes où des carrés miniers ont été octroyés à des exploitants miniers mécanisés dans le cadre de la ZAES, ces derniers ont réhabilité des routes rurales. C'est le cas à Amboditavolo, où la NC 414 a déjà été réhabilitée par la société Filon sarl. Les travaux ont été exclusivement réalisés par des habitants de la commune, qui pour cette tâche ont été rémunérés à raison de 7.500 FMG/jour.

Le réseau routier de la région est décrit dans le Tableau 4.19.

Tableau 4.19 Inventaire du réseau routier dans la Préfecture de Vatoman dry. Source: Préfecture de région Vatoman dry, 2001

Tronçon	Dénomination	Longueur	Etat
Antsapanana – Vatoman dry	RN 11 a	55 km	Accès permanent, réhabilitation en cours
Vatoman dry – Ilaka Est	RN 11a	35 km	Accès permanent (route bitumée)
Vatoman dry – Ampasamadinika	RIP 6	45 km	Accès temporaire
Vatoman dry – Tsivangiana	RNC.Birf RIP 6	49 km	Accès temporaire
Vatoman dry – Tanambao I	RN 11a	47 km	Accès temporaire
Vatoman dry – Maintinandy	Ex. RN 11a	12 km	Accès temporaire
Vatoman dry – Ambodivoananto	RIP. 8	8 km	Accès temporaire
Vatoman dry – Ant/bao Mahatsara	RIP 8	38 km	Accès temporaire
Vatoman dry – Ifasina I	RIP 8	52 km	Accès temporaire
Vatoman dry – Ambalabe	RNC.Bif RIP 8	72 km	Accès interrompu
Vatoman dry – Ifasina II	-	75 km	Non accessible
Vatoman dry – Sahamatevina	RN 11a	11 km	Accès permanent
NC 413 – Ambalavolo	Bif. PK 38 RN 11a	8 km	Accès interrompu
NC 414 Ambotitavolo	Bif. PK 30 RN 11a	4 km	Accès temporaire
NC 430 – Niherenana	Bif. PK 15 RN 11a	4 km	Accès temporaire
NC 412 – Ambodiemboka	Bif. PK 49 RN 11a	6 km	Accès interrompu

5.2.1.13.2 Voies fluviales

La rivière Sakanila est navigable toute l'année, hormis les périodes de crues. Elle est destinée à l'évacuation des produits, notamment le café, depuis la commune d'Antanambao Mahatsara jusqu'à la commune d'Ambalabe.

La rivière de Sandramanongy, prolongement du canal des Pangalanes vers la mer en passant par la ville de Vatoman dry, est longue de 10 km. Elle sert de voie de communication pour les villages qui implantés sur ses rives.

Selon les dires des riverains, ces deux rivières ne sont pas utilisables par des embarcations à moteur car les rochers et les pierres qui parsèment sur les parties navigables peuvent endommager les hélices.

Le canal des Pangalanes est la plus importante voie de communication fluviale de la région. C'est par le biais du canal que se fait l'importation et l'évacuation de la plupart des produits de

la région de Vatomandry. Un récent aménagement a été effectué au profit du canal en vue de permettre la circulation des lourds chalands qui assurent le transport des marchandises. Le canal permet aussi le transport de produits pétroliers depuis Toamasina pour ravitailler le dépôt d'hydrocarbures de la SOLIMA Vatomandry et ainsi que la station thermique de la JIRAMA. L'entretien du canal est assuré par le Ministère des Travaux Publics.

5.2.1.13.3 Infrastructures portuaires et aéroportuaires

La ville de Vatomandry n'est plus un port maritime depuis longtemps. Cependant, un port fluvial a été récemment construit afin de permettre les transports de marchandises et quelques fois des passagers, surtout pendant la période de pluies. La capacité d'accueil du port fluvial est de quatre caboteurs.

Un autre port fluvial, propriété de la société Gallois se trouvant à Marovintsy, assure l'évacuation du graphite exploité par la dite société vers Toamasina.

Un aéroport est implanté à 6 km au sud-ouest de la ville de Vatomandry. La piste en herbe est longue de 1.175 mètres sur 33 mètres de large, et orientée nord-sud. Ce type de piste peut recevoir des avions à décollage court tels que DC 3, Piper ou Twin Otter. L'aéroport est praticable en toute saison, hormis les périodes cycloniques et permet le service des courriers postaux et les transports des passagers. Un avion Twin Otter se pose régulièrement deux fois par semaine le lundi et le jeudi. Le trafic annuel est estimé à 1.500 passagers par an.

5.2.1.14 La vie associative

Malgré son attachement à la structure et à la cohésion traditionnelle, la population de la région est réceptive au monde associatif. L'adhésion aux structures associatives remporte généralement un succès facile parmi les communautés locales. Pourtant, le fait de présenter sa carte d'identité nationale pour l'inscription aux associations reste une contrainte majeure. En effet, d'une part beaucoup de gens encore ne possèdent pas de papiers d'identité, d'autre part, cette formalité suscite la crainte des structures administratives.

Quatre ONGs locales ont été recensées à Vatomandry :

- Tsaramandroso, en partenariat avec le projet SEECALINE, intervient dans la nutrition infantile.
- A.J.D.V ou Association des jeunes pour le développement de Vatomandry, dans le cadre du projet FID, intervient dans la construction des dalles de latrines dans la ville.
- Tranoambo, intervient dans la construction et la réhabilitation du CHD, en partenariat aussi avec le projet FID.
- Tambokoraika, intervient dans le cadre du projet SEECALINE pour l'éducation sanitaire en matière d'alimentation : "art culinaire et cultures potagères".
- Makalioka, intervient dans le développement rural et la vie culturelle

Les ONGs locales qui ont peu de moyens et interviennent uniquement au niveau de l'appui technique et l'éducation des communautés, se heurtent parfois à la déception des populations de ne pas se voir distribuer des denrées alimentaires gratuites, comme c'est le cas dans les programmes d'aide alimentaire d'urgence, auxquels d'ailleurs ces populations commencent à s'habituer.

L'insertion des ONGs internationales n'a pas posé de difficulté au niveau de la population locale. Trois ONGs internationales interviennent dans la région : CARE, CRS et LDI.

CARE, intervient dans la diffusion par IEC de produits faisant l'objet de marketing social, en particulier le "Sûr'eau", produits de désinfection de l'eau, les moustiquaires imprégnées "Supermoustiquaires" pour lutter contre le paludisme et les préservatifs "Protector plus", dans le cadre du planning familial. CARE est intervenu aussi dans la réhabilitation de quelques routes, la construction de ponts, l'assainissement de canal d'évacuation des eaux usées dans la ville et le dragage du canal des Pangalanes. Ces travaux ont été effectués sur le thème de "vivre contre travail" (VCT) et avec les bénéficiaires villageois.

CRS (Catholic Relief Service), intervient dans quatre types d'activités :

- Intervention d'urgence : supplément nutritionnel aux enfants en état de malnutrition modérée ou sévère (fourniture de rations à base de farine de maïs) ; distribution de vivres, de Sûr'eau, de moustiquaires imprégnées et de savon après le passage des derniers cyclones ; réhabilitation d'infrastructures (8 écoles, centres de formation, 2 quais à pirogue) ; travaux VCT (canaux de drainage, canaux d'irrigation, pistes).
- Aide alimentaire pour la survie des enfants, fondée sur la formation de promoteurs élus par les villageois et intervenant dans son propre village : dépistage de malnutrition ; fourniture de vivres moyennant contribution aux frais de transport selon l'état de malnutrition, de suppléments alimentaires pour les femmes enceintes ou allaitantes ; séances régulières de pesées pour contrôler l'état de nutrition ; éducation sanitaire et nutritionnelle (promotion de la vitamine A).
- Agriculture : intensification de la riziculture, fourniture de matériel et d'intrants agricoles, encadrement des agriculteurs et diffusion de semences améliorées.
- Microcrédit, en collaboration avec l'OTIV : soutien aux caisses féminines de crédit.

LDI intervient dans la région depuis l'année 2000, suite au passage du cyclone. Ses activités se concentrent actuellement autour des villes de Vatomandry et d'Ibaka Est. LDI intervient surtout dans 3 domaines :

- La réparation des dégâts cycloniques, avec en particulier la réhabilitation des systèmes d'irrigation de type PPI
- La socio-organisation, sur la base d'associations appelées Kolo Harena, avec promotion du développement durable, de la protection des ressources naturelles et du renoncement aux cultures sur brûlis. Ces associations reçoivent de l'assistance technique et ont accès aux intrants ainsi qu'aux crédits. La première séance de sensibilisation et d'information dans cette région a eu lieu en mai 2001.
- La mise en place de centres de diffusion et d'intensification agricole. LDI propose des systèmes de production adaptés à chaque site et à chaque pression qui visent à encourager les paysans à abandonner les pratiques destructrices en offrant des alternatives plus attrayantes et plus durables.

LDI assure aussi une éducation environnementale dans chacune des régions où il intervient. Les activités de communication et d'éducation environnementale prennent plusieurs formes (interpersonnelle, masse et participative) et livrent une variété de messages à travers différents supports. L'audience est variée : les décideurs, les paysans producteurs, les utilisateurs de ressources, les partenaires. LDI opère à plusieurs niveaux : local, régional et national.

NIVEAU ACTUEL D'INFORMATION DES POPULATIONS VIS A VIS DU PROJET ZAES

5.2.1.15 Les autorités locales

Les maires des communes ont été formellement informés du projet ZAES et semblent en posséder une bonne connaissance, particulièrement en ce qui concerne la mise en place d'Association des Mineurs Villageois et la création requise par les textes de fonds d'action sociale et de réhabilitation environnementale.

Ils attendent beaucoup du fonds d'action sociale qui doit être géré par les communes elles-mêmes et comptent l'utiliser pour les activités et réalisations sociales que leurs concitoyens souhaitent. En priorité, ils envisagent généralement des projets de réhabilitation des routes à l'intérieur de leur territoire communal et d'adduction d'eau potable.

L'information semble beaucoup moins bien transmise aux niveaux de base, à savoir les Fokontany, surtout lorsque ceux-ci sont éloignés des centres communaux et que les voies d'accès sont difficilement praticables. La connaissance de la ZAES s'avère alors beaucoup plus floue.

5.2.1.16 Les opérateurs miniers

Certains opérateurs miniers qui se sont vus octroyés des permis après appel d'offre n'apprécient pas totalement la mise en place de la ZAES et l'application des textes qui la régissent. Selon leurs dires, ils auraient préféré l'application unique du code minier. Après avoir payé pour le fonds d'actions sociales et le fonds d'étude et de réhabilitation environnementale, les exploitants s'estiment exemptés d'entreprendre des actions dans ces domaines.

D'autres permissionnaires ont mal compris l'esprit de la ZAES et pensent se prévaloir de droits de quasi propriété sur les terrains couverts par leurs carreaux miniers. Ils n'hésitent pas ainsi à entamer des procédures telles que l'expropriation et l'expulsion (contre dédommagements) des occupants et propriétaires traditionnels des terrains ou encore l'installation de bases vie sur des terrains occupés par une EPP.

5.2.1.17 Les villageois

La perception des villageois quant à la ZAES se ramène essentiellement au fait qu'ils ne peuvent exploiter directement eux-mêmes le sous-sol de leurs propres terrains et en négocier directement les fruits, sans au préalable en acheter le permis d'exploiter. Ainsi, ce sont encore de riches étrangers à leurs villages ou mêmes à leur pays qui profiteront des richesses naturelles de leur terre ancestrale. En attendant, certains d'entre eux continuent d'exploiter illicitement des parcelles, sous le regard réprobateur des gendarmes qui se gardent cependant d'intervenir par la force. D'un autre côté, les villageois savent que la mise en place de la ZAES devrait leur assurer de manière préférentielle des opportunités d'emplois et des sources de revenus largement supérieurs à ceux auxquels ils pouvaient prétendre jusqu'à présent.

6 LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX LIES A L'ACTIVITE MINIERE

6.1 IMPACT SUR LE MILIEU NATUREL

IMPACT SUR LA QUALITE DE L'AIR

Etant donnée la pluviométrie importante et régulièrement étalée qui caractérise la région du projet, les poussières soulevées par les véhicules, engins et activités manuelles d'exploitation seront fortement limitées. Dans les exploitations mécanisées, les engins à moteurs (diesel) resteront limités en nombre et en puissance. En conséquence, l'exploitation minière ne produira pas d'impacts significatifs en termes de qualité de l'air.

IMPACT SUR LA TOPOGRAPHIE ET LES SOLS

De manière générale, l'exploitation est réalisée initialement dans les étroites vallées alluviales en bas de versants, occupées par des rizières ou des marécages. Lorsque ces vallées sont épuisées, les exploitants remontent les talwegs vers les gisements originaux et "attaquent" les bas de versants généralement abrupts.

Les sols faisant l'objet de l'exploitation sont totalement détruits dans leur structure et leur profil sur une épaisseur qui peut atteindre plus de deux mètres. Les horizons superficiels, notamment les horizons humifères qui renferment la plus grande part de la richesse chimique et biologique du sol sont extraits et déposés sans soins à proximité des excavations où ils sont généralement recouverts de couches de sols plus profondes et beaucoup moins fertiles.

En exploitation manuelle, si les excavations se limitent à des trous ou à des tranchées, laissant en place une certaine proportion de la surface de sol, l'impact ne peut être considéré comme atténué. En effet le sol resté en place connaît de profondes perturbations dans son drainage interne et son aération, induisant, pour les sols initialement hydromorphes, des modifications physico-chimiques irréversibles.

L'évacuation de matériaux alluviaux de fond de vallée, et surtout le creusement des bas de versant peut produire à moyen ou long terme, un phénomène d'érosion régressive se traduisant par des départs progressifs de sol superficiel et même de véritables glissements de terrain de type "lavaka" ou "coups de griffe" selon la nature géologique du terrain.

Aux alentours des installations fixes et des engins à moteurs, les sols peuvent également se trouver pollués par les déversements de divers déchets liquides ou solides tels que les huiles usagées, les déchets domestiques, etc..

IMPACT SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

Pollution des eaux superficielles.

Le principal impact sur la qualité des eaux superficielles est la très forte augmentation du taux de matières en suspension résultant du processus de lavage des terres extraites susceptibles de renfermer les pierres précieuses. Il s'agit d'une pollution purement physique, mais qui peut entraîner d'importantes perturbations de l'écosystème aquatique. Une pollution chimique des eaux superficielles peut également se produire, mais en des proportions bien moindres, dans les

exploitations mécanisées, par déversements de substances polluantes telles qu'hydrocarbures ou huiles de vidanges.

Du point de vue sanitaire, le niveau de contamination des eaux superficielles situées à proximité des villages et déjà très élevé (cf. § 4.2.1.4.2). La présence de nombreuses populations affectées à l'exploitation minière concentrée à proximité d'un cours d'eau qu'elles utiliseront fatalement pour des besoins d'hygiène corporelle entraînera fort probablement des contaminations microbiologiques, notamment par des germes et de parasites d'origine fécale.

Circulation des eaux superficielles.

Les cours d'eau à proximité des zones d'exploitation peuvent être dérivés ou détournés pour amener l'eau vers des bassins de lavage plus proches des sites d'extraction. Dans les exploitations artisanales (manuelles), seuls des canaux étroits et rigoles sont creusées à la main alors que des engins lourds peuvent être utilisés dans les exploitations mécanisés pour créer de plus larges biefs ou détourner entièrement, sur une distance plus ou moins longue, le cheminement du cours d'eau. Le rejet dans le lit de cours d'eau de grandes quantités de terres issues du lavage ou du dépôt de mort terrain peut également donner lieu à des obstructions partielles ou totales des chenaux d'écoulements (ensablement, delta artificiel).

IMPACT SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Les excavations créées pour l'extraction des pierres précieuses et l'aménagement de bassins de lavages sont responsables d'un rabattement de la nappe phréatique, qui est généralement peu profonde dans les sites d'extraction (bas-fonds alluviaux et bas versants). Il aurait été constaté dans certains endroit que ce rabattement entraînerait un tarissement de certaines sources et résurgences d'eau utilisées comme eau de consommation par les populations locales.

A l'instar des eaux de surface, les eaux souterraines affleurantes seront facilement contaminées par des germes d'origine fécale, notamment à partir des lieux d'aisances improvisés et non équipés de fosses septiques étanches ou d'autres dispositifs d'assainissement..

IMPACT SUR LA VEGETATION NATURELLE

La végétation naturelle sera détruite au niveau des installations fixes, des routes et pistes aménagées et bien entendu des zones d'exploitation. Au niveau de ces dernières, la végétation éliminée sera essentiellement marécageuse, mais les lambeaux de forêts résiduelles existants le long des rivières pourront être également dégradés ("remontée" des talwegs par les exploitants pour recherche du gisement originel).

Une destruction accentuée de la végétation pourra être induite de manière indirecte pour satisfaire la demande accrue en bois de construction et en bois de chauffe qui accompagnera l'accroissement et la concentration de la population à proximité des sites d'extraction.

IMPACT SUR LA FAUNE SAUVAGE

L'impact sur la faune sera essentiellement lié aux perturbations et destructions des habitats avant et pendant l'exploitation. La plupart des espèces présentes dans la ZAES seront touchées, mais en particulier les espèces vivant dans les marais, sur les rives, les berges et les bas versants. Les travaux, de décapages, d'excavations, les dépôts de stériles et la forte augmentation de la turbidité des cours seront les plus grands générateurs d'impact, auxquels s'ajouteront les bruits, mouvements, piétinements qui constitueront d'autres nuisances moins

importantes. La pollution des eaux par rejets liquides (huiles, etc.) pourra également perturber les écosystèmes et chaînes trophiques.

IMPACT SUR LES PAYSAGES

L'exploitation en elle-même aura en principe un impact direct limité sur le paysage, étant donné que les zones de fouilles se situent dans des vallées relativement étroites et encaissées, donc peu visible. Les impacts immédiats proviendront principalement des bases vie et installation fixes, généralement implantées dans des zones sommitales et dégagées, ainsi que des pistes aménagées. Indirectement et à moyen et long terme, les glissements de sols consécutifs aux déblaiements pourront laisser des marques brunes ou rouges indélébiles dans le paysage de collines verdoyantes.

6.2 IMPACT SUR LE MILIEU HUMAIN

IMPACT SUR LES DEPLACEMENTS INVOLONTAIRES DE POPULATIONS

En principe, les zones d'exploitation sont des terrains marécageux ou des versants de collines qui ne portent pas ou très peu d'habitations. Par contre, l'implantation des bases vie et installation fixes pourrait nécessiter le déplacement de certaines cases traditionnelles, comme cela s'est déjà produit pendant la première phase (non encadrée) d'exploitation.

IMPACT SUR LE BIEN-ETRE ET LA SANTE DES POPULATIONS RIVERAINES

Les nuisances liées à l'exploitation concerneront à la fois les villages actuels situés à proximité, mais aussi et surtout les populations affectées à l'exploitation, qui habiteront dans ces villages et/ou qui pourront dans certains cas s'installer sur place de manière très sommaire dans des cases ou abris généralement très sommaires.

Poussières et nuisances sonores

Les émissions de poussières seront très limitées eu égard à la pluviométrie et la nature des terrains excavés (cf. impact sur la qualité de l'air). Les nuisances sonores concerneront principalement les exploitations de type mécanisé, mais seront limitées aux zones d'exploitations.

Difficultés de déplacements

Sécurité publique : transport des pierres et de l'argent des ventes

Le système de la ZAES repose sur l'utilisation d'une bourse unique située à Vatomandry où seront vendue l'ensemble de pierres extraites dans la zone, en dehors de celles que les permissionnaires exporteront directement. En conséquence, nombreux seront les paysans mineurs qui se rendront à Vatomandry depuis leur village, généralement éloigné et enclavé, avec sur eux, soit des pierres précieuses (à l'aller), soit une somme d'argent liquide résultant de la vente (au retour). Une grande partie du voyage sera effectué à pied, rendant ces personnes très vulnérables aux actes de banditisme qui, autrefois très rares dans la région, se sont déjà multiplier lors de la phase d'exploitation illicite. De plus, il n'existe pas d'établissement bancaire à Vatomandry, mais seulement une agence OTIV.

Blessures et traumatismes : risque d'effondrement des galeries souterraines

L'exploitation pourra entraîner parmi les employés directs ou les paysans mineurs des blessures et traumatismes liés :

- aux accidents avec les véhicules et les engins de chantiers : rares
- aux effondrements de galeries horizontales que les mineurs ont tendances à creuser pour suivre les filons minéralisés : rares mais d'issue généralement tragique. Un décès s'est déjà produit dans ces conditions lors de la première phase d'exploitation
- aux chutes éventuelles d'enfants dans les fosses.

Maladies liées à l'eau

Déjà, en période normale, les sources d'eau des communautés sont très majoritairement contaminées du point de vue microbiologique (cf. § 4.2.1.4.2), et les cas de maladies diarrhéiques et de dysenteries sont nombreux. Cela s'explique notamment par une absence de points d'eau normalisés et sécurisés, et une éducation à l'hygiène très peu répandue dans la région. Comme il a été expliqué plus haut, la concentration de populations de mineurs à proximité des sites d'extraction, sans infrastructures d'hygiène et d'approvisionnement en eau, a entraîné lors de la première phase d'exploitation (année 2000), une explosion des cas de maladies liées à l'eau, en particulier dysenterie et même choléra. De tels épisodes sont tout à fait susceptibles de se reproduire lors de la phase d'exploitation formalisée dans le cadre de la ZAES.

MST et Sida.

La présence de populations allochtones, notamment employées par les permissionnaires, des paysans susceptibles de gagner des sommes d'argent exceptionnelles, en comparaison de leur revenus habituel, sont autant de causes qui favoriseront les relations sexuelles extraconjugales. De plus, des prostituées professionnelles ou occasionnelles venant des villes importantes alentours (Toamasina en particulier) ne manqueront pas d'affluer vers Vatomaniry, pour profiter de l'argent qui y circulera. La prévalence des MST parmi la population est déjà notable dans la région, mais actuellement limitée à des infections bénignes. Cependant, ces infections bénignes répétées peuvent entraîner des cas de stérilité ou de dégénérescence prématurée. L'augmentation des échanges augmentera la prévalence des MST et risquera également d'introduire des maladies plus graves telles que la syphilis. Même si le VIH/Sida est encore très rare à Madagascar, sa prévalence continue d'augmenter chaque année.

IMPACT SUR LA DISPONIBILITE DES RESSOURCES NATURELLES PAR LES POPULATIONS

Prélèvements d'eau.

Les ressources en eau disponibles pour les populations, qui sont essentiellement issues des sources et des cours d'eau superficielle pourront être fortement affectées par l'exploitation minière d'une part du point de vue qualitatif : augmentation des matières en suspension suite au lavage des terres minéralisées, rendant les eaux boueuses, que du point de vue quantitatif : détournement, éparpillement de l'écoulement et abatement du profil de la nappe phréatique. En exploitation mécanisée, une unité de lavage peut en effet consommer jusqu'à 1000 m³ d'eau par jour (soient 100 m³/h * 10 h/j).

A cela s'ajoutera une demande accrue en eau dans certaines zones, liée à l'accroissement de la population, qui compromettra d'autant plus la ration facilement disponible pour les communautés locale, avec parfois obligation pour celles-ci d'effectuer de plus long trajet pour atteindre une ressource plus saine et plus abondante.

Prélèvements de matériaux ligneux pour la construction.

L'augmentation de la demande en bois de chauffe et de construction réduira également la disponibilité de ces ressources pour les populations riveraines, qui auront probablement à prospecter des zones plus éloignées pour satisfaire leurs propres besoins.

IMPACT SUR LES PRODUCTIONS AGRICOLES

Destructions et dégradations de parcelles agricoles.

Une grande partie des zones exploitées sont des fonds de vallées hydromorphes actuellement occupée par des rizières irriguées. Toute culture y sera bien entendu impossible pendant l'exploitation. Après l'exploitation minière, les sols excavés et déstructurés seront totalement inaptes à l'agriculture, et même après apport de terre, comblement des galeries et nivellement, les rendements potentiels pourront s'avérer très faibles, étant donnée la perte ou la dispersion des horizons superficiels les plus riches en matières organiques et en éléments nutritifs. Ces parcelles risquent donc d'être laissées en jachère pendant un certain nombre d'années, le temps qu'elles recouvrent naturellement un certain niveau de fertilité.

Abandon de parcelles agricoles

L'appât du gain facile mobilisera beaucoup de paysans qui seront tentés de délaisser les travaux agricoles au profit de l'activité minière. Les pratiques nécessitant une longue présence sur les parcelles, en particulier la riziculture pluviale sur brûlis (tavy) qui a besoin d'une surveillance et d'un sarclage soutenu seront les premières victimes de ce délaissement. Ce phénomène a d'ailleurs été observé lors de la première phase d'exploitation. Les rizières irriguées et autres cultures pour lesquelles les travaux sont relativement groupés et en grande partie confiés aux femmes dans le temps, devraient être touchées en moindre proportion. Au bilan, la production agricole de la région, déjà déficitaire, devrait se trouver affectée

IMPACTS SUR LES ACTIVITES COMMERCIALES

D'une manière générale, la plus grande circulation de l'argent stimulera significativement le commerce, que ce soit dans les villages et sur les sites d'exploitation et dans le centre urbain de Vatomandry (PPN, matériels divers, hôtellerie et restauration, etc.). Nombreux sont en effet les commerçants de Vatomandry qui attendent avec impatience la reprise de l'exploitation.

IMPACTS SUR LES REVENUS DES POPULATIONS

Le projet aura des répercussions positives en termes de revenus des populations de la région, que ce soit de manière directe, par vente des produits de l'exploitation soit de manière indirecte, par les emplois salariés ou non, induits par l'activité.

IMPACT SUR LE PATRIMOINE FONCIER ET IMMOBILIER

Dans certains cas, les besoins de l'exploitation pourront entraîner la perte de bâtiments d'habitations ou autres par les villageois. Ces pertes font l'objet de compensations négociées entre la personne expropriée et le permissionnaire. Pendant la première phase d'exploitation, il a été rapporté qu'un concessionnaire avait construit sa base vie sur le lieu destiné à la construction d'une nouvelle école.

IMPACT SUR LE PATRIMOINE CULTUREL

Les sites culturels et religieux (lieux de sépultures) pourraient se trouver dégradés directement ou indirectement par suite de l'activité minière. Cependant, ce genre de dommages se produit très rarement étant donnée la grande sensibilité des populations malgaches pour ce qui touche au sacré et au culte des morts. Ainsi, aucun incident de ce genre n'a été rapporté pendant la première phase d'exploitation

IMPACT SUR LES DENSITES DE POPULATIONS

La carte des densités de populations subira d'importantes modifications durant la prochaine période d'exploitation qui sera encadrée par le système ZAES. Non seulement, les populations autochtones auront tendance à se concentrer autour des sites d'exploitation, en ne laissant que les vieillards demeurer dans leurs villages d'origine, mais la région connaîtra également une forte immigration de populations étrangères à la région.

Même si l'un des principaux objectifs de la ZAES est de limiter les afflux de populations allochtones en favorisant fortement l'emploi des populations locales, l'arrivée d'immigrants demeure inévitable. Les immigrants seront non seulement les permissionnaires et leurs employés directs, mais également les personnes originaires de la région ayant auparavant émigré temporairement vers des pôles d'emploi plus importants (Toamasina, Antananarivo, etc.) ainsi qu'un ensemble de prestataire, commerçants ambulants et autres personnes attirées par la présence de l'argent et les opportunités de travail.

IMPACT SUR LA SCOLARISATION

Des diminutions notables de fréquentations de certaines classes et établissements scolaires ont été observées lors de la première phase d'exploitation. Les enfants, garçons et filles, ont délaissé l'école pour aider leurs parents exploitants, notamment pour l'approvisionnement en eau et en bois de chauffe et la surveillance des nourrissons. Ce phénomène risque fort de se reproduire lors de la reprise de l'exploitation, les enfants étant toujours désireux, ou incités par leurs parents, de participer à l'extraction, de même qu'ils participent habituellement aux travaux des champs, au gardiennage des zébus, etc..

IMPACT SUR LA CONDITION FEMININE

Il a été clairement constaté lors des visites de terrains sur les zones actuelles d'exploitation illicite, que les femmes prennent une part importante dans le travail d'exploitation. A l'instar des hommes, elles creusent, transportent et lavent la terre dans les tamis, tout en surveillant leurs enfants et en veillant à la préparation des repas. Par ailleurs, la commercialisation des pierres précieuses extraites (illicitement, jusqu'à présent) semble être l'apanage exclusif des femmes qui seules montrent les pierres aux visiteurs, proposent et marchandent les prix.

7 MESURES PROPOSEES POUR L'ATTENUATION IMPACTS

7.1 MESURES PROPOSEES POUR L'AMELIORATION DES IMPACTS

PARTICIPATION PUBLIQUE

i. Information des populations

Il importe que les populations des carreaux miniers et leurs représentants soient correctement informées du fonctionnement de la ZAES, en particulier de la constitution d'associations de paysans mineurs et des droits et devoirs de chacun. Cette information doit être portée au niveau de l'ensemble des fokontany concernés, par l'intermédiaire des PCLS et des autorités traditionnelles (Tangalamena) qui seront tenus de répercuter l'information au niveau des populations.

PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES DE L'EXPLOITANT

Ces mesures feront l'objet d'un cahier de clauses environnementales à joindre au permis d'extraction (cf. annexe 1 et 2). Elles seront à la charge du permissionnaire.

ii. Choix et aménagement des sites de bases vie et installations fixes

Les permissionnaires auront tendance à mettre en place leur base vie et installations fixes sur des zones hautes pour éviter les risques d'inondation et ne pas empiéter sur des rizières ou des zones exploitables pour la recherche de pierres. Ils choisiront en général, soit des sommets, soit des versants de tanety.

Afin d'atténuer les impacts sur les milieux physique et biologique, les mesures suivantes sont à recommander :

- entreprendre toutes les démarches administratives et coutumières adéquates pour obtenir l'accord des communautés sur l'emplacement retenu et sur le montant de la location
- éviter les zones portant des habitations ou des parcelles agricoles, en cas d'impossibilité, veiller à verser un juste dédommagement aux personnes privées, même temporairement, de leurs biens
- éviter lorsque cela est possible de déblayer des versants de tanety, en préférant les zones sommitales plates, ne nécessitant qu'un minimum de terrassement
- planter des stabilisateurs de terrain sur le pourtour des zones décapées (engazonnement, plantation de *Grevillea* ou d'autres espèces à prolifération rapide)
- ne pas utiliser d'essences forestières autochtones (palissandres, etc.) pour les besoins de la construction mais uniquement des produits ligneux de reboisement (*Eucalyptus sp.*)
- s'installer à une distance notable des cours d'eau
- s'installer à une distance suffisante des villages et des lieux de cultes, de sépultures et de rites traditionnels

iii. Planification spatiale et temporelle de l'exploitation des sites

Afin de pouvoir programmer et étaler dans le temps les opérations de réhabilitation environnementale, il sera imposé au permissionnaire de planifier ses activités d'exploitation dans le temps et dans l'espace. Pour ce faire, les activités d'exploitation minière se dérouleront

dans des périmètres d'exploitation de surface limitées à 20 ha pour une exploitation de type mécanisée et à 5 ha pour une exploitation de type artisanal. Seule deux périmètres d'exploitation pourront être actifs en même temps sur un même carré minier.

A l'ouverture d'un périmètre d'exploitation, le permissionnaire devra fournir au représentant du Ministère de l'Environnement un plan de masse du site qu'il aura préalablement identifié par le nom du village le plus proche et un numéro d'ordre. Le plan portera une rose des vents et les limites du site caractérisées par des coordonnées géographiques (GPS) ou des repères naturels ou artificiels pérennes et facilement identifiables (nom de rivière, piste, grand rocher, habitations, etc.). Sur le plan devront figurer les zones exploitables, les points de prélèvement d'eau, les zones de stockage du mort terrain, les différentes unités mécanisées, l'emplacement des bassins de décantation et les points de rejets de l'eau de lavage.

Dès que le permissionnaire sera désireux d'arrêter définitivement l'exploitation sur un périmètre, autrement dit de fermer le périmètre, il devra le faire savoir au représentant du Ministère de l'Environnement et remettre en état le périmètre afin que puisse être lancées les opérations de réhabilitation environnementale.

L'approbation de la remise en état d'un périmètre par le permissionnaire après fermeture conditionnera l'ouverture d'un nouveau périmètre.

iv. Respect des règles de sécurité du travail

Le permissionnaire devra veiller à ce que les règles en matière de sécurité du travail en vigueur à Madagascar soit appliquées à son personnel, notamment en ce qui concerne les équipements de protection individuelle. Dans le cas d'exploitation mécanisée, les engins et véhicules devront être munis d'avertissement de recul et de système d'éclairage en bon état.

En aucun cas, le creusement de galeries souterraines horizontales ne sera autorisé, ni au personnel direct du permissionnaire, ni aux mineurs villageois associés à l'exploitation.

v. Sensibilisation du personnel à la protection de l'environnement et prévention des risques de MST/Sida

Le permissionnaire se devra de sensibiliser ses employés sur les points suivants :

- concernant la protection de l'environnement naturel : interdiction de tuer et de prélever des animaux non voués à la chasse ; interdiction d'abattre ou d'utiliser des arbres forestiers autochtone ; interdiction d'allumer des feux en conditions non contrôlées ; limitation des surfaces à piétiner ; divulgation des lois régissant les forêts ;
- concernant la préservation de l'environnement humain : respects des us et coutumes locaux ; respect de la quiétude des villages ; respect de la morale publique ; utilisation de préservatifs pour les relations sexuelles non conjugales.

Cette sensibilisation pourra être menée sous diverses formes : réunion d'information, distribution de tracts, affichage. Des ONGs et associations expérimentées pourront être sollicitées pour cette sensibilisation.

vi. Préservation des ressources naturelles sur les sites d'extraction

Sur les sites d'extraction, l'abattage d'arbres sera proscrit en dehors d'une autorisation de coupe dûment obtenue auprès des autorités forestières. Il est rappelé qu'en principe l'administration des eaux et forêt n'autorise pas de coupe dans les massifs forestiers bordant les cours d'eau. Seul l'arrachage de broussailles sera autorisé en préservant le jeunes plants d'espèces forestières.

vii. Signalisation des chantiers et respect des axes de circulation

Les périmètres des chantiers devront être clairement signalisés et la circulation des véhicules strictement restreinte aux axes de circulation formels existants ou aménagés à cet effet par le permissionnaire. Ainsi, d'une part des dégâts environnementaux par piétinement et tassement des sols et des végétaux seront limités, mais également les accidents parmi les personnes employées ou étrangères à l'exploitation.

viii. Gestion des polluants liquides et des déchets solides

Les carburant, lubrifiants et huiles usagées devront être stockées dans des récipients et conteneurs étanches disposées sur une aire plane, imperméabilisée avec une bâche ou un revêtement en ciment. L'aire de stockage sera munie d'un bassin de rétention de volume égal au volume maximal des conteneurs stockés. D'une manière générale, les manipulations d'hydrocarbures devront se faire de manière précautionneuse, sur des aires limitées et situées à plus de 50 m des cours d'eau et des zones forestières, en prévoyant des systèmes de récupération et en évitant tout épandage sur le sol naturel. Les huiles usagées seront stockées dans des fûts étanche et réexpédiées régulièrement sur Vatomandry.

Les déchets solides seront régulièrement déposés dans des fosses pour y être incinérés, dans des conditions totalement contrôlées, et en dehors des zones habitées. Les déchets contenant des produits dangereux rémanents (batteries, etc.) seront expédiés sur Vatomandry.

ix. Gestion des matériaux de déblais non exploités (mort terrain)

Préalablement à toute exploitation, la terre végétale constituée des 20 premiers cm du sol sera retirée isolément des autres couches superficielles et mise en réserve en un lieu spécifique où elle ne sera pas mélangée avec des terres prélevées à de plus grandes profondeurs.

En aucun cas le mort terrain sera évacué dans le lit d'un cours d'eau, ni même déposé sur les berges. Le mort terrain devra être déposé de manière à ne pas faire obstacle au cheminement de l'eau pluviale. De préférence, il sera disposé en andains orientés dans le sens de la plus grande pente.

x. Gestion de l'eau

En aucun cas, les opérations de lavage de terres ne devront se faire directement dans le lit vif des cours d'eau.

Le lavage s'effectuera en bassin(s) fermé(s) dont l'alimentation sera assurée, soit par l'eau de la nappe lorsque celle-ci est affleurante (bas-fond marécageux), soit par la dérivation ou le pompage d'un cours d'eau s'écoulant à proximité. Un ou plusieurs bassins intermédiaires ou de réserve pourront être également réalisés. Concernant le prélèvement dans un cours d'eau, en aucun cas la dérivation ou de pompage des eaux ne devra concurrencer les besoins en eaux des populations des villages proches du site. De plus, un débit résiduel équivalent au moins à la moitié du débit naturel devra être préservé en permanence dans le lit vif du cours d'eau. Exceptionnellement, dans le cas d'un petit cours d'eau, le prélèvement d'une proportion plus importante du débit, allant jusqu'à 90 %, sera tolérée pour le remplissage d'un bassin de lavage ou d'un bassin intermédiaire, mais dans la stricte limite d'une durée inférieure à six (heures) heures par jour et sous réserve du respect des besoins en eaux des populations exprimée ci-dessus.

Le retour à la rivière des eaux de lavage chargées en sédiments ne pourra se faire qu'après décantation préalable dans un bassin adéquatement dimensionné. Ce bassin sera régulièrement curé et les sédiments déposés selon les mêmes principes que ceux appliqués au mort terrain (cf.

mesure ix). Le point de rejet des eaux de lavage sera dans la mesure du possible placé en aval du point de prélèvement habituel de l'eau par les populations. En cas d'impossibilité, il faudra veiller à ce que la qualité de l'eau prélevée par les populations ne soit pas altérée par les rejets d'eau de lavage. Des aménagements du lit du cours d'eau tels que la mise en place de petits barrages, pourront être prévus à cet effet.

Dans le cas des exploitations de type mécanisé, à forte consommation d'eau, un système de recyclage de l'eau depuis les unités de décantation vers les unités de lavage sera nécessaire pour respecter les contraintes ci-dessus.

xi. Restitution des produits ligneux issus de la préparation du terrain

Les produits ligneux issus de débroussaillage et de coupes éventuelles non utilisées pour les besoins du chantiers seront restitués aux communautés résidentes. En aucun cas le bois coupé ne fera l'objet d'un commerce de la part du permissionnaire et de ses employés.

xii. Réaménagement des zones d'extraction après fermeture

Lorsque les activités d'exploitation minière seront terminées sur un site donné, ce site devra être remis en état par le permissionnaire dans les meilleurs délais. La remise en état consistera à :

- débarrasser le site de tout objet artificiel et naturel apporté par le permissionnaires et les exploitants et susceptibles de nuire à l'environnement et à la sécurité tel que : objet métallique, conteneurs, pièce mécanique usagée, vieux pneus, déchets divers, etc.
- combler les excavations, dans la mesure du possible, avec les matériaux déposés pendant l'extraction (mort terrain, sédiments, etc.)
- étaler les dépôts résiduels, à l'exception de la terre végétale, afin de reconstituer dans la mesure du possible la topographie originale

xiii. Aménagement et restitution des bases vie et installation fixes

Après fermeture, les bases vie et installations fixes pourront être totalement ou partiellement cédées aux populations riveraines à la demande de celles-ci ou sur proposition du permissionnaire, sous réserve d'un accord écrit entre les deux parties définissant les termes de la cession (prix, contribution, condition d'usage, etc.). Les installations pourront être cédées à des particuliers ou à des associations pour un usage privé, ou à des communautés pour un usage public.

Les parties qui ne seront pas cédées devront être totalement démantelées et leur site mis en sécurité conformément à la procédure décrite pour les sites d'extraction (cf. mesure xii)

MESURES D'INSERTION ET DE REHABILITATION ENVIRONNEMENTALE

Ces mesures seront appliquées dans le cadre du programme de réhabilitation environnementale spécifique correspondant à chaque permis. Elle seront à la charge de l'Administration et financées, pour la plupart, à partir du fonds d'étude et de réhabilitation environnementale (FERE).

7.1.1.1 Mesures concernant la réhabilitation environnementale des sites après exploitation

xiv. Réhabilitation physique des sites d'exploitation

Après fermeture du site, le permissionnaire s'engagera d'après son cahier des charges à réaliser un premier réaménagement du site, correspondant à la "remise en état", telle que précédemment décrite (cf. mesure xii). Cependant, cet aménagement risque de s'avérer quelque peu trop sommaire, notamment en cas d'exploitation non mécanisée, pour pouvoir faire directement l'objet d'une renaturalisation. Aussi, le premier travail de réhabilitation environnementale consistera à une reconstitution fine du modelé du site en fonction des vocations des différentes zones et en la réalisation si nécessaire de petits aménagement anti-érosifs (banquettes, demi-lunes, fascines, etc.) ou hydrauliques (canaux de drainage) permettant

xv. Actions de revégétalisation et de reboisement

Des actions de revégétalisation seront réalisées pour satisfaire plusieurs objectifs, à savoir :

- anticiper et compenser la demande en bois de chauffe et de construction qui découlera d'une augmentation de la densité de population sur les lieux d'exploitation : des espèces ligneuses à croissance rapide (Eucalyptus, Acacia, Grevillea, etc.) seront plantées sur des zones non affectées par l'activité minière (sommets et hauts versants de tanety) mais peu éloignés des sites d'exploitation et ce dès le début de l'exploitation minière
- lutter contre l'érosion régressive sur les bas de versants en pente dénudés et excavés pour les besoins de l'exploitation : après reconstitution de la topographie, des plantes herbacées ou subligneuses de couverture seront mise en place pour fixer le sol.
- éviter l'entraînement de sols par lessivage pluvial sur les zones de dépôts de terres (mort terrain, sédiments) : dans ce cas également, il sera installé des plantes de couvertures herbacées ou subligneuses.
- restaurer les forêts galeries assurant la protection des sources et des hautes vallées des cours d'eau lorsqu'elles ont été partiellement ou totalement détruites, et d'une manière générale, stabiliser les berges des cours d'eau : après l'incorporation de la terre végétale en surface, des espèces de couvertures seront installées afin de fixer le sol, suivie l'année suivante de plants d'espèces locales, si possible légumineuses telles que *Dalbergia sp.*. La protection des berges dans les zones originellement non boisées pourra être assurée par des espèces ligneuses allochtones à croissance rapide.
- reconstituer la fertilité des sols de bas-fonds marécageux ou rizicoles profondément perturbés, voire détruits par l'exploitation minière : les bas-fonds marécageux ou anciennement rizicoles qui ne seront pas immédiatement réutilisés pour l'agriculture seront revégétalisés par des espèces herbacées locales adaptées au niveau d'hydromorphie. Les espèces améliorantes telles que les légumineuses seront favorisées et également des espèces éventuellement utilisées par les paysans pour divers usages (vannerie, phytopharmacie, etc.). Les transplantations se feront à partir de marécages naturels non affectés par l'exploitation.

xvi. Reconstitution des parcelles agricoles

A la demande des paysans, certaines parcelles pourront être directement reconditionnées en rizières ou autres parcelles de culture (maraîchage) après la fermeture du site et le nivellement des sols. Après réincorporation de la terre végétale en horizon superficiel, une assistance sera apportée aux paysans en termes d'intrants (amendement, engrais, pesticides), semences améliorées et éventuellement maîtrise de l'eau (petits ouvrages).

7.1.1.2 Mesures concernant l'insertion sociale du projet

xvii. Amélioration de la sécurité des transferts

Les transferts de pierres et d'argent réalisés par les mineurs villageois présenteront de hauts risques d'insécurité s'ils sont réalisés de manière isolée et sans protection de la force publique. Il importe que ces transferts soient regroupés et sécurisés par une escorte de représentants des forces de l'ordre. Le Décret de création de la ZAES prévoit la présence de quatre représentants des forces de l'ordre dans chaque commune où aura lieu une exploitation minière. Deux de ces représentants pourraient être mobilisés pour chaque transfert. Cependant, il est fort probable que l'essentiel des transactions se feront directement sur le site entre mineurs villageois et permissionnaires. Ces derniers disposent en principe de véhicules et pourront s'octroyer des moyens de protection adéquats.

xviii. Implantation des structures bancaires

Un des moyens de réduire l'insécurité et les excès de dépenses futiles serait l'implantation d'un ou plusieurs établissements bancaires à Vatomaniry qui n'en compte pas un seul jusqu'à présent. Une sensibilisation auprès des sièges des banques installées à Madagascar pourrait aboutir à l'ouverture rapide d'une agence. Faute d'une succursale permanente, il pourrait être envisagé le passage à fréquence régulière (hebdomadaire ou bihebdomadaire) d'un véhicule adapté pour les transferts d'argent et protégé comme il se doit.

xix. Amélioration de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement

Sur les sites d'exploitation, souvent relativement éloignés des villages, il y a peu de chance que la demande en eau potable soit satisfaite par le milieu naturel, en qualité et en quantité. Il importera que soient mis en place dès le début de l'exploitation des dispositifs d'approvisionnement en eau propre à partir de puits protégés, si possible fermés et équipés de pompe à main. De même, des latrines de type amélioré devront être construites pour éviter les contaminations microbiologiques comme les épisodes épidémiques de dysenteries ou le choléra. Ces latrines seront bien entendu conçues et disposées de telle manière qu'elles ne compromettent pas la qualité de l'eau en contact avec les populations.

xx. Activités sanitaires et de lutte contre les MST/Sida

Des activités de sensibilisation sanitaire portant sur la qualité des eaux (utilisation de désinfectant), sur la transmission des MST et du Sida (utilisation de préservatifs) et la lutte contre le paludisme (utilisation de moustiquaires imprégnées) seront développées durant les phases d'exploitation. La diffusion de produits faisant l'objet d'un programme de marketing social (Sûr'eau, Protection, Supermoustiquaire) complétera ces activités.

xxi. Appui à la gestion des Fonds d'Actions Sociales des communes bénéficiaires

Les fonds d'Actions Sociales devraient être utilisés selon des modalités définies dans des conventions signées avec les Maires de Communes; à ce titre, il est recommandé que ces fonds ne soient pas affectés à des dépenses de fonctionnements mais plutôt au financement d'investissements sociaux telles que dispositifs d'approvisionnement en eau potable et pistes intercommunales dont les priorités seront définies dans des Plans de Développement Communaux, de préférence en tant que fonds de contrepartie à d'autres sources de financement du type FID ; l'exécution de ces conventions pourrait être faite sous la supervision du Préfet de la région ou d'autres autorités locales qui aura également pour mission annoncée de rendre compte à l'administration nationale et provinciale du bon usage des FAS dans le plus grand intérêt des concitoyens.

8 PLAN DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT DU PROJET (PGEP)

8.1 PROCEDURES DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

Les mesures d'atténuation des impacts décrites ci-dessus se répartissent en trois catégories selon leur nature et leurs opérateurs de mise en œuvre.

L'INFORMATION DES POPULATIONS

Ces dispositions sont à mettre en œuvre par le MEM, promoteur du projet, à travers la Direction des Mines et de la Géologie (DMG), et avec la participation du Commissaire Général au Mines de la Province autonome de Toamasina. Il n'est pas prévu de procédure formelle d'enquête publique dans le cadre de ce projet. Une démarche comparable peut néanmoins être préconisée pour informer les population concernées. A chaque attribution de carré minier, une séance d'information aura lieu au niveau de chaque Fokontany dont le territoire est couvert totalement ou partiellement par le carré. A cette séance publique devront être présents :

- le Maire de la commune dont dépend le Fokontany
- le Président du Fokontany
- le Président du Comité Local de Sécurité
- les autorités traditionnelles (Tangalamena, etc.)
- un représentant de la Direction des Mines et de la Géologie (DMG)
- le permissionnaire ou une personne le représentant
- des représentants d'ONG intervenant dans le Fokontany ou dans la région

La date et le contenu de la séance devront être communiquées aux personnes intéressées avec un délai d'au moins une semaine précédent la tenue.

Au cours de la séance, le représentant de la DMG fera l'exposé des grandes lignes du projet ZAES et en explicitant clairement les motifs et les procédure. Il insistera particulièrement sur la constitution d'Association de Mineurs Villageois (AMV), les droits et les devoirs du permissionnaire. Il répondra ensuite aux questions venant de l'assemblée. S'ils le désirent, le permissionnaire et les autorités locales pourront également présenter des exposés et répondre à certaines questions qui leurs seront adressées. Il est recommandé que les questions et les remarques éventuelles de l'assemblée, ainsi que les réponses apportées, soient portées sur un registre un secrétaire de séance devra alors être prévu pour cette tâche. Ces enregistrements pourront en effet être pris en compte pour améliorer, du point de vue social, les procédures applicables aux nouvelles ZAES qui seront créées dans l'avenir.

LES "BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES" DU PERMISSIONNAIRE

Ces pratiques correspondent à une démarche de qualité du permissionnaires. Cette démarche concernera l'installation et les différentes activités ayant trait à l'exploitation que le permissionnaire supervise, allant ainsi vers un plus grand respect de l'environnement naturel ou humain dans lequel il intervient. Même si elles peuvent paraître parfois dérisoires, l'application de telles pratiques en amont peut éviter, à moindre coût, la survenue par la suite d'impacts importants qui nécessiteraient l'engagement d'importants crédits pour leur correction. Aussi est-il proposé d'incorporer ces pratiques dans un cahier des clauses environnementales que le permissionnaires s'engagera à respecter. Pour l'octroi des prochains permis, ce cahier des charges sera inclus dans le dossier d'appel d'offre, puis annexé au permis d'exploiter, au titre de

clauses techniques environnementales (cf. modèle en annexes 1 et 2●). Pour éviter tout désaccord ultérieur, il sera clairement spécifié que ce cahier des clauses environnementales ne dispense pas le permissionnaire de sa contribution aux Fonds d'Etudes et de Réhabilitation Environnementale et Fonds d'Actions Sociales. La mise en œuvre de ces pratiques sera bien entendu du ressort unique du permissionnaire.

LES MESURES D'INSERTION SOCIALE ET DE REHABILITATION

Il s'agit des mesures environnementales qui sortent des engagements du permissionnaire et généralement de ses compétences telles que les actions de reboisement, les actions de sensibilisation aux MST/Sida, etc.. Ces mesures seront confiées à des opérateurs compétents pour lesquels il sera élaboré des contrats particuliers de *sous-traitance*, avec le cas échéant procédures d'appel d'offre. Les opérateurs seront de préférence des ONG, ou associations locales, expérimentées dans les domaines concernés, afin de favoriser la participation des populations de la ZAES. Ces mesures seront supervisées par une Commission ad hoc appelée Commission d'Etudes et de Réhabilitation Environnementale (CERE, cf. *infra*). Les contrats de prestations seront établis entre l'opérateur et la CERE.

8.2 MODALITES ENVIRONNEMENTALES APPLICABLES A LA ZAES-VATOMANDRY, ACTEURS ET RESPONSABILITES

Les incohérences entre les modalités environnementales décrites dans les textes régissant les ZAES et la législation environnementale ont été décrite dans le chapitre 2.5 de ce rapport. Afin de rendre l'exploitation minière, mécanisée ou artisanale, au sein de la ZAES, compatibles avec l'environnement, comme exigé par le Décret MECIE 1999 et à l'AI 12032/00, les modalités environnementales suivantes sont proposées.

Les études d'impact spécifiques des projets miniers ne seront pas réalisées, mais remplacées dans leur ensemble par une étude d'impact globale, ou encore stratégique, qui fait l'objet du présent rapport. Cette démarche est d'ors et déjà approuvée par le Ministère de l'Environnement (MINENV) et le MEM.

En fait, la démarche revient à considérer le MEM comme le promoteur général de l'activité minière dans la ZAES et les permissionnaires comme les promoteurs secondaires. Les permissionnaires seraient donc les sous-traitants du MEM, auxquels celui-ci impose des règles environnementales afin qu'il puisse lui-même assurer ses responsabilités en matière de gestion de l'environnement, tel que définies par la législation en cours.

L'évaluation environnementale de l'étude stratégique sera réalisée par un Comité Technique d'Evaluation conforme aux directives du Décret MECIE 1999.

La participation publique sera se fera sous forme de séances d'information telles que précisées dans le paragraphe 7.1.1. Cette démarche, sera prise en charge par le MEM, promoteur du projet ZAES.

La mise en œuvre des mesures environnementales liées à l'activité sera de la responsabilité du MEM, mais déléguée aux permissionnaires sous la forme d'un cahier de clauses environnementales constituant un engagement contractuel et annexées au permis d'exploitation. Deux types de cahiers de clauses environnementales seront prévus selon que le permis demandé est de type PE (standard) ou PRE (artisanal non mécanisé). Des modèles de cahiers de clauses sont présentées respectivement en annexe 2 et 3.

La surveillance environnementale sera sous la responsabilité commune du MINENV, du MEM et de l'ONE, regroupé en une Commission d'Etudes et de Réhabilitation Environnementale (CERE), et déléguée à la représentation locale et opérationnelle de la CERE, à savoir le Bureau d'Etudes et de Réhabilitation Environnementale (BERE). Les compositions et attributions de la CERE et du BERE sont détaillées au chapitre 7.3 du présent rapport. Les coûts afférents à la surveillance seront prélevés sur le Fonds d'Etude et de Réhabilitation Environnementale (FERE), géré par la CERE.

Lorsque le permissionnaire aura terminé l'exploitation d'un périmètre d'exploitation (cf. mesure iii du § 6.1.2), il sera tenu d'effectuer une "remise en état" du périmètre. Il est rappelé qu'un périmètre d'exploitation couvre une surface rectangulaire d'un seul tenant limitée à 20 ha pour l'exploitation mécanisée et à 5 ha pour une exploitation manuelle et que seuls deux périmètre peuvent être exploités à la fois sur le même carré. La remise en état correspond à une étape intermédiaire de la réhabilitation environnementale. L'approbation de la remise en état sera donnée par le BERE après réalisation d'un état des lieux de remise en état (audit environnemental sommaire). Cet état des lieux de remise en état sera comparé à un état des lieux contradictoire initial. Après approbation, le BERE délivrera un visa environnemental qui conditionnera l'ouverture d'un nouveau périmètre. La responsabilité du permissionnaire s'arrêtera donc à la remise en état approuvée par le BERE des périmètres successivement exploités. La prolongation d'un permis d'exploitation sera conditionnée par la présentation de des quitus environnementaux de l'ensemble des périmètres exploités.

En cas de non-respect du cahier des clauses environnementales, des sanctions pourront être appliquées telles que celles prévues dans l'article du Code minier.

La mise en œuvre des mesures externes aux activités (compensation, accompagnement, etc.) sera de la responsabilité de la CERE et du BERE. Les coûts afférents à ces mesures seront prélevés sur FERE, géré par la CERE.

La réhabilitation environnementale des sites après fermeture sera de la responsabilité de la CERE et du BERE. Les coûts afférents à la réhabilitation seront prélevés sur le Fonds d'Etude et de Réhabilitation Environnementale (FERE), géré par la CERE.

Le suivi environnemental sera de la responsabilité de la CERE et du BERE. Les coûts afférents à ces mesures seront prélevés sur le Fonds d'Etude et de Réhabilitation Environnementale (FERE), géré par la CERE. En cas d'impacts imprévus, les mesures correctives seront à la charge du CERE et du BERE, les coût afférent étant prélevés sur le FERE.

Un audit environnemental pourra être réalisé par le BERE, sous la supervision du CERE, avec si besoin intervention d'intervenants extérieurs, au bout de la période la plus courte entre les 10 ans suivant la délivrance du permis ou les 2 ans suivant la fin de la dernière activité minière dans la ZAES.

La notion de quitus environnemental, telle que prévue dans la législation environnementale, est sans objet ici car les MINENV, MEM et ONE seront co-responsables de la réhabilitation environnementale des sites. Les modalités énoncées ci-dessus permettent a priori de rendre les différents types d'exploitation minière dans la ZAES compatible avec l'environnement. Pour plus de clarté sur ce point, elles sont présentées de manière synthétique dans le Tableau 7.1 ci après, et comparées à celles prévues dans la législation en vigueur.

Tableau 7.1 Modalités environnementales proposées comparées à celles prévues par les textes régissant la ZAES et par la législation environnementale en cours

Étapes du processus environnemental	Textes ZAES	MECIE + AI 12032/00	Propositions
Réalisation EIE et élaboration PGEP	Dispense du permissionnaire	Obligation du promoteur	Prise en charge par le MEM : EIE stratégique, globale à la ZAES-Vatomandry
Evaluation environnementale	Non prévue	CTE ad hoc	CTE ad hoc
Participation publique	Non prévue	Prise en charge par le promoteur	Prise en charge par le MEM
Mise en œuvre des mesures liées directement à l'activité	Engagement environnemental écrit du permissionnaire (type PEE)	PGEP élaboré par le promoteur, et annexé au permis environnemental	Cahier de clauses environnementales à suivre par le permissionnaire et annexé à l'appel d'offre
Surveillance environnementale	MINENV, sans précision de modalités	Responsabilité de la Cellule environnementale du MEM, avec reporting au Ministère de l'Environnement et ONE	Responsabilité du MINENV, du MEM, de l'ONE et des autorités décentralisées, réunies en CERE, à travers sa représentation locale, le BERE.
Mise en œuvre des mesures externes à l'activité	Non prévue	Responsabilité du promoteur	Responsabilité du MINENV, du MEM, de l'ONE et des autorités décentralisées, réunies en CERE, à travers sa représentation locale, le BERE.
Remise en état des sites après exploitation	Non prévue	Non spécifiée (comprise dans la réhabilitation)	Responsabilité du permissionnaire. Approbation par le BERE après état des lieux contradictoire.
Visa environnemental	Non prévu	Non spécifié (compris dans le quitus environnemental délivré par le MINENV)	Délivré par le CERE sur proposition du BERE, d'après les résultats de l'état des lieux contradictoire suivant la remise en état
Sanctions	Non spécifiées	Avertissement, suspension d'activité (Code Minier)	Avertissement, suspension d'activité (Code Minier)
Réhabilitation après fermeture	Responsabilité du MINENV (implicitement)	Responsabilité du promoteur	Responsabilité du MINENV, du MEM, de l'ONE et des autorités décentralisées, réunies en CERE, à travers sa représentation locale, le BERE.
Financement de la réhabilitation	Prise en charge par le promoteur par contribution au FERE, géré par le MINENV	Prise en charge par le promoteur, avec financement sécurisé (provision), géré par le promoteur	Prise en charge par le permissionnaire par contribution au FERE, géré par le CERE
Suivi environnemental	Non prévu. Terme utilisé de manière impropre : suivi des travaux = surveillance	Responsabilité de la Cellule environnementale du MEM, avec reporting au Ministère de l'Environnement et ONE	Responsabilité du MINENV, du MEM, de l'ONE et des autorités décentralisées, réunies en CERE, à travers sa représentation locale, le BERE.
Audit environnemental	Non prévu	Réalisé par le promoteur, d'après des termes de référence approuvés par	Réalisé par le BERE après la plus courte des deux période : dix ans après la délivrance du premier permis ou deux ans après la fin des activités minière dans la ZAES. Il s'agit d'un mécanisme d'auto-évaluation.
Quitus environnemental	Non prévu	Délivré par le MINENV à la fin de l'activité sur la base de l'audit environnemental	Sans objet. La réhabilitation est sous la responsabilité conjointe du MINENV, MEM et ONE

FERE : Fonds d'études et de réhabilitation environnementale

CERE : Comité d'études et de réhabilitation environnementale)

BERE : Bureau d'études et de réhabilitation environnementale)

Procédures administratives en matière de gestion du FERE, surveillance environnementale et suivi des impacts

STRUCTURES DE SUPERVISION DE LA SURVEILLANCE ET DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL

La supervision environnementale du projet sera confiée à une Commission d'Etudes et de Réhabilitation Environnementale (CERE). La CERE sera composée des personnes suivantes :

- le Directeur Général de l'Environnement, Président ou, par délégation, un fonctionnaire du Ministère de l'Environnement
- un comptable du Ministère de l'Environnement
- un représentant de la Cellule environnementale du MEM
- un représentant du Commissaire Général aux Mines de la Province autonome de Toamasina
- un représentant du Commissaire Général à l'Environnement de la Province autonome de Toamasina
- un représentant de l'ONE, chargé du Secrétariat technique.

La CERE sera représentée dans la ZAES par un Bureau permanent (Bureau d'Etudes et de Réhabilitation Environnementale, ou BERE), basé à Vatomandry qui comprendra le personnel permanent suivant :

- Chef de bureau : niveau Bac + 5
- Adjoint au Chef de bureau : niveau Bac + 3
- Assistant administratif, avec compétence en comptabilité
- Chauffeur

Le BERE sera équipé d'un véhicule 4x4 et d'une moto tout terrain permettant au responsable et à son adjoint de se rendre en toute saison sur les sites d'exploitation.

La CERE se réunira à Vatomandry de manière ordinaire selon une fréquence bimestrielle, soit deux fois par an, si possible en fin de saison sèche et en fin de saison des pluies. A cette occasion, diverses personnalités et organisations concernées par le projet pourront être invitées à s'exprimer. Les invitations seront émises par le Chef du BERE-ZAES, qui sera également chargé de l'animation et de l'organisation de la mission CERE-ZAES. La mission se déroulera sur au moins trois jours :

- première journée : bilan des activités du semestre : lecture du rapport semestriel du BERE, audition éventuelle des personnes et association désirant s'exprimer, discussion avec les sous-traitants, quitus de la CERE-ZAES.
- deuxième jour : visites de terrain
- troisième jour : activités planifiées pour le semestre, sur proposition du Chef du BERE, budget correspondant, discussion et approbation par la CERE.

La CERE pourra se réunir à Antananarivo de manière extraordinaire à certaines occasions telles que, par exemple, l'ouverture des plis d'offres de sous-traitant ou encore exceptionnellement à la demande de l'un des membres ou du Chef du BERE. Dans tous les cas, la présence du Chef du BERE sera requise. Le Chef du BERE aura également à se rendre à Antananarivo auprès de la Direction Générale de l'Environnement pour diverses raisons telles qu'achat de matériel, etc..

Le Chef du BERE produira, outre le rapport bimestriel faisant l'objet d'une analyse de la CERE, un rapport intermédiaire à l'issue de chaque période de trois mois suivant une réunion ordinaire de la CERE.

PROCEDURE DE SUPERVISION : TACHES DE LA CERE-ZAES ET DU BERE-ZAE

La supervision environnementale confiée à la CERE et à sa représentation locale, le BERE comprendra les tâches suivantes :

- gestion du FERE
- surveillance environnementale, comprenant notamment la maîtrise d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre et le contrôle de l'exécution des activités d'insertion et de réhabilitation environnementale confiées à des sous-traitants
- suivi environnemental

Ces différentes tâches seront exécutées selon les modalités décrites ci-après.

8.2.1.1 Gestion du Fonds d'Etudes et de Réhabilitation Environnementale (FERE)

Le FERE sera utilisé pour :

- le fonctionnement de la CERE, comprenant les frais de secrétariat (ONE), les déplacements des membres de la CERE à Vatomaniry et sur les sites, etc.
- le fonctionnement du BERE: salaires, frais de déplacements sur les sites et à Antananarivo, maintenance véhicules, location de bureau, frais divers.
- la mise en œuvre des mesures d'insertion et de réhabilitation : honoraires d'études, financement des travaux et réalisations effectuées par les sous-traitants
- les activités de suivi éventuellement déléguées à des sous-traitants : par exemple, mobilisation d'hydrologues pour suivre les débits des rivières, analyses chimiques, études épidémiologiques.

Le FERE devra être déposé sur un compte spécial géré par le Ministère de l'Environnement, ou au moins faire l'objet d'une ligne budgétaire autonome. La mobilisation financière se fera sur ordre exclusif du Directeur Général de l'Environnement.

Etant donné que l'essentiel des contributions des permissionnaires au FERE se fera lors des toutes premières années du projet et que les activités environnementales s'étaleront sur une longue période, par principe plus longue que la période d'exploitation, il est recommandé que des dispositions soient prises pour :

- d'une part, assurer la disponibilité permanente et exclusive du FERE pour sa vocation première, à savoir l'atténuation des impacts environnementaux des activités minières exercées dans le cadre de la ZAES
- d'autre part, protéger au maximum, le FERE contre les divers facteurs d'érosion monétaire tels que l'inflation et la dévaluation. Il pourrait par exemple être demandé à cet effet que les futures contributions des permissionnaires étrangers soient versées en devises et gardées telles quelles sur un compte.

8.2.1.2 La surveillance environnementale

La surveillance environnementale consistera à contrôler la bonne exécution des mesures préconisées dans le cadre de la présente étude. Dans ce but, les opérations de surveillance environnementale seront les suivantes :

- vérifier que les clauses environnementales ont été transmises aux actuels permissionnaires et apporter éventuellement à ces derniers les éclaircissements et conseils nécessaires

- vérifier que les clauses environnementales ont bien été incorporées dans les nouveaux dossiers d'appel d'offre (DAO) et sont bien annexées dans les contrats de marché attribués aux futurs concessionnaires
- contrôler le respect des clauses environnementales par les concessionnaires en activité*
- délivrer les visas de remise en état des périmètres d'exploitation
- préparer les dossiers d'appel d'offre et/ou les contrats de marché pour les opérateurs (sous-traitants) des mesures d'insertion et de réhabilitation environnementales : Maîtrise d'ouvrage et Maîtrise d'œuvre
- contrôler la conformité aux contrats de marché des mesures d'insertion et de réhabilitation environnementales effectivement exécutée par les opérateurs sous-traitants adjudicataires

La surveillance environnementale sera l'une des tâches essentielles du BERE, en dehors des aspects purement administratifs (deux premiers points) qui seront a priori plus du ressort de la CERE.

En ce qui concerne le contrôle du respect du cahier des clauses environnementales par le concessionnaire, le Chef du BERE et son adjoint appliqueront une démarche spécifique, qui nécessitera des visites périodiques des sites d'exploitation et de leurs environs.

En ce qui concerne les mesures d'insertion et de réhabilitation environnementale qui feront l'objet de contrats de sous-traitance, la CERE assurera la Maîtrise d'ouvrage et le BERE assurera la Maîtrise d'œuvre. Dans ce sens, il rédigera les termes de référence des appels d'offre, calculera les budgets estimatifs correspondants et soumettra les documents à l'approbation de la CERE qui sera également chargée de la finalisation des appels d'offres et de leur lancement. Dans le cadre du contrôle, le BERE assistera à des "réunions de chantier" avec le sous-traitant, selon une fréquence adaptée à la nature de la prestation. Il réceptionnera les différentes étapes des prestations et adressera à la CERE, Maître d'ouvrage, les avis d'approbation des paiements correspondants.

8.2.1.3 Le suivi environnemental

Le suivi environnemental, ou suivi des impacts, consistera à :

- recueillir les indicateurs d'impact
- évaluer l'efficacité des mesures en termes de réduction des impacts négatifs
- évaluer les impacts résiduels
- mettre en œuvre éventuellement de mesures supplémentaires pour atténuer des impacts éventuels non identifiés ou insuffisamment traités par les mesures préconisées dans le cadre de cette étude.

Le suivi des impacts sera réalisé sur la base d'indicateurs environnementaux simples et faciles à mesurer, dits "indicateurs objectivement vérifiables". Ces indicateurs sont généralement de deux types :

- les indicateurs descriptifs, qualitatifs ou quantitatifs, qui évaluent la dégradation ou d'amélioration de l'environnement, par exemple : cas de choléra, actes de violence dans un village, etc.
- les indicateurs de performances, quantitatifs, qui font référence à des normes, standards ou à des objectifs : par exemple, surface remblayée, par rapport à la totalité exploitée, matières en suspension dans l'eau, par rapport à la valeur guide OMS.

Le recueil des indicateurs d'impact sera en principe réalisé par le BERE. Cependant, dans certains cas, le BERE pourra faire appel, à travers la CERE, à une expertise extérieure : laboratoires, experts thématiques, etc.. Dans ce cas, il rédigera le cahier des charges de l'opérateur de suivi, qu'il soumettra à la CERE, elle-même chargée de l'élaboration des contrats de prestations, en principe délivré en gré à gré, étant donné le coût limité de celles-ci.

8.3 TABLEAU RECAPITULATIF DES MESURES D'AMELIORATION ET DE SUIVI DES IMPACTS DU PROJET

Impact	Phase / Mesure	Responsable exécution/suivi	Indicateur de suivi
Pollution des sols	Toutes phases / Gestion des hydrocarbures	Entreprise/ONE	Dispositifs de récupération
	Toutes phases/Gestion des huiles usagées	Entreprise/ONE	Dispositifs de fûts de récupération étanches
	Fermeture/réaménagement des zones d'extraction , des bases vies et des installations fixes	Entreprise/ ONE- Minenv-BERE- Autorités locales	Etat des zones concernées
	Après fermeture / Réhabilitation physique des sites après fermeture, suivi de revégétalisation ou de reboisement	BERE/FERE - MEM	Présence des terrains réhabilités
	Après fermeture/Aménagement en parcelles agricoles	BERE /FERE et autorités locales	Présence des parcelles agricoles
Erosion	Toutes phases/ Protection et revégétalisation des sols	Entreprise/BERE -ONE	Présence des érosions
Pollution des eaux de surfaces	d'exploitation/ gestion des eaux de lavage	Entreprise/ONE	Présence de bassin de lavage
	Exploitation/ qualité des eaux de lavage	Entreprise/ONE	- Analyse physico-chimiques des eaux issus du bassin de lavage ainsi qu'en amont et en aval du point de rejet (des eaux de surface)a
	Toutes phases/gestion des débits des eaux	Entreprise/ONE	- Plainte de la population sur l'insuffisance des eaux
	Exploitation/gestion de mort terrain	Entreprise/ONE	- Existence de mort terrain
Disparition des ressources naturelles	Exploitation/ gestion des arbres-forêts	Entreprise/Autorités forestières	- Permis de coupe
	Préparation/gestion des produits ligneux non utilisés	Entreprise/Autorité locale	- Remise des produits aux communautés locales
Sécurité de travail	- Toutes phases/Equipements adéquats des travailleurs - Toutes phases/ Utilisation des engins en bon état	Entreprise/Autorités locales	- Port des équipements de protection individuelle pour les travailleurs - Engins utilisés en bon état -
	- Toutes phases/ gestion des chantiers et des axes de la circulation	Entreprise/Autorités locales	- Dispositifs de signalisation concernant le chantier et les circulations
Impact social	Toutes phases/ lutter contre les MST – Sida, paludisme , approvisionnement en eau potable de la population, et les assainissements	Entreprise – ONG locaux -- Autorités locales / santé	- présence des sensibilisation sur les différents thèmes - utilisation des désinfectants pour les eaux potables
	Toutes phases/ formation des communes bénéficiaires pour une bonne gestion des fonds d'actions sociales	Formateur / Administration locale	- Utilisation du FAS
	Toutes phases/ Information et sensibilisation de la population sur la	MEM /Autorité locale	

	ZAES		
--	------	--	--

8.4 COÛTS DE LA SUPERVISION ENVIRONNEMENTALE

Les coûts de supervision environnementale comprendront :

- les coûts de structure nationale (CERE) : coûts de fonctionnement :
 - en termes d'investissement : matériel informatique
 - en termes de fonctionnement : consommable bureau, déplacements, indemnités des membres de la CERE.
- les coûts de structure locale (BERE)
 - en termes d'investissement : les coûts afférents à l'achat de véhicules, informatique et matériel de bureau
 - en termes de fonctionnement : les salaires et indemnités, la location des bureaux, les frais de carburants et lubrifiants, les consommables de bureau.
- les coûts de travaux et prestations sous-traitées : assimilables à des investissements.

Les coûts de travaux et de prestations sous-traitées couvriront principalement, la mise en œuvre des mesures d'insertion sociales (lutte contre les MST, amélioration de la qualité de l'eau, etc.), les activités de réhabilitation du milieu naturel (revégétalisation, etc.), les expertises éventuellement requises pour et l'élaboration de termes de références et le suivi. Ils ne peuvent être définis à ce stade de l'étude, mais seront programmés au fur et à mesure des besoins et de la disponibilité des espaces (fermeture des périmètres d'exploitations, etc.). Leur programmation sera proposée par le BERE et soumise à l'approbation du CERE.

Les coûts de structures nationale et locale sont détaillés dans le Tableau 7.3 ci-après. Il est rappelé que les salaires et indemnités de séjours des deux cadres du BERE sont en principe pris en charge par la ZAES (cf. Arrêté interministériel 6312/01). Par contre, le FERE devra prendre en charge les autres salaires et l'ensemble des coûts liés au fonctionnement du BERE, aux déplacements des cadres du BERE et des membres de la CERE.

Les coûts de structure à prendre en charge par le FERE s'élèvent donc à un total de 272 millions FMG d'investissement et de 114,6 millions FMG par an de fonctionnement. A ces coûts de structure s'ajouteront les coûts de travaux et de prestation nécessaire à l'insertion du projet et à la réhabilitation environnementale proprement dite.

Tableau 7.3 Coûts d'investissement et de fonctionnement des structures de supervision environnementale

Item	Coût unitaire K FMG	Unités	Investissement K FMG	Fonctionnement K FMG / an
Structure locale (BERE)				
Véhicule terrain	180.000	1	180.000	
Moto	30.000	1	30.000	
Aménagement bureau	15.000	1	15.000	
Mobilier	2.000	1	2.000	
Informatique - bureautique	30.000	1	30.000	
Autre matériel	5.000	1	5.000	
Salaire Chef du BERE				pour mémoire
Salaire Adjoint au Chef du BERE				pour mémoire
Salaire Assistant administratif	500	12		6.000
Salaire chauffeur	500	12		6.000
Fonctionnement véhicule	50.000	1		50.000
Consommable bureau	15.000	1		15.000
Location bureau	1.000	12		12.000
Indemnités de déplacement in ZAES	30	340		10.200
<i>Sous-total BERE</i>			262.000	99.200
Structure nationale (CERE)				
Informatique - bureautique	10.000	1	10.000	
Consommable bureau	5.000	1		5.000
Indemnités membres CERE	50	6 x 2		600
Perdiem membres CERE	150	6 x 2		1.800
Déplacement CERE à Vatomandry	4000	2		8.000
<i>Sous-total CERE</i>			10.000	15.400
TOTAL investissement			272.000	
TOTAL fonctionnement				114.600

9 CONCLUSIONS

A titre de conclusion, pour qu'une exploitation minière durable au niveau de la zone d'activités économiques spéciales de Vatomandry, il faut surtout

- que les engagements des permissionnaires vis à vis des clauses environnementales liées à leurs activités soient effectifs
- que le CERE, FERE et BERE ainsi que l'Association des Mineurs Villageois soient mis en place et opérationnels
- que les mesures d'accompagnement soient accomplies : sensibilisation sur la ZAES et sur les autres thèmes (MST/sida,...), sécurité de transfert, implantation des infrastructures bancaires,...
- que des formations spécifiques (touchant le domaine environnemental et autres) soient insérées dans cet outil de planification pour mieux atteindre les buts et objectifs visés.

ANNEXE 1

MODELE DE CAHIER DES CLAUSES ENVIRONNEMENTALES CONTRACTUELLES LIEES A L'EXPLOITATION MINIERE AU SEIN DE LA ZAES-VATOMANDRY

PERMIS STANDARD PE

La mise en compatibilité des activités minières au sein de la ZAES-Vatomandry, requise d'après le Décret MECIE du 15/12/1999 et l'Arrêté interministériel N° 12032 du 06/11/2000 sur la réglementation du secteur minier en matière de protection de l'environnement, nécessite de la part du permissionnaire l'adhésion à une démarche environnementale dont les dispositions font l'objet du présent cahier des clauses environnementales contractuelles.

1. INSTALLATIONS FIXES ET PERSONNEL DE CHANTIER

1.1 DISPOSITIONS GENERALES – CHOIX DU SITE

Le permissionnaire proposera au Bureau d'Etudes et de Réhabilitation Environnementales, ci-après dénommé le BERE, le lieu de ses base vie et installations fixes de chantier et présentera un plan d'installation. Le permissionnaire auprès du BERE un visa d'installation de chantier.

L'importance des installations fixes est déterminée par le volume et la nature des travaux à réaliser, le nombre d'ouvriers, le nombre et le type d'engins. Le plan d'installation devra tenir compte des aménagements et mesures de protection suivantes :

Le site devra avoir fait au préalable l'objet des demandes d'autorisation adéquates auprès des autorités officielles et traditionnelles sans omettre la description objective des construction et activités dont il sera le siège.

Les limites du site choisi doivent être à une distance d'au moins :

- 100 m d'un lac, marécage ou cours d'eau
- 100 m des zones boisées naturelles ou artificielles
- 100 m des habitations, bâtiments publics, lieux culturels et lieux sacrés
- 50 m des parcelles agricoles

Le site sera de préférence installé sur une zone sommitale plate nécessitant le moins possible de travaux de terrassement et de décapage de pentes. Si des décapages de terrains de pente notable sont absolument nécessaires, le permissionnaire devra prévoir des dispositifs permettant de limiter l'érosion telles que banquettes, plantations en courbes de niveau, plantations d'espèces à croissances rapides, etc.

Le site devra être choisi afin de limiter le débroussaillage, l'arrachage d'arbustes, l'abattage des arbres. Les arbres utiles ou de grande taille (diamètre supérieur à 20 cm) seront à préserver et à protéger.

Le site devrait prévoir un drainage adéquat des eaux sur l'ensemble de sa superficie en évitant les points de stagnation.

1.2 PERSONNEL SALARIE ET REGLEMENT INTERNE

Un règlement interne de l'installation du chantier doit mentionner spécifiquement les règles de sécurité, interdire la consommation d'alcool pendant les heures de travail, prohiber la chasse, la consommation de viande de chasse, l'utilisation de bois de chauffe, sensibiliser le personnel à la protection de l'environnement, au danger des MST et du Sida, au respect des us et coutumes des populations et des relations humaines d'une manière générale.

Des séances d'information et de sensibilisation seront à tenir régulièrement et le règlement est à afficher visiblement dans les diverses installations. Le non-respect de l' interdiction de chasse devra être une cause de licenciement immédiat

1.3 HYGIENE DES INSTALLATIONS ET BASE VIE

Les installations doivent comporter au moins un point de vente de préservatifs à prix réduit (Protector), bien en évidence pour les employés et diverses affiches de sensibilisation à la transmission du Sida.

Les aires de bureaux et de logement doivent être pourvues d'installations sanitaires (latrines, fosses septiques, puits perdus, lavabos et douches) en fonction du nombre des employés logés sur place. Des réservoirs d'eau potable devront être installés en quantité suffisante et la qualité d'eau devra être adéquate aux besoins.

1.4 ORIGINE DES MATERIAUX

Le bois nécessaire à la construction des installations devra provenir de coupes dûment autorisées dans les zones forestières artificielles en suivant une filière formelle. En aucun cas, des essences autochtones nobles ne doivent être utilisées. D' une manière générale, tous les matériaux élaborés localement, utilisés pour les besoins du chantier, ne devront pas, par leur procédé de fabrication, contribuer à la dégradation des écosystèmes, notamment par des prélèvements importants de bois-énergie en dehors de plantations prévues à cet effet.

1.5 GESTION DES DECHETS SOLIDES

Des réceptacles pour recevoir les déchets sont à disposer à proximité des diverses installations. Ces réceptacles sont à vider périodiquement et les déchets à déposer dans un dépotoir (fosse). Cette fosse doit être située au moins 50 m des installations et en cas de présence de cours d'eau ou de plan d'eau à au moins 100 m de ces derniers. Les déchets combustibles pourront être incinérés en conditions contrôlées pour éviter tout risque de feux de brousse. A la fermeture du site, a fosse contenant les déchets non combustibles et non récupérable devra être comblée avec de la terre jusqu'au niveau du sol naturel.

Les déchets toxiques, notamment les batteries usagées et les filtres à huile, sont à récupérer séparément dans des conteneurs étanches afin d' être réexpédié vers les centres urbains, dans un but de stockage sécurisé, ou si possible de recyclage.

1.6 GESTION DES HYDROCARBURES

Les aires d'entretien et de lavage des engins doivent être bétonnées et disposer d' un puisard de récupération des huiles et des graisses. Les eaux usées provenant de ces aires d'entretien devront être canalisées vers le puisard et vers l'intérieur de la plate-forme afin d'éviter l'écoulement des produits polluants vers les sols non revêtus.

Les aires de stockage des hydrocarbures, aires de ravitaillement, doivent être imperméabilisées. Les citernes devront être posées drain vers un puits de vérification de fuites. Les citernes hors terre doivent être placées sur une aire bétonnée étanche et cette aire entourée d' un mur étanche constituant un bassin de déception de volume égal à au moins 15 % du volume d' hydrocarbures stockés. Des produits absorbants doivent être stockés à proximité et tous les équipements et mesures de sécurité mis en place.

Les huiles usées sont à stocker dans des fûts à entreposer dans un lieu sûr en attendant le réexpédition vers des centres urbains dans un but de stockage sécurisé, ou si possible de recyclage.

1.7 ABANDON DES INSTALLATIONS FIXES ET REMISE EN ETAT DU SITE

A la fin de l' exploitation, le concessionnaire réalisera toutes travaux nécessaires à la **remise en état** des lieux. Le devra récupérer tout son matériel, engins et matériaux. Il ne pourra abandonner aucun équipement ni matériaux sur le site, ni dans les environs. Tous les déchets, liquides ou solides, devront être évacués pour être stockés dans des endroits sécurisés. Toutes les fosses et trous devront être comblés, tous les monticules artificiels devront être nivelés. Le site ne devra présenter aucun risque de danger pour les populations, et en particulier les enfants. Les aires éventuellement bétonnées devront être démolies et les matériaux de démolition mis en dépôt sur un site adéquat approuvé par le BERE.

S'il est dans l'intérêt d'une collectivité de récupérer certains bâtiments ou infrastructures non démontables, pour une utilisation future, le BERE pourra demander au permissionnaire de céder sans dédommagements à cette communauté les installations sujettes à démolition lors du repli.

Après le repli du matériel et remise en état du site, un état des lieux contradictoire du site sera réalisé par le permissionnaire et le BERE, à l'issue duquel le BERE, sous réserve d'une remise en état dûment constatée, libellera un visa environnemental de remise en état du site.

2. AMENAGEMENT, ENTRETIEN ET UTILISATION DES ROUTES D'ACCES

2.1 CONTROLE DE LA VEGETATION SUR L'EMPRISE, ABATTAGE D' ARBRES, DESTRUCTION DE BATIMENTS

Dans les villages et les zones de culture, l'utilisation d'engins pour le débroussaillage est interdite. L'exécution du débroussaillage doit être effectuée manuellement.

Les arbres (supérieurs à 4 mètres) ne seront abattus qu'en cas de stricte nécessité.

Les trous d'enlèvement éventuels de souches devront être rebouchés.

Tous les déchets végétaux seront soigneusement enlevés des accotements, fossés ou ouvrages et évacués vers des zones où ils pourront être mis à la disposition des populations, après débitage ou brûlés en toute sécurité, loin des habitations.

Au niveau des agglomérations, l'entrepreneur prendra toutes les précautions utiles pour ne causer aucun dégât aux riverains. La destruction de tout bâtiment et bien d'équipement privé ou collectif pour les besoins de construction d'une voie d'accès est à proscrire. En cas d'absolue nécessité, le permissionnaire demandera l'accord préalable du BERE, qui contrôlera le caractère indispensable de la destruction, l'information, l'approbation et le juste dédommagement des ayants droits.

Tout arbre d'alignement et arbre utilitaire (fruitier, ombrage, médicinal, etc.) ne sera abattu qu'en cas de nécessité absolue et avec l'accord préalable du BERE.

2.2 CONSTRUCTION ET ENTRETIEN DE LA CHAUSSEE.

Les travaux doivent être exécutés avant la saison des pluies.

Concernant les dépôts de matériaux d'apport, le permissionnaire doit

- déposer les matériaux à mettre en œuvre à intervalle régulier dans des zones n'empêchant pas l'écoulement normal des eaux
- procéder au régalaie des matériaux d'apport au fur et à mesure. Tous les tas devront être régalaies à la fin de la journée

En cas d'exécution des travaux dans des zones habitées, le permissionnaire doit :

- prendre les mesures nécessaires pour limiter la vitesse des véhicules de chantier
- rétablir le système de drainage et l'accès aux habitations riveraines
- humidifier régulièrement les voies de circulation si besoin pour limiter l'excès de poussière
- signaler adéquatement les travaux par des panneaux

En cas d'intervention sur des routes existantes, le permissionnaire ne doit pas empêcher la circulation des autres véhicules pendant de longues périodes

Dans les opérations de reprofilage, le permissionnaire devra enlever tout surplus de terre de rejet et déposer hors de l'emprise aux endroits n'entravant pas l'écoulement normal des eaux

2.3 EXECUTION ET ENTRETIEN DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT, LUTTE CONTRE L' EROSION

Le permissionnaire devra veiller à ce que la plate-forme routière ne s'oppose pas à l'écoulement des eaux et prévoir les ouvrages d'assainissement, voire les ouvrages d'art adéquat.

Le permissionnaire devra veiller à ce que l'eau canalisée par les fossés, descentes d'eau, buses et de dalots ne soit pas dirigées vers les habitation et ne cause aucun dégâts au milieu naturel et aux parcelles agricoles en aval.

Le permissionnaire devra exécuter les travaux adéquats pour lutter contre l'érosion, en faisant appel éventuellement à des techniciens qualifiés et au Services des Travaux Publics. Par exemple : pose d'enrochement ou gabions dans les zones à fort courant, renforcement des berges par enrochements, gabions, perrés maçonnés, renforcement des parafouilles en aval et amont par enrochements ou gabions, renforcement des sols de remblais des rives.

3. LES ACTIVITES D'EXPLOITATION MINIERE

3.1 DEROULEMENT GENERAL DE L' EXPLOITATION MINIERE

3.1.1 PERIMETRE D'EXPLOITATION

Le terme d'activité d'exploitation minière, regroupe l'ensemble des activités physiques liées à la prospection, la préparation des terrains, l'extraction, le lavage de terre et la séparation des minéraux précieux, à l'exclusion de l'aménagement des voie d'accès. Les activités d'exploitation minière du titulaire d'un permis de type PE se dérouleront exclusivement sur des unités de surface appelées périmètres d'exploitation de type PE. Un **périmètre d'exploitation PE** (ou PE/PE) est une surface d'un seul tenant, de forme rectangulaire (une seule largeur) et d'une superficie inférieure ou égale à **vingt hectares** (20 ha). Compte tenu des réserves ci-dessus, la dimension, l'orientation et la localisation d'un périmètre sont laissées à l'entière initiative du permissionnaire au sein de ses carrés miniers.

3.1.2 LIMITATION DES PERIMETRES D'EXPLOITATION

Un permissionnaire ne pourra exercer, sur la surface d'un carré minier (référéncé dans le permis d'exploitation) , des activités d'exploitation minière sur plus de deux (2) périmètres d'exploitation à la fois, périmètres qui pourront être contigus ou disjoints. Autrement dit, l'exploitation d'un nouveau périmètre d'exploitation ne pourra se faire préalablement à la fermeture d'un des deux périmètres précédemment exploités, à condition que cette fermeture soit sanctionnée par un visa environnemental de remise en état du périmètre selon la procédure décrite ci-après au paragraphe 3.1.4. Exceptionnellement, en cas de grande distance entre le point d'eau et la zone d'exploitation, un troisième périmètre, limité à une surface de cinq hectares (5 ha), consacré exclusivement aux opérations de traitement (stockage, triage, séparation, décantation) pourra être ouvert, avec l'accord préalable du BERE, additionnellement aux deux périmètres autorisés. La gestion de ce périmètre de lavage suivra la même procédure que celle applicable au périmètres d'exploitation.

3.1.3 OUVERTURE D'UN PERIMETRE D'EXPLOITATION

Avant de commencer ses activités d'exploitation minière proprement dites, le permissionnaire présentera au BERE la **fiche signalétique** du premier ou des deux premiers périmètres d'exploitation qu'il désire exploiter. Cette fiche signalétique portera outre le nom du permissionnaire et les références du permis, la commune et le Fokontany concernées ainsi que les coordonnées GPS des quatre sommets du périmètre d'exploitation. La fiche sera accompagnée d'un plan de masse représentant les zones d'exploitations, les différentes d'installation et aménagement prévus, les établissement humains préexistants, principaux cours d'eau et points d'eau dont celui utilisé dans le cadre de l'exploitation. Le BERE se rendra ensuite sur le site en compagnie du permissionnaire vérifier l'emplacement exact des sommets, qui devront faire l'objet d'un marquage durable au sol (borne, peinture sur rocher, marque sur arbre, etc.). La fiche signalétique sera ensuite complétée par le BERE qui y fera une description sommaire de l'état initial de l'environnement : nature et pente des terrain, type de végétation,

hydrographie, parcelles agricoles, établissement humains, etc.. Cette fiche complétée sera présentée au permissionnaire qui y apposera sa signature pour approbation : elle constituera un **état des lieux contradictoire initial** du périmètre.

3.1.4 FERMETURE D'UN PERIMETRE D'EXPLOITATION: REMISE EN ETAT DU PERIMETRE

Lorsque le permissionnaire décidera d'arrêter ses activités d'exploitation minière sur un périmètre, il en avertira le BERE et entamera les travaux de **remise en état** du périmètre.

Les travaux de remise en état du périmètre consisteront à :

- évacuer tout matériel et matériaux exogènes amenés ou fabriqués sur place par le permissionnaire, ses employés ou ses sous-traitants pour les besoins de l'exploitation, y compris les clôtures éventuelles
- combler ou remblayer l'ensemble des surfaces creusées artificiellement : excavations, bassins artificiels, canaux, tranchées, découvertes, etc., avec les terres de déblais et autres matériaux terreux naturels (produits de décantation, etc.) entreposés pendant la durée de l'exploitation
- niveler le terrain après remblaiement et aplanir l'ensemble des monticules, andains et dépôts de matériaux résiduels
- reconstituer le sens des pentes conformément au modèle initial du périmètre
- reconstituer les berges des cours d'eau
- épandre la terre végétale sur les zones adéquates, proposées par le BERE

A l'issue de la remise en état, le BERE se rendra sur le périmètre pour établir un **constat de remise en état** du périmètre, à la suite duquel il délivrera un **visa environnemental de fermeture** du périmètre. Ce visa environnemental de fermeture du périmètre permettra au permissionnaire l'ouverture d'un nouveau périmètre.

2.2 PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES CONCERNANT LES ACTIVITES D'EXPLOITATION MINIERES

2.2.1 PREPARATION DU TERRAIN : GESTION DES PRODUITS LIGNEUX ET DES MATERIAUX TERREUX

Lors de la préparation de terrain sur les périmètres, les matériaux ligneux issus du débroussaillage devront, soit être utilisés sur place pour les besoins de l'exploitation, soit être restitués gratuitement aux populations riveraines. Aucun commerce de produits ligneux issus de l'exploitation d'un périmètre n'est autorisé sans autorisation officielle de coupe obtenue auprès de l'Administration des Eaux et Forêts.

L'abattage d'arbre de grande taille (plus de 4 m), ne se fera qu'en cas d'absolue nécessité.

Lors des opérations de découverte, la terre végétale, soit par convention la couche superficielle constituée des 20 premiers cm du sol, sera mise en réserve et conservée sur un site approprié qui la protégera. Si le site de stockage présente une pente notable, des drains de ceinture devront être aménagés de manière à éviter les pertes par entraînement des eaux de pluies. La terre végétale ne devra pas être recouverte ou mélangée à des matériaux terreux d'autres origines, ni à tout autre matériau artificiel.

Le mort terrain devra être déposé de telle manière qu'il ne gêne pas l'écoulement des eaux et que les pertes par entraînement des eaux de pluies soient limitées le plus possible.

2.2.2 SECURITE DES PERSONNELS D'EXPLOITATION

Le permissionnaire devra faire appliquer les règles de sécurité du travail, conformément au Code de l'Hygiène, à ses employés et également aux mineurs villageois qu'il aura contractualisés.

Le creusement de galeries souterraines est absolument interdit. Le permissionnaire aura à charge de faire respecter cette interdiction auprès de ses employés et également des mineurs villageois qu'il aura contractualisés.

2.2.3 GESTION DE L'EAU D'EXPLOITATION

Les opérations de lavage des terres devront s'effectuer dans des bassins fermés dont l'alimentation sera assurée, soit par l'eau de la nappe lorsque celle-ci est affleurante, soit par la dérivation ou le pompage d'un cours d'eau s'écoulant à proximité. La réalisation de bassins intermédiaires ou de réserve est recommandée. En aucun cas, les opérations de lavage des terres ne devront se faire directement dans le lit vif des cours d'eau ou directement dans un plan d'eau naturel.

Le prélèvement dans un cours d'eau pour les besoins d'exploitation, par dérivation ou pompage ne devra jamais concurrencer les besoins en eaux des populations des villages proches du site. De plus, un débit résiduel équivalent au moins à la moitié du débit naturel devra être préservé en permanence dans le lit vif du cours d'eau. Exceptionnellement, dans le cas où seul cours d'eau de faible débit est présent à proximité de l'exploitation, le prélèvement d'une proportion plus importante du débit, allant jusqu'à 90 %, sera tolérée pour le remplissage d'un bassin de lavage ou d'un bassin intermédiaire, mais dans la stricte limite d'une durée inférieure à six (6) heures par jour et sous réserve du respect des besoins en eaux des populations exprimée ci-dessus.

Le retour à la rivière des eaux de lavage chargées en sédiments ne pourra se faire qu'après décantation préalable dans un bassin adéquatement dimensionné. Ce bassin sera régulièrement curé et les sédiments déposés selon les mêmes principes que ceux appliqués au mort terrain (cf. paragraphe 2.2.1). Le point de rejet des eaux de lavage sera dans la mesure du possible placé en aval du point de prélèvement habituel de l'eau par les populations. En cas d'impossibilité, il faudra veiller à ce que la qualité de l'eau prélevée par les populations ne soit pas altérée par les rejets d'eau de lavage. Des aménagements du lit du cours d'eau tels que la mise en place de petits barrages, pourront être prévus à cet effet.

Dans le cas des exploitations de type mécanisé, à forte consommation d'eau, un système de recyclage de l'eau depuis les unités de décantation vers les unités de lavage sera nécessaire pour respecter les contraintes ci-dessus.

2.2.4 GESTION DES DECHETS ET DES HYDROCARBURES

Les prescriptions en matière de gestion des déchets et des hydrocarbures applicables dans le cadre des bases vie et installations fixes, et énoncées au paragraphe 1.5 et 1.6, seront également appliquées sur les périmètres d'exploitation.

ANNEXE 2

MODELE DE CAHIER DES CLAUSES ENVIRONNEMENTALES CONTRACTUELLES LIEES A L'EXPLOITATION MINIERE AU SEIN DE LA ZAES-VATOMANDRY

PERMIS PRE (réservé aux petits exploitants artisanaux)

La mise en compatibilité des activités minières au sein de la ZAES-Vatomandry, requise d'après le Décret MECIE du 15/12/1999 et l'Arrêté interministériel N° 12032 du 06/11/2000 sur la réglementation du secteur minier en matière de protection de l'environnement, nécessite de la part du permissionnaire l'adhésion à une démarche environnementale dont les dispositions font l'objet du présent cahier des clauses environnementales contractuelles.

1. INSTALLATIONS FIXES ET PERSONNEL DE CHANTIER

1.1 DISPOSITIONS GENERALES – CHOIX DU SITE

Le permissionnaire proposera au Bureau d'Etudes et de Réhabilitation Environnementales, ci-après dénommé le BERE, le lieu de ses base vie et installations fixes de chantier et présentera un plan d'installation. Le permissionnaire auprès du BERE un visa d'installation de chantier.

L'importance des installations fixes est déterminée par le volume et la nature des travaux à réaliser, le nombre d'ouvriers, le nombre et le type d'engins. Le plan d'installation devra tenir compte des aménagements et mesures de protection suivantes :

Le site devra avoir fait au préalable l'objet des demandes d'autorisation adéquates auprès des autorités officielles et traditionnelles sans omettre la description objective des construction et activités dont il sera le siège.

Les limites du site choisi doivent être à une distance d'au moins :

- 100 m d'un lac, marécage ou cours d'eau
- 100 m des zones boisées naturelles ou artificielles
- 100 m des habitations, bâtiments publics, lieux culturels et lieux sacrés
- 50 m des parcelles agricoles

Le site sera de préférence installé sur une zone sommitale plate nécessitant le moins possible de travaux de terrassement et de décapage de pentes. Si des décapages de terrains de pente notable sont absolument nécessaires, le permissionnaire devra prévoir des dispositifs permettant de limiter l'érosion telles que banquettes, plantations en courbes de niveau, plantations d'espèces à croissances rapides, etc.

Le site devra être choisi afin de limiter le débroussaillage, l'arrachage d'arbustes, l'abattage des arbres. Les arbres utiles ou de grande taille (diamètre supérieur à 20 cm) seront à préserver et à protéger.

Le site devrait prévoir un drainage adéquat des eaux sur l'ensemble de sa superficie en évitant les points de stagnation.

1.2 PERSONNEL SALARIE ET REGLEMENT INTERNE

Un règlement interne de l'installation du chantier doit mentionner spécifiquement les règles de sécurité, interdire la consommation d'alcool pendant les heures de travail, prohiber la chasse, la consommation de viande de chasse, l'utilisation de bois de chauffe, sensibiliser le personnel à la protection de l'environnement, au

danger des MST et du Sida, au respect des us et coutumes des populations et des relations humaines d'une manière générale.

Des séances d'information et de sensibilisation seront à tenir régulièrement et le règlement est à afficher visiblement dans les diverses installations. Le non-respect de l' interdiction de chasse devra être une cause de licenciement immédiat

1.3 HYGIENE DES INSTALLATIONS ET BASE VIE

Les installations doivent comporter au moins un point de vente de préservatifs à prix réduit (Protector), bien en évidence pour les employés et diverses affiches de sensibilisation à la transmission du Sida.

Les aires de bureaux et de logement doivent être pourvues d'installations sanitaires (latrines, fosses septiques, puits perdus, lavabos et douches) en fonction du nombre des employés logés sur place. Des réservoirs d'eau potable devront être installés en quantité suffisante et la qualité d'eau devra être adéquate aux besoins.

1.4 ORIGINE DES MATERIAUX

Le bois nécessaire à la construction des installations devra provenir de coupes dûment autorisées dans les zones forestières artificielles en suivant une filière formelle. En aucun cas, des essences autochtones nobles ne doivent être utilisées. D' une manière générale, tous les matériaux élaborés localement, utilisés pour les besoins du chantier, ne devront pas, par leur procédé de fabrication, contribuer à la dégradation des écosystèmes, notamment par des prélèvements importants de bois-énergie en dehors de plantations prévues à cet effet.

1.5 GESTION DES DECHETS SOLIDES

Des réceptacles pour recevoir les déchets sont à disposer à proximité des diverses installations. Ces réceptacles sont à vider périodiquement et les déchets à déposer dans un dépotoir (fosse). Cette fosse doit être située au moins 50 m des installations et en cas de présence de cours d'eau ou de plan d'eau à au moins 100 m de ces derniers. Les déchets combustibles pourront être incinérés en conditions contrôlées pour éviter tout risque de feux de brousse. A la fermeture du site, a fosse contenant les déchets non combustibles et non récupérable devra être comblée avec de la terre jusqu'au niveau du sol naturel.

Les déchets toxiques, notamment les batteries usagées et les filtres à huile, sont à récupérer séparément dans des conteneurs étanches afin d' être réexpédié vers les centres urbains, dans un but de stockage sécurisé, ou si possible de recyclage.

1.6 GESTION DES HYDROCARBURES

Les aires d'entretien et de lavage des engins doivent être bétonnées et disposer d' un puisard de récupération des huiles et des graisses. Les eaux usées provenant de ces aires d'entretien devront être canalisées vers le puisard et vers l'intérieur de la plate-forme afin d'éviter l'écoulement des produits polluants vers les sols non revêtus.

Les aires de stockage des hydrocarbures, aires de ravitaillement, doivent être imperméabilisées. Les citernes devront être posées drain vers un puits de vérification de fuites. Les citernes hors terre doivent être placées sur une aire bétonnée étanche et cette aire entourée d' un mur étanche constituant un bassin de réception de volume égal à au moins 15 % du volume d' hydrocarbures stockés. ~~De~~ produits absorbants doivent être stockés à proximité et tous les équipements et mesures de sécurité mis en place.

Les huiles usées sont à stocker dans des fûts à entreposer dans un lieu sûr en attendant le réexpédition vers des centres urbains dans un but de stockage sécurisé, ou si possible de recyclage.

1.7 ABANDON DES INSTALLATIONS FIXES ET REMISE EN ETAT DU SITE

A la fin de l' exploitation, le permissionnaire réalisera tous les travaux nécessaires à la **remise en état** des lieux. Le devra récupérer tout son matériel, engins et matériaux. Il ne pourra abandonner aucun équipement ni matériaux sur le site, ni dans les environs. Tous les déchets, liquides ou solides, devront être évacués pour être stockés dans des endroits sécurisés. Toutes les fosses et trous devront être comblés, tous les monticules artificiels devront être nivelés. Le site ne devra présenter aucun risque de danger pour les populations, et en particulier les enfants. Les aires éventuellement bétonnées devront être démolies et les matériaux de démolition mis en dépôt sur un site adéquat approuvé par le BERE.

S'il est dans l'intérêt d'une collectivité de récupérer certains bâtiments ou infrastructures non démontables, pour une utilisation future, le BERE pourra demander au permissionnaire de céder sans dédommagements à cette communauté les installations sujettes à démolition lors du repli.

Après le repli du matériel et remise en état du site, un état des lieux contradictoire du site sera réalisé par le permissionnaire et le BERE, à l'issue duquel le BERE, sous réserve d'une remise en état dûment constatée, libellera un visa environnemental de remise en état du site.

2. AMENAGEMENT, ENTRETIEN ET UTILISATION DES ROUTES D'ACCES

2.1 CONTROLE DE LA VEGETATION SUR L'EMPRISE, ABATTAGE D' ARBRES, DESTRUCTION DE BATIMENTS

Dans les villages et les zones de culture, l'utilisation d'engins pour le débroussaillage est interdite. L'exécution du débroussaillage doit être effectuée manuellement.

Les arbres (supérieurs à 4 mètres) ne seront abattus qu'en cas de stricte nécessité.

Les trous d'enlèvement éventuels de souches devront être rebouchés.

Tous les déchets végétaux seront soigneusement enlevés des accotements, fossés ou ouvrages et évacués vers des zones où ils pourront être mis à la disposition des populations, après débitage ou brûlés en toute sécurité, loin des habitations.

Au niveau des agglomérations, l'entrepreneur prendra toutes les précautions utiles pour ne causer aucun dégât aux riverains. La destruction de tout bâtiment et bien d'équipement privé ou collectif pour les besoins de construction d'une voie d'accès est à proscrire. En cas d'absolue nécessité, le permissionnaire demandera l'accord préalable du BERE, qui contrôlera le caractère indispensable de la destruction, l'information l'approbation et le juste dédommagement des ayants droits.

Tout arbre d'alignement et arbre utilitaire (fruitier, ombrage, médicinal, etc.) ne sera abattu qu'en cas de nécessité absolue et avec l'accord préalable du BERE.

2.2 CONSTRUCTION ET ENTRETIEN DE LA CHAUSSEE.

Les travaux doivent être exécutés avant la saison des pluies.

Concernant les dépôts de matériaux d'apport, le permissionnaire doit

- déposer les matériaux à mettre en œuvre à intervalle régulier dans des zones n'empêchant pas l'écoulement normal des eaux
- procéder au régilage des matériaux d'apport au fur et à mesure. Tous les tas devront être régilés à la fin de la journée

En cas d'exécution des travaux dans des zones habitées, le permissionnaire doit :

- prendre les mesures nécessaires pour limiter la vitesse des véhicules de chantier
- rétablir le système de drainage et l'accès aux habitations riveraines
- humidifier régulièrement les voies de circulation si besoin pour limiter l'excès de poussière
- signaler adéquatement les travaux par des panneaux

En cas d'intervention sur des routes existantes, le permissionnaire ne doit pas empêcher la circulation des autres véhicules pendant de longues périodes

Dans les opérations de reprofilage, le permissionnaire devra enlever tout surplus de terre de rejet et déposer hors de l'emprise aux endroits n'entravant pas l'écoulement normal des eaux

2.3 EXECUTION ET ENTRETIEN DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT, LUTTE CONTRE L' EROSION

Le permissionnaire devra veiller à ce que la plate-forme routière ne s'oppose pas à l'écoulement des eaux et prévoir les ouvrages d'assainissement, voire les ouvrages d'art adéquat.

Le permissionnaire devra veiller à ce que l'eau canalisée par les fossés, descentes d'eau, buses et de dalots ne soit pas dirigées vers les habitation et ne cause aucun dégâts au milieu naturel et aux parcelles agricoles en aval.

Le permissionnaire devra exécuter les travaux adéquats pour lutter contre l'érosion, en faisant appel éventuellement à des techniciens qualifiés et au Services des Travaux Publics. Par exemple : pose d'enrochement ou gabions dans les zones à fort courant, renforcement des berges par enrochements, gabions, perrés maçonnés, renforcement des parafouilles en aval et amont par enrochements ou gabions, renforcement des sols de remblais des rives.

3. LES ACTIVITES D'EXPLOITATION MINIERE

3.1 DEROULEMENT GENERAL DE L' EXPLOITATION MINIERE

3.1.1 PERIMETRE D'EXPLOITATION

Le terme d'activité d'exploitation minière, regroupe l'ensemble des activités physiques liées à la prospection, la préparation des terrains, l'extraction, le lavage de terre et la séparation des minéraux précieux, à l'exclusion de l'aménagement des voie d'accès. Les activités d'exploitation minière du titulaire d'un permis de type PE se dérouleront exclusivement sur des unités de surface appelées périmètres d'exploitation de type PRE. Un **périmètre d'exploitation PE** (ou PE/PRE) est une surface d'un seul tenant, de forme rectangulaire (une seule largeur) et d'une superficie inférieure ou égale à **deux hectares** (02 ha). Compte tenu des réserves ci-dessus, la dimension, l'orientation et la localisation d'un périmètre sont laissées à l'entière initiative du permissionnaire au sein de ses carrés miniers.

3.1.2 LIMITATION DES PERIMETRES D'EXPLOITATION

Un permissionnaire ne pourra exercer, sur la surface d'un carré minier (référéncé dans le permis d'exploitation) , des activités d'exploitation minière sur plus de deux (2) périmètres d'exploitation à la fois, périmètres qui pourront être contigus ou disjoints. Autrement dit, l'exploitation d'un nouveau périmètre d'exploitation ne pourra se faire préalablement à la fermeture d'un des deux périmètres précédemment exploités, à condition que cette fermeture soit sanctionnée par un visa environnemental de remise en état du périmètre selon la procédure décrite ci-après au paragraphe 3.1.4.

3.1.3 OUVERTURE D'UN PERIMETRE D'EXPLOITATION

Avant de commencer ses activités d'exploitation minière proprement dites, le permissionnaire présentera au BERE la **fiche signalétique** du premier ou des deux premiers périmètres d'exploitation qu'il désire exploiter. Cette fiche signalétique portera outre le nom du permissionnaire et les références du permis, la commune et le Fokontany concernées ainsi que les coordonnées GPS des quatre sommets du périmètre d'exploitation. La fiche sera accompagnée d'un plan de masse représentant les zones d'exploitations, les différentes d'installation et aménagement prévus, les établissement humains préexistants, principaux cours d'eau et points d'eau dont celui utilisé dans le cadre de l'exploitation. Le BERE se rendra ensuite sur le site en compagnie du permissionnaire vérifier l'emplacement exact des sommets, qui devront faire l'objet d'un marquage durable au sol (borne, peinture sur rocher, marque sur arbre, etc.). La fiche signalétique sera ensuite complétée par le BERE qui y fera une description sommaire de l'état initial de l'environnement : nature et pente des terrain, type de végétation, hydrographie, parcelles agricoles, établissement humains, etc.. Cette fiche complétée sera présentée au permissionnaire qui y apposera sa signature pour approbation : elle constituera un **état des lieux contradictoire initial** du périmètre.

3.1.4 FERMETURE D'UN PERIMETRE D'EXPLOITATION: REMISE EN ETAT DU PERIMETRE

Lorsque le permissionnaire décidera d'arrêter ses activités d'exploitation minière sur un périmètre, il en avertira le BERE et entamera les travaux de **remise en état** du périmètre.

Les travaux de remise en état du périmètre consisteront à :

- évacuer tout matériel et matériaux exogènes amenés ou fabriqués sur place par le permissionnaire, ses employés ou ses sous-traitants pour les besoins de l'exploitation, y compris les clôtures éventuelles
- reboucher dans la mesure du possible l'ensemble des surfaces creusées artificiellement : excavations, bassins artificiels, canaux, tranchées, etc., avec les terres de déblais et autres matériaux terreux naturels (produits de décantation, etc.) entreposés pendant la durée de l'exploitation, de manière à ce qu'il ne reste aucun monticules, cordons ou autres dépôts de terre saillant au dessus de la surface du terrain naturel.
- reconstituer les berges des cours d'eau si celles-ci ont été endommagées

A l'issue de la remise en état, le BERE se rendra sur le périmètre pour établir un **constat de remise en état** du périmètre, à la suite duquel il délivrera un **visa environnemental de fermeture** du périmètre. Ce visa environnemental de fermeture du périmètre permettra au permissionnaire l'ouverture d'un nouveau périmètre.

2.2 PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES CONCERNANT LES ACTIVITES D'EXPLOITATION MINIERES

2.2.1 PREPARATION DU TERRAIN : GESTION DES PRODUITS LIGNEUX ET DES MATERIAUX TERREUX

Lors de la préparation de terrain sur les périmètres, les matériaux ligneux issus du débroussaillage devront, soit être utilisés sur place pour les besoins de l'exploitation, soit être restitués gratuitement aux populations riveraines. Aucun commerce de produits ligneux issus de l'exploitation d'un périmètre n'est autorisé sans autorisation officielle de coupe obtenue auprès de l'Administration des Eaux et Forêts.

L'abattage d'arbre de grande taille (plus de 4 m), ne se fera qu'en cas d'absolue nécessité.

Le mort terrain devra être déposé de telle manière qu'il ne gêne pas l'écoulement des eaux et que les pertes par entraînement des eaux de pluies soient limitées le plus possible.

2.2.2 SECURITE DES PERSONNELS D'EXPLOITATION

Le permissionnaire devra faire appliquer les règles de sécurité du travail, conformément au Code de l'Hygiène, à ses employés et également au mineurs villageois qu'il aura contractualisés.

Le creusement de galeries souterraines est absolument interdit. Le permissionnaire aura à charge de faire respecter cette interdiction auprès de ses employés et également des mineurs villageois qu'il aura contractualisés.

2.2.3 GESTION DE L'EAU D'EXPLOITATION

Les opérations de lavage des terres devront s'effectuer dans des bassins fermés dont l'alimentation sera assurée, soit par l'eau de la nappe lorsque celle-ci est affleurante, soit par la dérivation ou le pompage d'un cours d'eau s'écoulant à proximité. La réalisation de bassins intermédiaires ou de réserve est recommandée. En aucun cas, les opérations de lavage des terres ne devront se faire directement dans le lit vif des cours d'eau ou directement dans un plan d'eau naturel.

Le prélèvement dans un cours d'eau pour les besoins d'exploitation, par dérivation ou pompage ne devra jamais concurrencer les besoins en eaux des populations des villages proches du site. De plus, un débit résiduel équivalent au moins à la moitié du débit naturel devra être préservé en permanence dans le lit vif du cours d'eau. Exceptionnellement, dans le cas où seul cours d'eau de faible débit est présent à proximité de l'exploitation, le prélèvement d'une proportion plus importante du débit, allant jusqu'à 90 %, sera tolérée pour le remplissage d'un bassin de lavage ou d'un bassin intermédiaire, mais dans la stricte limite d'une durée

inférieure à six (6) heures par jour et sous réserve du respect des besoins en eaux des populations exprimée ci-dessus.

Le retour à la rivière des eaux de lavage chargées en sédiments ne pourra se faire qu'après décantation préalable dans un bassin adéquatement dimensionné. Ce bassin sera régulièrement curé et les sédiments déposés selon les mêmes principes que ceux appliqués au mort terrain (cf. paragraphe 2.2.1). Le point de rejet des eaux de lavage sera dans la mesure du possible placé en aval du point de prélèvement habituel de l'eau par les populations. En cas d'impossibilité, il faudra veiller à ce que la qualité de l'eau prélevée par les populations ne soit pas altérée par les rejets d'eau de lavage. Des aménagements du lit du cours d'eau tels que la mise en place de petits barrages, pourront être prévus à cet effet.

2.2.4 GESTION DES DECHETS ET DES HYDROCARBURES

Les prescriptions en matière de gestion des déchets et des hydrocarbures applicables dans le cadre des bases vie et installations fixes, et énoncées au paragraphe 1.5 et 1.6, seront également appliquées sur les périmètres d'exploitation.

ANNEXE 3

MODELE DE TERMES DE REFERENCE POUR UNE INTERVENTION DE TYPE IEC DANS LE CADRE DE LA PREVENTION DES MST/SIDA DANS LA ZAES-VATOMANDRY

1 CONTEXTE

La découverte récente de gisements de rubis dans la région de Vatomandry a abouti à la création par l'Etat d'une Zone d'Activité Economique Spéciale (ZAES) afin d'encadrer d'un point de vue fiscal, social et environnemental l'exploitation des pierres précieuses dans la région. La supervision des aspects sociaux et environnementaux ont été confiée à une structure nationale, la Commission d'Etudes et de Réhabilitation Environnementales (CERE), qui présente une représentation locale exécutive basée à Vatomandry : le Bureau d'Etude et de Réhabilitation Environnementale (BERE). Ces structures et les activités qu'elles ont la charge de superviser sont essentiellement financées par le Fonds d'Etudes et de Réhabilitation Environnementales (FERE) auquel contribuent l'ensemble des permissionnaires par la voie de l'appel d'offre. Parmi les activités sociales améliorant l'insertion du projet, les aspects liés à la santé publique ont été privilégiés.

2 OBJECTIF ET METHODOLOGIE GENERALE

L'exploitation des gisements de rubis dans la ZAES-Vatomandry entraînera dans la zone un afflux, limité mais réel, de personnes étrangères à la région venant travailler sans leur famille. De plus, la plus grande circulation de l'argent potentiels encouragera le développement de la prostitution occasionnelle ou professionnelle. Les MST bénignes montrent déjà une prévalence importante dans la région qui pourrait significativement augmenter par accroissement des rapports extra conjugaux. De même, étant donné la proximité du port de Toamasina, pourraient apparaître des cas nouveaux de maladies plus graves telles que la syphilis ou même le Sida, ce dernier étant il est vrai encore peu répandu à Madagascar.

L'objectif de l'intervention est de limiter le plus possible l'excès de risque de transmission des MST/Sida dans la ZAES pendant les prochaines périodes d'exploitation. De plus l'intervention devra laisser en place un dispositif pérennisable afin que l'effet de l'intervention ne se limite pas uniquement à la durée des exploitations minières.

La méthodologie proposée devra reposer sur :

- une sensibilisation des populations cibles par une approche Information Education Communication (IEC), au niveau des groupes à risque et des populations générales
- une démarche de marketing social pour la mise en œuvre d'un dispositif de vente de préservatif
- une action éducative auprès des personnels de santé en place, notamment dans les formations sanitaires périphériques

3 DESCRIPTIF DES ACTIVITES

3.1 ETUDE INITIALE DE COMPORTEMENT SOCIAL VIS A VIS DES MST/SIDA ET EVALUATION DES PROGRAMMES EN COURS

Il s'agira d'étudier les comportements sociaux des populations vis à vis des MST/Sida et de leur niveau d'information et d'éducation à ce sujet. Les programmes en place sur la zone d'intervention devront être décrits et évalués en terme d'efficacité.

3.2 FORMATION DES PERSONNELS DE SANTE EN PLACE

Les personnels des formations sanitaires périphériques concernées ont déjà été sensibilisés aux aspects IEC de la prévention des MST/Sida. Cependant, une formation soutenue au niveau du terrain sera nécessaire pour la

création d'une réelle compétence en la matière. Le sous-traitant devra évaluer cette première action de sensibilisation auprès des personnels de santé de la zone d'intervention, notamment au niveau des formations de base, et la compléter par une action efficace.

3.3 SENSIBILISATION DES GROUPES CIBLES ET DES POPULATIONS, PRODUCTION D'OUTILS PEDAGOGIQUES ET OUTILS DE COMMUNICATION

Les groupes cibles de l'intervention seront constitués des populations riveraines, des migrants célibataires, des prostituées, , etc.

L'information et l'éducation des groupes cibles seront facilités par la mise en œuvre de supports de communication appropriés et adaptés au contexte local (langue malgache, références culturelles, etc.).

Le matériel et outils d'IEC disponibles dans les districts sanitaires pourront être utilisés mais ils devront être réactualisés et adaptés aux contextes du projet.

Le sous-traitant devra également confectionner des supports de communications individuels ou collectifs (dépliants, affiches, etc.) qu'il devra disposer dans les endroits clés. Les messages de prévention MST/Sida devront être également transmis sur du matériel publicitaire tel que tee-shirts, casquettes, etc.

La prise en compte des périodes de risques accrus de transmissions (périodes de paie, par exemple) devra également être une composante de la stratégie proposée.

Le réseau de distribution de préservatif existant (Protector) sera bien entendu sollicité dans le cadre de cette intervention.

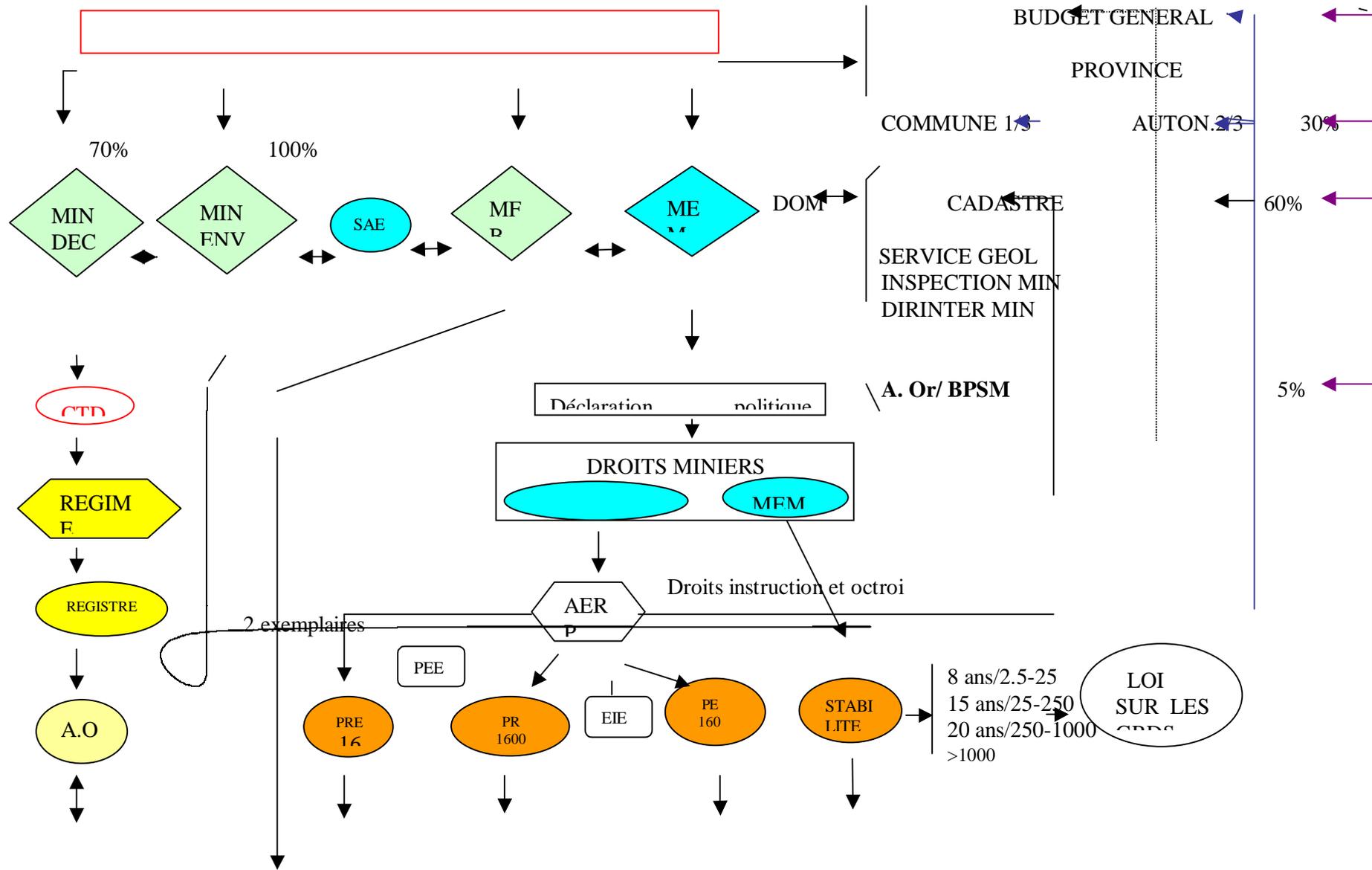
4 RAPPORT DE SUIVI ET EVALUATION

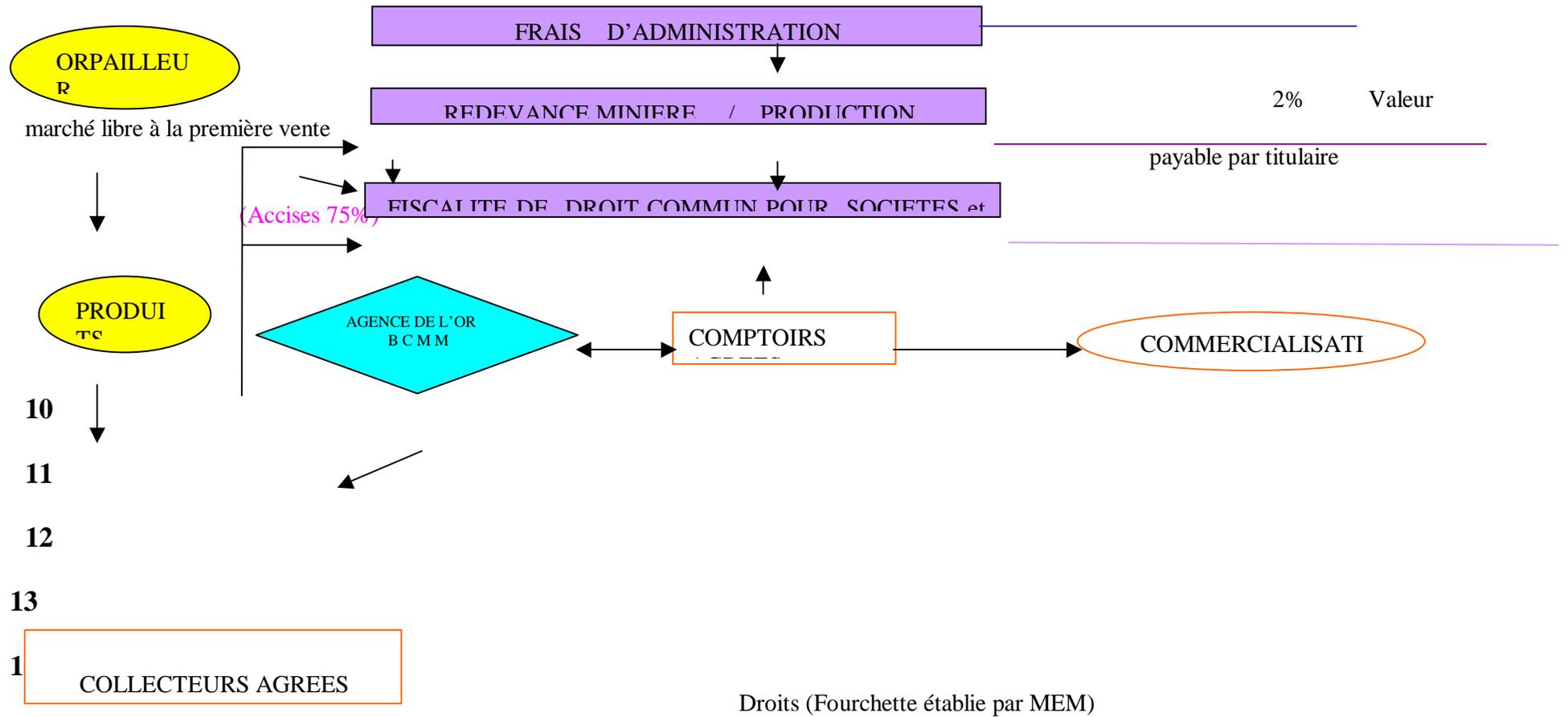
L'étude initiale de comportement et d'évaluation des programmes en cours sera rendue au bout d'une période de trois mois suivant la signature du contrat. En fonction des résultats de cette étude, le sous-traitant proposera des modifications ou adaptations éventuelles au plan d'action faisant l'objet du contrat. Après acceptation de ces modifications par la CERE, le sous-traitant produira périodiquement un rapport semestriel d'activité où seront décrites les actions réalisées dans les différents domaines d'intervention, leur évaluation sur la base d'indicateurs pertinents et le calendrier prévisionnel des activités pour la période suivante.

A la fin de la prestation, le sous-traitant produira un rapport final décrivant son intervention globale et les niveaux de performance atteints sur la base des indicateurs pertinents. Il élaborera de plus des recommandations au maître d'ouvrage afin d'assurer de manière durable le maintien ou l'amélioration de la situation en matière de prévention et prise en charge des MST/Sida sur la zone d'intervention et sur les zones d'autres projets du même type.

ANNEXE 4

SCHEMA D'ORGANISATION DE LA LOI MINIERE





15

16 ORGANISATION DE LA LOI MINIERE

ANNEXE 5

**GESTION DES ACTIVITES D'EXPLOITATION ET DE
COMMERCIALISATION DES PIERRES PRECIEUSES DANS UNE
Z.A.E.S**

ANNEXE 6
ZAES EN PHOTOS



Photo n°1 :
Etat d'une vallée exploitée à
TETEZAMPAHO

Photo n 2:
Etat de la turbidité de l'eau par
l'exploitation



Photo n°3 :
Ensablement du cours d'eau à AFAHO



Photo n°4 :
Exploitation illicite sur le lit vif du cours
d'eau de Maintimbato

Photo n°5.:
Etat la rizière de TETEZAMPAHO
après la ruée



Photo n°6:
La ressource en eau utilisée
par la population à Amanka - Afaho



Photo n°7 :
Rizières devenues sites d'exploitation ou
carrières

Photo n°8.:
Lambeaux forestiers



Photo n°9:
«Savoka», lieu de pratique des tavy



Photo n°10:
FISOKINA

Photo n°11.:
Pierres des morts
Vaton'ny maty



Photo n°12:
Route déjà réhabilitée par le
permissionnaire